

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. ректора НУХТ,
професор _____ В.Л. Яровий
(підпис)
«___» _____ 2020 р.

**В. М. МАХИНЬКО
О. О. КОХАН
Л. В. МАХИНЬКО**

ПРОЕКТУВАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності **181 «Харчові технології»**
освітньо-професійної програми **«Харчові технології та інженерія»**
денної та заочної форм навчання

Всі цитати, цифровий та фактичний матеріал, бібліографічні відомості перевірені. Написання одиниць відповідає стандартам

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів
Протокол № 25 від 09.03.2020 р.

Підписи авторів

_____ В. М. Махинько
_____ О. О. Кохан
_____ Л.В. Махинько

Реєстраційний номер електронного
конспекту лекцій у НМУ
65.128 - 17. 06. 2020

Махинько В. М. Проектування харчових виробництв [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан, Л. В. Махинько. – К.: НУХТ, 2020. – 98 с.

Рецензент **О.А. Білик**, канд. техн. наук, доцент

В. М. МАХИНЬКО, доктор техн. наук, доцент
О. О. КОХАН,
Л. В. МАХИНЬКО, канд. техн. наук, доценти

Подається в авторській редакції

© В. М. Махинько, 2020
© О. О. Кохан, 2020
© Л. В. Махинько, 2020
© НУХТ, 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	5
<i>Змістовий модуль 1. Загальні положення проектування харчових виробництв</i>	
ТЕМА 1. Вступ. Основні поняття щодо проектування харчових виробництв	9
1.1. Предмет, мета, завдання та компетентності	9
1.2. Загальні поняття проектування підприємств галузі.....	11
ТЕМА 2. Передпроектні роботи	12
2.1. Стадії проектування. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проектних робіт.....	12
2.2. Етапний метод проектування.	14
<i>Змістовий модуль 2. Основи промислового будівництва харчових виробництв</i>	
ТЕМА 3. Загальні відомості про будівлі та споруди	15
3.1. Єдина модульна система.....	15
3.2. Правила прив'язки елементів конструкцій до модульних координаційних осей.....	17
3.3. Конструктивні схеми, елементи і частини будівель і споруд	18
3.4. Конструктивні рішення каркасів виробничих будівель та будівельних елементів.....	22
ТЕМА 4. Будівельне проектування промислових підприємств	26
4.1. Правила оформлення графічної частини проектної документації.....	26
4.2. Призначення та загальні відомості про архітектурно-будівельні креслення..	26
4.2.1 Правила виконання креслення генерального плану.....	27
4.2.2 Послідовність створення планів приміщення.....	27
4.2.3 Послідовність створення розрізів приміщення.....	29
ТЕМА 5. Проектування інженерного обладнання будівель	30
5.1. Проектування систем опалення.....	31
5.2. Проектування систем вентиляції та кондиціонування	31
5.3. Проектування систем водопостачання та каналізації	32
5.4. Проектування систем тепло- та холодопостачання.....	33
5.5. Проектування систем забезпечення стисненим повітрям та енергопостачання.....	34
5.6. Проектування систем автоматизації, зв'язку та сигналізації.....	35
5.7. Питання охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів.....	37
<i>Змістовий модуль 3. Технологічна частина проектів харчових виробництв</i>	
ТЕМА 6. Загальні положення проектування технологічного процесу	39
6.1. Основні положення проектування хлібопекарських підприємств.....	39
6.2. Основні положення проектування кондитерських підприємств.....	40
6.3. Основні положення проектування підприємств макаронної галузі	43
6.4. Основні положення проектування харчоконцентратних підприємств	44
6.5. Вимоги до технологічних, апаратурно-технологічних та інших схем.....	46
6.5.1 Особливості зображення руху сировини і напівфабрикатів.....	47
6.5.2 Правила нанесення на технологічну схему позицій обладнання і точок	

контролю.....	48
ТЕМА 7. <i>Норми технологічного проектування</i>	50
7.1 Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств хлібопекарської галузі.....	50
7.1.1 Проектування складів безтарного зберігання сировини.....	51
7.1.2 Проектування тістоприготувального відділення.....	55
7.1.3 Проектування тісторозробного та пічного відділень.....	55
7.1.4 Проектування охолоджувального відділення та експедиції.....	56
7.2 Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств кондитерської галузі	58
7.2.1 Проектування відділень виготовлення цукристих кондитерських виробів.....	60
7.2.2 Проектування відділень виготовлення борошняних кондитерських виробів.....	69
7.2.3 Проектування складських приміщень для таропакувальних матеріалів і готових виробів.....	72
7.3 Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств макаронної галузі.....	74
7.4 Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств харчоконцентратної галузі.....	77
7.4.1 Проектування основних виробничих відділень	78
7.4.2 Проектування складських приміщень для таропакувальних матеріалів і готових виробів	82
ТЕМА 8. <i>Компонування виробничих приміщень та технологічного обладнання</i>	84
8.1 Об'ємно-планувальні рішення.....	84
8.2. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень хлібопекарських підприємств	84
8.3. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень кондитерського підприємств	87
8.4. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень підприємств макаронної галузі	88
8.5 Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень харчоконцентратних підприємств.....	88
ТЕМА 9. <i>Проектування генерального плану підприємств харчової промисловості</i>	91
.....	
9.1 Вимоги до проектування генерального плану хлібопекарського підприємства.....	91
9.2 Вимоги до проектування генерального плану кондитерського підприємства.	92
Вимоги до проектування генерального плану підприємства макаронної галузі...	92
Вимоги до проектування генерального плану харчоконцентратного підприємства.....	93
<i>Рекомендована література</i>	95

ВСТУП

Конспект лекцій розроблено відповідно до програми вибіркової навчальної дисципліни «Проектування харчових виробництв» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», складеної відповідно до освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» спеціальності 181 «Харчові технології».

Предметом навчальної дисципліни загальні правила проектування підприємств галузі, державні норми та інструкції з проектування та будівництва підприємств харчової промисловості, навчання здобувачів вірно вибирати і розрахувати технологічне обладнання, компонувати його відповідно до обраних технологічних схем.

Мета навчальної дисципліни: підготовка фахівців, здатних на високому професійному рівні виконувати управлінські та організаційні завдання, керувати виробничими підрозділами, вирішувати актуальні проблеми переробної і харчової промисловості, творчо підходити до комплексного розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем технічного і технологічного характеру у сфері виробництва та управління якістю і безпечністю харчових продуктів.

Завдання навчальної дисципліни: підготовка фахівців, які мають володіти комплексом організаційних і технологічних заходів для підвищення ефективності функціонування підприємств і закладів харчової промисловості, методик і методів контролю якості та безпечності харчових продуктів, планування і розрахунків потреби у матеріальних, фінансових і трудових ресурсах.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні набути **здатності** отримувати компетентності:

інтегральні:

- розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій;

загальні:

- знати і розуміти предметну область та професійну діяльність;
- вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- виявляти ініціативу та підприємливість;
- навички використання інформаційних та комунікаційних технологій;
- до пошуку та аналізу інформації з різних джерел;
- оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- працювати в команді;
- працювати автономно;
- навички здійснення безпечної діяльності;
- прагнення до збереження навколишнього середовища;

фахові:

- впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу;
- управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення;
- розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.
- укладати ділову документацію та виконувати технологічні та економічні розрахунки;
- обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів;
- проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці);
- розробляти та впроваджувати ефективні методи організації праці, нести відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб;
- розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології на основі розуміння сутності біотехнологічних та фізико-хімічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу;
- інтенсифікувати технологічні процеси харчових виробництв.
- Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні набути здатності відтворювати результати навчання: знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;
- виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти;
- уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру;
- проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань;
- організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування;
- вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення;
- обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроектованого асортименту;

- підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти;
- підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи;
- вміти укладати ділову документацію державною мовою;
- вміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу з метою донесення ідей, проблем, рішень і власного досвіду у сфері харчових технологій;
- мати навички з організації роботи окремих виробничих підрозділів підприємства та координування їх діяльності;
- здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки в рамках розроблення та виведення харчових продуктів на споживчий ринок, вести облік витрат матеріальних ресурсів;
- вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів шляхом інтенсифікації технологічних процесів з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі;
- вміти розв'язувати широке коло проблем і задач харчових технологій завдяки розумінню їхніх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Проектування харчових виробництв» здобувачі вищої освіти ОС «бакалавр» освітньої програми «Харчові технології та інженерія» здобудуть програмні результати навчання, а саме здатність:

- знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;
- виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти;
- уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру;
- проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань;
- знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення;
- організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування;
- вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі;

- вміти розробляти проекти технічних умов і технологічних інструкцій на харчові продукти;
- визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю);
- підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти;
- мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи;
- вміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу з метою донесення ідей, проблем, рішень і власного досвіду у сфері харчових технологій;
- мати навички з організації роботи окремих виробничих підрозділів підприємства та координування їх діяльності;
- здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки в рамках розроблення та виведення харчових продуктів на споживчий ринок, вести облік витрат матеріальних ресурсів;
- використовувати знання з основ технологічних процесів харчових виробництв та закономірностей фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час розробки нових та удосконалення існуючих технологій харчових продуктів;
- вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів шляхом інтенсифікації технологічних процесів з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі;
- вміти змінювати асортимент готової продукції та технологічний режим виробництва в залежності від наявної сировини та її якості;
- вміти розв'язувати широке коло проблем і задач харчових технологій завдяки розумінню їхніх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ТЕМА 1. ВСТУП. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

План

- 1.1. Предмет, мета, завдання та компетентності.
- 1.2. Загальні поняття проектування підприємств галузі.

1.1. Предмет, мета, завдання та компетентності

Будівництво нових підприємств, реконструкція чи технічне переоснащення вже діючих заводів і фабрик – необхідна умова розвитку харчової промисловості. Хлібопекарська, кондитерська, макаронна та харчоконцентратна галузі – не виключення. Поява нових видів сировини, удосконалення технологій та обладнання дають змогу забезпечувати необхідну якість та високу харчову цінність кінцевої продукції. Однак для цього слід володіти основними правилами вибору необхідних технологічних схем виробництва, компонування обладнання, забезпечення роботи основних інженерних комунікацій та підсобно-допоміжних служб. Висока конкурентоспроможність продукції неможлива без врахування світового досвіду і тенденцій розвитку підприємств галузі.

Проектуючи нові підприємства, проводячи технічне переоснащення чи реконструкцію, слід прагнути, щоб вартість робіт та собівартість продукції були мінімальними, а якість продукції – високою. Для цього слід забезпечити:

1. Реалізацію досягнень науки і техніки, передового вітчизняного і зарубіжного досвіду, аби новозбудоване або реконструйоване (переоснащене) підприємство на час введення його в експлуатацію було технічно передовим і забезпечувало б випуск конкурентоспроможної продукції з науково обґрунтованими нормами витрат праці, сировини, матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів тощо.

2. Високу ефективність капітальних вкладень.

3. Високий рівень архітектурних рішень.

4. Раціональне використання земель, охорону довкілля, а також сейсмостійкість, вибухо- і пожежну безпеку об'єктів.

5. Кооперування допоміжних і господарських виробництв, інженерних споруд і комунікацій з діючими чи споруджуваними у складі промислового вузла підприємствами.

6. Раціональне використання природних та паливно-енергетичних ресурсів.

7. Комплексне використання сировини і матеріалів, організацію безвідходних та енергозберігаючих технологій виробництва.

8. Необхідний рівень автоматизації системи управління підприємством і окремими технологічними процесами.

Зважаючи на світові тенденції, слід передбачати проектування як великих спеціалізованих заводів і фабрик, так і невеликих підприємств малої потужності, але з широким асортиментом.

Предметом вивчення дисципліни є загальні правила проектування підприємств галузі, державні норми та інструкції з проектування та будівництва підприємств харчової промисловості, навчання здобувачів вірно вибирати і розрахувати технологічне обладнання, компоувати його відповідно до обраних технологічних схем, послідовність створення технологічних схем і будівельних креслень. Опанування цієї дисципліни передбачає вивчення вітчизняного і закордонного рівня та тенденцій розвитку хлібопекарської, кондитерської, макаронної та харчоконцентратної галузі, а також підготовку здобувача до виконання курсового та дипломного проектування.

Метою навчальної дисципліни є навчання здобувачів вирішувати актуальні проблеми харчової промисловості, творчо підходити до комплексного розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем технічного і технологічного плану, самостійно працювати з проектно-технічною документацією, закріпити знання, одержані з технології та обладнання хлібопекарського, кондитерського, макаронного і харчоконцентратного виробництв, ув'язати їх з проектуванням цих підприємств на основі найновіших досягнень науки і техніки в цих галузях, надати достатні знання з вирішення завдань проектування та вдосконалення технологічних процесів галузі з використанням сучасних методів комп'ютерного проектування. В цілому дисципліна «Проектування харчових виробництв» повинна надати здобувачам необхідні знання для виконання курсового і дипломного проектів, а в подальшому – підготувати до самостійної роботи на підприємствах хлібопекарської, кондитерської, макаронної та харчоконцентратної галузі, а також у проектних установах.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття здобувачам в процесі її вивчення певного набору знань, умінь та навичок, які забезпечать:

- розуміння основних понять та визначень дисципліни (її термінологічний апарат);
- ознайомлення з сучасним рівнем розвитку промисловості галузі в Україні та за її межами;
- ознайомлення з сучасним обладнання для технічного переоснащення чи реконструкції підприємств (цехів), принципами його роботи та правилами експлуатації;
- одержання навичок використання проектно-технічної документації, систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення у проектуванні нових чи модернізації діючих підприємств (виробничих ділянок);
- вивчення вимог ЄСКД до оформлення проектної документації, характеристику технологічних і будівельних креслень та особливостей їх зображення;
- вирішення питань компоування обладнання у курсовому і дипломному проектуванні.

Дисципліна «Проектування харчових виробництв» є фундаментом для виконання курсового і дипломного проекту та повинна забезпечити поглиблене осмислення спеціальності та завдання майбутньої професії.

У конспекті лекцій наведено основні дані щодо правил вибору земельної ділянки, складу та будівельних вимог до основних і допоміжних цехів хлібопекарського, кондитерського, макаронного та харчоконцентратного виробництв. Розглянуто принципи раціональної організації інженерних мереж, складських, підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень. Також приділено увагу виконанню графічної частини проектних робіт, наведено основні правила виконання технологічних і будівельних креслень.

1.2. Загальні поняття проектування підприємств галузі

До проєктованих підприємств висувають такі **вимоги**:

1. Правильна організація території підприємства, яка виключає перехрещення вантажних і людських потоків.

2. Розташування будівель і споруд проведено з дотриманням санітарних і протипожежних вимог.

3. Впровадження безтарних перевезень основної сировини і безтарне її зберігання на складах за оптимальних температурних умов, що дозволяє зменшити її втрати під час зберігання.

4. Раціональне розміщення виробничих цехів і виробничих ліній в цих цехах, що забезпечує зручний зв'язок зі складськими приміщеннями та відділеннями підготовки сировини, запобігає перехрещенню потоків сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Склади сировини і готової продукції рекомендується розміщувати на нижніх поверхах, де можна допускати практично необмежене навантаження на 1 м² підлоги і забезпечити найраціональнішу механізацію складських робіт.

5. Забезпечення нормативної освітленості та температурно-вологісного режиму в виробничих цехах та складських приміщеннях для створення сприятливих умов праці, зменшення втрат сировини та готової продукції.

6. Впровадження прогресивних методів організації та технології будівництва.

Висока ефективність капітальних вкладень досягається такими заходами:

1. Першочергове нарощування потужностей за рахунок технічного переоснащення і реконструкції діючих підприємств замість будівництва нових.

2. Впровадження високоефективного обладнання високої продуктивності та розширення практики розміщення обладнання на відкритих майданчиках.

3. Механізація та автоматизація виробничих процесів зі скороченням кількості ручної праці.

4. Підвищення ступеню заводської готовності обладнання та будівельних конструкцій.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Що є предметом і метою дисципліни «Проектування харчових виробництв»?

2. Які завдання слід вирішити, проектуючи нові підприємства, проводячи технічне переоснащення чи реконструкцію.
3. Основні вимоги до проектування підприємств харчової промисловості. Рекомендована література [1, 2, 4, 5, 14, 22].

ТЕМА 2. ПЕРЕДПРОЕКТНІ РОБОТИ

План

- 2.1. Стадії проектування. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проектних робіт
- 2.2. Етапний метод проектування.

2.1 Стадії проектування. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проектних робіт

Проектна документація розробляється на основі чинних нормативних документів у галузі будівництва, перелік яких визначає Держбуд України. До цього переліку входять державні норми України (ДБН), державні, міждержавні та галузеві стандарти (ДСТУ, ГОСТ, ГСТУ), а також норми технологічного проектування (ВНТП), дія котрих подовжена до появи відповідних нормативних документів України.

Проектування може здійснюватися в одну або дві стадії. Проектування великих і складних об'єктів ведуть в дві стадії: техніко-економічне обґрунтування (проект) і робоча документація. Для об'єктів, що будуються на основі раніше розроблених проектів (типових проектів), а також технічно нескладних об'єктів на основі затверджених (схвалених) обґрунтувань може розроблятися робочий проект, що складається з затвердженої частини і робочої документації. Основним проектним документом є техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), яке складається у вигляді доповідної записки, де вказується:

- 1) підстава для проектування, район і майданчик для будівництва.
- 2) номенклатура продукції і потужність виробництва по основних її видах (у натуральному чи ціннісному вираженні) на повний розвиток і на першу чергу.
- 3) режим роботи підприємства.
- 4) запланована спеціалізація, виробниче і господарське кооперування.
- 5) основні технологічні процеси й обладнання.
- 6) джерела забезпечення підприємства у період будівництва та експлуатації сировиною, водою, теплом, газом, електроенергією.
- 7) умови очищення і скидання стічних вод.
- 8) вимоги з розроблення автоматизованих систем управління виробництвом.
- 9) прогнозоване розширення підприємства.
- 10) об'ємно-планувальне та архітектурно-конструкторське оформлення.
- 11) терміни будівництва, порядок його здійснення і почерговість введення потужностей.
- 12) кооперування у складі промислового вузла.

13) прогнозований розмір капітальних вкладень та основні техніко-економічні показники підприємства.

14) дані для проектування об'єктів житлового і культурно-побутового будівництва.

15) стадійність проектування.

16) назва генеральної проектної організації.

17) назва генеральної підрядної будівельної організації.

18) терміни підготовки проектної документації.

Обираючи район будівництва, враховують, що підприємства хлібопекарської та кондитерської промисловості слід розміщувати якомога ближче до місця споживання продукції.

Визначення потужності підприємства в умовах ненасиченого ринку передбачає розрахунок необхідної кількості продукції з урахуванням норми споживання даних виробів однією людиною на добу. В умовах насиченого ринку та конкуренції потужність підприємства визначають на підставі досліджень потреб ринку. Необхідно враховувати, що в конкурентній боротьбі виграє підприємство, яке може продавати товар за нижчою ціною чи пропонувати товар кращої якості.

Обираючи **майданчик для будівництва**, враховують:

- напрямку розвитку міста;
- розміщення механізованої хлібопекарської бази;
- зв'язок з районами, що обслуговуються;
- розміщення конкурентних і власних торговельних точок;
- наявність інженерних комунікацій;
- архітектурно-будівельні вимоги (насамперед – розміри земельної ділянки);
- дані про ґрунти і ґрунтові води;
- напрямку панівних вітрів, наявність поблизу підприємств, які можуть забруднювати повітря і впливати на виробництво;
- зручність під'їзду, стан доріг, близькість магістрального шляху, необхідність перетину залізничних колій;
- рельєф місцевості;
- забезпеченість трудовими ресурсами;
- потужність наявних будівельних організацій;
- можливості кооперування і комбінування з іншими підприємствами.

Зазвичай розглядається кілька варіантів земельних ділянок, а оптимальний варіант визначають, виходячи з мінімуму капітальних і експлуатаційних витрат на виробництво продукції та постачання її споживачеві.

Розміри обраної ділянки мають бути мінімальними, однак, крім розміщення виробничих об'єктів, повинні забезпечувати можливість розміщення об'єктів з охорони та відтворення довкілля, пожежо- і вибухобезпечність.

Для проектування необхідно підготувати план району в масштабі 1:2000 із зазначенням відведеної земельної ділянки і нанесенням комунікацій, а також

план ділянки в масштабі 1:500 (генеральний план) із зазначенням меж майданчика, червоних ліній, з нанесенням горизонталей, розташуванням будинків, споруд і комунікацій. Усі вказані матеріали з дозволами і узгодженнями узагальнюються в паспорті на ділянку.

Типізація проектних рішень. Обсяг проектної документації значний навіть для порівняльно невеликих підприємств і вимагає залучення великої кількості кваліфікованих проектувальників. Одним із способів скорочення витрат праці, здешевлення створення проектної документації та прискорення будівництва є типізація проектних рішень, тобто багаторазове використання одного разу розробленої та затвердженої проектної документації чи окремих її частин. Існує різний ступінь типізації проектних рішень:

1. Якщо розробляється проектна документація на будівництво тільки одного об'єкта і подальше її використання не передбачається, то такий проект називають **індивідуальним**.

2. Якщо розробляється і затверджується проектна документація на велику кількість об'єктів зі стабільною технологією приблизно однакової потужності, то доцільно розробити і затвердити детальну документацію, що в подальшому буде використана на різних майданчиках будівництва. У цьому разі проектна документація розробляється без «прив'язування» до конкретного майданчика. Такий проект називається **типовим**.

3. Якщо розробляється проектна документація на будівництво підприємств з частково змінною технологією виробництва, можна застосовувати **уніфіковані** об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель та споруд підприємства, що дасть змогу без значних додаткових витрат пристосувати їх до нової технології.

Розробленням типових проектів займаються переважно проектні інститути, де працюють найкваліфікованіші кадри даної галузі. Для кожного типового проекту встановлюється термін його дії, виходячи з темпів розвитку промисловості. На кожен типовий проект складає паспорт проекту, в якому наводяться основні дані проекту, необхідні для вирішення питання можливості його застосування.

Використовуючи типовий проект, необхідно враховувати місцеві умови. Також у типових проектах не розробляються зовнішні інженерні мережі, під'їзні авто- і залізничні колії тощо. Тому типові проекти потребують «прив'язування» до місцевих умов, що передбачає:

1. Складання генплану будівництва.
2. Проектування фундаментів будівель з врахуванням гідрогеологічних умов майданчика будівництва.
3. Уточнення типу зовнішніх стін, а також рішень з опалення і вентиляції в залежності від кліматичних умов району будівництва.
4. Коригування конструкцій покриття в залежності від снігових і вітрових навантажень.
5. Проектування позамайданчикових інженерних мереж.
6. Складання схем вантажопотоків.

7. Розрахунок кошторисної вартості у відповідності з цінами та рішеннями, прийнятими в процесі прив'язування до місцевих умов.

2.2. Етапний метод проектування

Для скорочення тривалості циклу проектування/будівництва проектно-кошторисну документація доцільно розробляти не в цілому на підприємство, а на 1-у чергу (будівництво підприємства розбивається на черги приблизно по 1 року). У цьому випадку проектування повинно починатися з розроблення основних проектних рішень, необхідних для складання генерального плану об'єкта та розрахунку вартості будівництва на повний розвиток з розбиванням на черги. У завданні на проектування можна передбачити будівництво і введення в дію не підприємства в цілому, а його черг окремими **пусковими комплексами**. До їх складу мають включатися об'єкти як основного, так і допоміжного виробництва, складського господарства, зв'язку, інженерні комунікації, очисні споруди тощо. Об'єкти, включені в пускові комплекси, повинні забезпечувати як випуск продукції основного виробництва, так і проводити повну переробку відходів виробництва, забезпечувати нормальні санітарно-побутові умови для працівників, включати об'єкти, пов'язані з охороною довкілля. У проектах підприємств слід передбачити випереджувальне будівництво та введення в експлуатацію житла, об'єктів культурно-побутового призначення, громадського харчування, охорони здоров'я, автомобільних доріг і залізниць, засобів зв'язку та інших допоміжних об'єкти, які можуть бути використані в період будівництва.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Основні складові техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) проекту.
2. Способи визначення необхідної потужності проєктованих підприємств.
3. Критерії вибору майданчика для будівництва.
4. Рівні типізації проектних рішень.
5. Переваги використання пускових комплексів в будівництві нових підприємств.

Рекомендована література [1, 2, 4, 5, 14, 22]

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОГО БУДІВНИЦТВА ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ТЕМА 3. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

План

- 3.1. Єдина модульна система.
- 3.2. Правила прив'язки елементів конструкцій до модульних координаційних осей.
- 3.3. Конструктивні схеми, елементи і частини будівель і споруд.
- 3.4. Конструктивні рішення каркасів виробничих будівель та будівельних елементів.

3.1. Єдина модульна система

Основою уніфікації геометричних розмірів будівель і будівельних елементів є єдина модульна система (ЄМС). Це сукупність правил, що передбачає кратність розмірів визначеній лінійній одиниці, що прийнята за основний модуль ($M = 100$ мм). Розміри об'ємно-планувальних елементів повинні бути кратні укрупненому модулю: ширина прогонів і крок колон – $10M$, висота поверхів – $M, 2M, 3M$.

Основними параметрами будівлі є:

~ прогін – відстань між повздовжніми осями окремих опор у напрямку, що відповідає основній несучій конструкції покриття;

~ крок колон – відстань між осями окремих опор у напрямку, перпендикулярному прогону;

~ висота одноповерхової виробничої будівлі – відстань від рівня чистої підлоги до низу несучої конструкції покриття. За чисту підлогу приймають рівень підлоги першого поверху. Висота поверху в багатоповерхових будівлях визначається як відстань від підлоги до підлоги наступного поверху. Для останнього поверху в безгорищних будівлях висота визначається до низу балок перекриття (як для одноповерхових будівель).

Розміри прогонів і кроків колон у плані вимірюються між модульними осями, які, перетинаючись, утворюють розбивочну сітку (сітку колон в будівлях каркасного типу) і служать системою координат для плану будівлі. Сітка колон позначається як добуток прогону на крок колон, наприклад, $12 \times 6, 24 \times 12$ м. Всі параметри виробничої будівлі (крок, прогін, висота приміщення, розміри конструктивних елементів, зазори між ними) призначаються кратними модулю. Відповідно до цього ширина прогонів приймається кратною 6 м (12, 18, 24, 30, 36 м і більше), крок колон – 6 і 12 м, висота приміщень одноповерхових будівель – 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,6; 14,4; 16,2 та 18 м. Для багатоповерхових будівель висоти поверхів залежать від конструктивної схеми.

Промислові будівлі служать для забезпечення виробничо-технологічних процесів, пов'язаних з отриманням і зберіганням сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Ці будівлі поділяють на виробничі, складські, технічні й допоміжні.

Також проектують **допоміжні споруди**, призначені для створення необхідних умов експлуатації й ремонту технологічного обладнання:

~ технічний майданчик – одноярусна споруда, що розташовується в будівлі чи поза нею і опирається на самостійні опори чи конструкції будівлі.

~ етажерка – багатоярусна споруда всередині виробничої будівлі, на яку встановлюють крупногабаритне обладнання.

~ антресоль – майданчик усередині будівлі, що являє собою ніби напівповерх і дає змогу збільшити корисну виробничу площу цеху. На антресолях розташовуються службові й побутові приміщення, а також технологічне обладнання. Площадки, етажерки й антресолі влаштовують із залізобетонних, металевих збірних або монолітних конструкцій. На рівні кожного ярусу передбачають огороження висотою не менш 1м. Сполучення

між ярусами й підлогою відповідного поверху здійснюється за допомогою металевих сходів.

~ естакада – надземна відкрита горизонтальна або похила видовжена споруда, що складається з ряду опор. Естакади споруджують як усередині будівель, так і поза ними.

~ вставка – дво- або багатоповерхова частина в одноповерховій виробничій будівлі, що розміщена по всій її висоті й ширині.

~ вбудова – частина будівлі, що розміщена в межах її висоти й ширини і відділена огорожувальними конструкціями.

Будь-яка будівля повинна, насамперед, відповідати своєму призначенню, тобто мати необхідні експлуатаційні характеристики, створюючи найкращі умови для побуту, праці й організації виробничого процесу. Визначальними у виборі конструкції будівлі та її окремих елементів є зовнішні силові й несилові впливи. З урахуванням цих впливів будівля повинна задовольняти **вимогам** міцності, стійкості й довговічності.

Міцність будівлі – здатність сприймати вплив навантажень без руйнування й істотних залишкових деформацій.

Стійкість – здатність зберігати рівновагу при зовнішніх впливах.

Довговічність – це міцність, стійкість і збереженість як будівлі в цілому, так і її елементів у часі. Довговічність будівлі визначається терміном служби без втрати необхідних експлуатаційних якостей. Будівельні норми й правила ділять будівлі по довговічності на 4 ступені: I – термін служби більше 100 років; III – від 20 до 50 років; II – від 50 до 100 років; IV – від 5 до 20 років.

Важливою вимогою до будівель є їхня пожежна безпека, що визначається сукупністю заходів, які виключають можливість виникнення й розвитку пожежі, а також забезпечують захист людей і матеріальних цінностей від впливу її небезпечних факторів.

За **кількістю поверхів** промислові будівлі підрозділяють на одноповерхові й багатоповерхові. Будівлі висотою 10 поверхів і більше, а також будівлі висотою понад 30 м від планувальної відмітки землі до рівня підлоги верхнього поверху прийнято називати будівлями підвищеної поверховості.

Розрізняють такі **види поверхів**:

~ підвальний – поверх при відмітці підлоги приміщень нижче планувальної відмітки землі більш ніж на половину висоти приміщення;

~ цокольний – при відмітці підлоги приміщень нижче планувальної відмітки землі на висоту не більше половини висоти приміщень;

~ надземний – при відмітці підлоги приміщень не нижче планувальної відмітки землі;

~ мансардний — житловий поверх, розташований всередині горіщного простору;

~ технічний – поверх для розміщення інженерного обладнання й прокладання комунікацій; може бути розташований у нижній (технічний підвал), верхній (технічне горіще) або в середній частині будівлі.

3.2 Правила прив'язки конструктивних елементів будівель до модульних координаційних осей

Під *прив'язкою* розуміють відстань від модульної осі до грані або геометричної осі конструктивного елемента. До модульних осей необхідно прив'язати основні конструктивні елементи: колони, стіни, рами воріт.

В одноповерхових виробничих будівлях використовують такі *правила прив'язок*:

~ колони крайніх рядів до поздовжніх осей мають «нульову прив'язку», тобто зовнішні грані сполучаються з поздовжньою віссю в будівлях (при будь-якій висоті, зі сталевим і змішаним каркасом при висоті до низу несучих конструкцій покриття не більше 9,6 м чи при кроці колон 6 м і висоті не більше 14,4 м у залізобетонному каркасі);

~ зовнішні грані колон крайніх рядів зміщаються із поздовжніх осей на 250 мм назовні (в будівлях при кроці колон 6 м і висоті понад 14,4 м у залізобетонному каркасі чи висоті більше 9,6 м у сталевому й змішаному каркасах, а також при кроці колон 12 м (для пропуску фахверкових колон

~ середні колони мають «осьову прив'язку», їхні геометричні осі сполучаються з поздовжніми;

~ геометричні осі торцевих колон зміщаються з поперечної модульної осі на 500 мм усередину, що дає можливість розміщення колон торцевого фахверка.

3.3. Конструктивні схеми, елементи і частини будівель і споруд

Залежно від несучого остову розрізняють три основних конструктивних схеми будівлі: безкаркасні, каркасні й блочні з об'ємних елементів.

Каркаси будівель, у свою чергу, підрозділяють на рамні, пов'язеві і рамно-пов'язеві. У *рамному каркасі* колони й балки жорстко з'єднуються між собою, утворюючи поперечні й поздовжні рами, що сприймають всі вертикальні й горизонтальні навантаження. У будівлях з *пов'язевим каркасом* влаштовують додаткові зв'язки у вигляді горизонтальних діафрагм жорсткості (перекрыттів), вертикальних діафрагм жорсткості (внутрішніх стін), а іноді і ядра жорсткості (стін сходових кліток, шахт ліфтів тощо). При *рамно-пов'язевій* схемі в одному напрямку (наприклад, поперек будівлі) ставлять рами, в іншому напрямку (уздовж будівлі) – пов'язі.

Будівлі і споруди складаються з окремих конструктивних елементів, які підрозділяють на несучі й огорожувальні. *Конструктивним елементом* називається окрема самостійна частина будівлі й споруди: фундамент, стіни, перегородки, цоколь, вимощення, пандус, рампа, перекрыття, покриття, покрівля, крокви, сходовий марш, віконний або дверний блок тощо.

Несучі елементи (фундаменти, стіни, колони, перекрыття й покриття) сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження, що виникають від маси обладнання, людей, снігу, власної маси конструкцій, дії вітру тощо.

Огороджувальні елементи (зовнішні й внутрішні стіни, підлоги, перегородки, заповнення віконних і дверних прорізів) захищають внутрішні приміщення від атмосферних впливів. Вони дають змогу підтримувати усередині будівлі необхідні температурно-вологісні й акустичні умови. Зустрічаються конструктивні елементи, які одночасно виконують обидві функції – наприклад, стіни й покриття в безкаркасних будівлях.

Основа – це масив ґрунту, що сприймає сумарне навантаження від споруди й зовнішніх навантажень, що діють на нього. Основи під фундаменти бувають природні й штучні. **Природні основи** – це ґрунти, що залягають під нижньою поверхнею фундаменту в природному стані. Якщо ґрунти не відповідають умовам необхідної міцності, влаштовують **штучні основи** шляхом зміцнення ґрунтів (їх ущільненням за допомогою вібраторів або механічних трамбувань, цементациєю, силікатизацією або забиванням паль).

Фундамент під стіну або окрему опору (колону) – підземна частина будівлі або опори, через яку передається навантаження на ґрунт (основу). Фундаменти повинні задовольняти вимогам міцності, стійкості, довговічності, технологічності монтажу й економічності. За конструктивною схемою фундаменти бувають:

- ~ стрічкові, які закладають по всій довжині (периметру) стін або у вигляді суцільної стрічки під рядами колон;
- ~ стовпчасті, які влаштовують під окремо встановленими опорами;
- ~ суцільні, що представляють собою монолітну плиту під всією площею будівлі або його частиною;
- ~ пальові у вигляді окремо занурених у ґрунт, як правило, залізобетонних стрижнів, об'єднаних між собою у верхній частині залізобетонною плитою (ростверком).

Стіни за призначенням і розташуванням у будівлі поділяють на зовнішні (які огорожують і захищають приміщення від зовнішніх впливів) та внутрішні (відокремлюють одні приміщення від інших). Стіни бувають несучі, самонесучі й навісні. **Несучі** стіни передають на фундамент навантаження від власної ваги й від ваги перекриттів і даху. **Самонесучі** стіни передають на фундамент навантаження тільки від власної ваги (навантаження від перекриттів і даху передається в цьому випадку на колони) і вітрове навантаження. **Навісні** стіни, що складаються з окремих плит або панелей, кріпляться до колон (ніби навішуються на них) і навантаження від власної ваги передають на колони. За матеріалами і способами зведення стіни й перегородки поділяють на 4 групи: кам'яні з дрібноштучних елементів, панельні (з блоків і панелей), монолітні та дерев'яні. **Кам'яні** з дрібноштучних елементів стіни зводять на будівельному майданчику вручну у вигляді кладки. Кладка – конструкція, виконана з окремих елементів, шви між якими заповнюють будівельним розчином. Найпоширеніші цегляні стіни товщиною 25 см (в 1 цеглину), 38 см (1,5), 51 см (2 цеглини), 64 см (2,5). Цегляні перегородки зводять товщиною 12 см (1/2 цеглини) чи 6,5 см (1/4). Для забезпечення міцності й стійкості в перегородках останнього виду через 5-6 рядів цегляної кладки розміщують арматуру. В будівлях старої забудови з несучими цегляними стінами для додання стійкості стінам великої висоти й довжини застосовувались вертикальні вузькі виступи стін (пілястри) та контрофорси (вертикальні виступи стін з похилою зовнішньою гранню для підсилення стін проти перекидання). Крупнорозмірні залізобетонні стінові **панелі** виготовляють із важкого, ніздрюватого і легкого щільних бетонів, а також з керамзитобетону. Іноді стінові панелі бувають тришаровими у вигляді двох зовнішніх залізобетонних шарів і шару ефективного плитного утеплювача

з пінополістиролу чи мінеральної вати. Стіни з великих панелей заводського виготовлення й перегородки монтують також з легких каркасних або безкаркасних навісних панелей. **Каркасні** панелі складаються з каркасу (сталевий, алюмінієвий або дерев'яний), обшивки із профільованих сталевих, алюмінієвих або азбестоцементних листів і ефективного утеплювача (пінополістиролу, пінополіуретану, мінеральної вати тощо)

Цоколь – нижня частина стіни над фундаментом до рівня підлоги 1-го поверху. Цоколь охороняє частину стіни від атмосферних впливів і механічних ушкоджень. Він виконується з матеріалів підвищеної міцності. Вимощення служить для відводу атмосферних вод від стін будівлі. Вимощення влаштовують при відсутності біля стін будівлі тротуарів у вигляді бетонної підготовки з асфальтовим покриттям. Ширина вимощення повинна бути на 200 мм більше виносу верхнього карниза будівлі, але не менш 500 мм. Його звичайно роблять шириною 700...1000 мм з ухилом 1...3 %.

Залежно від матеріалу **опори** проектують стійками (дерев'яні), стовпами (кам'яні) й колонами (сталеві чи залізобетонні).

Рампа – майданчик для під'їзду вантажного транспорту машин до складських приміщень.

Пандус – похила площина, що влаштовується замість сходів.

Перекриття — внутрішня горизонтальна конструкція, що поділяє будівлю по висоті на поверхи. Перекриття бувають: надпідвальні, цокольні (між першим і цокольным поверхами), міжповерхові, горищні. Залежно від матеріалу, основні несучі елементи перекриття підрозділяють на залізобетонні, дерев'яні й монолітні по сталевих балках. **Залізобетонні** перекриття бувають збірними й монолітними. **Збірні** залізобетонні перекриття поділяють на балочні (основний несучий елемент – балки, на які укладають плити, настили й інші несучі елементи), плитні (складаються з однотипних ребристих, пустотних або залізобетонних плит, які опираються на несучі стіни будівлі й примикають впритул одна до одної з утворенням суцільного настилу) та крупнопанельні (настили великої площі, що, як правило, спираються по контуру й перекривають цілі кімнати). **Дерев'яні** перекриття складаються з балок, що є несучими елементами, міжбалочного заповнення, конструкції підлоги й оздоблювального шару стелі. Балки виготовляють переважно з дерев'яних брусів прямокутного перетину. Дерев'яні перекриття бувають з одним або двома повітряними прошарками. Завдяки верхньому повітряному прошарку відбувається вентиляція й видалення водяної пари. Несучими елементами **перекриттів по сталевих балках** є, як правило, сталеві двотаврові балки, на нижніх полках яких укладають накат, а по верхніх полках – лаги й дощату підлогу. Знизу сталеві балки можуть бути оштукатурені по металевій сітці.

Підвісні стелі влаштовують у промислових і цивільних будівлях з метою поліпшення акустичних, звукоізоляційних і естетичних якостей приміщень, створення технічних просторів, розміщення вентиляційного, електротехнічного обладнання й трубопроводів, а також для підвищення вогнестійкості перекриттів.

Покриття – верхня конструкція, що огорожує та відокремлює приміщення будівлі від зовнішнього середовища й захищає їх від атмосферних опадів. Ця конструкція об'єднує функції горищного перекриття й даху.

Покрівля – верхній водоізолюючий шар покриття або даху будівлі. **Захисний шар** – елемент покрівлі, що охороняє основний водоізолюючий шар від механічних, атмосферних впливів і поширення вогню. Залежно від матеріалу, покрівлі влаштовують із рулонних і безрулонних (мастичних) матеріалів, азбестоцементних хвилястих листів (шифер), плит, черепиці, покрівельної листової сталі тощо. Вибір виду покрівель повинен бути обумовлений конструктивною схемою будівлі, зовнішніх і внутрішніх навантажень та впливів на покрівлю, а також вимог пожежної безпеки. Найбільшого поширення набули рулонні й мастичні покрівлі. Покриття з такими покрівлями складаються із двох конструкцій: покрівлі й основи під покрівлю. Основа під покрівлю складається з елементів, розташованих шарами.

Основними елементами **горищного покриття** є горищне перекриття й власне дах. Дахи можуть бути плоскі й скатні. Плоскі дахи мають ухил до 2,5 %. Скатні дахи являють собою кілька похилих площин – скатів, які, перетинаючись, утворюють двогранні кути. Лінія перетину скатів даху називається ребром. Верхнє горизонтальне ребро зветься гребінь. Простір між горищним перекриттям і дахом називається **горищем**. Горищні приміщення використовуються для прокладання інженерних комунікацій і розміщення вентиляційних пристроїв. Промислові підприємства найчастіше виконуються без горища. У цьому випадку комунікації прокладаються в міжбалковому просторі.

Несучі конструкції дахів виконують із дерева, залізобетону, сталі у вигляді крокв, кроквяних ферм і великорозмірних панелей (безкроквинне рішення). **Крокви** – несучі конструкції покрівельного покриття, які являють собою балку, що опирається на стіни й внутрішні опори. У деяких випадках покриття влаштовують безкроквинними із великорозмірних панелей.

Для промислових будівель з вибухонебезпечними виробництвами (категорії А і Б) передбачають покриття з легкоскидним покриттям. Сумарну площу легкоскидних ділянок покрівлі, включаючи стіни, вікна, двері і ліхтарі, визначають розрахунком. У першому наближенні така площа приймається не менше 0,05 м² для виробництв категорії А і не менше 0,03 м² – для категорії Б на 1 м³ вибухонебезпечного приміщення. Суцільний настил із залізобетонних плит в таких покрівлях чергують з настилом з азбестоцементних хвилястих листів, які укладають поверх залізобетонних ребристих плит шириною 3 м, що мають отвори в полиці, і в інтервалах між плитами шириною 1,5 м. Легкоскидні покриття влаштовують також і з легкобетонних плит прогоном 3 м, що укладаються по сталевих прогонах і чергуються зі сталевим профільованим настилом.

Для забезпечення природного освітлення приміщень влаштовують світлові прозори огороження (**вікна**). Заповнення віконних прорізів у промислових будівлях бувають двох видів: окремими (розділеними простінками) й стрічковими (у вигляді суцільних горизонтальних смуг значної

довжини без простінків). Форма і характер засклення приймаються на основі світлотехнічних розрахунків, виходячи з умов забезпечення необхідного світлового режиму для працівників, що обслуговують технологічний процес. За конструктивним рішенням віконні блоки бувають глухі й стулкові. Стулкові можуть відкриватися як усередину, так і назовні й використовуються в приміщеннях, де необхідна природна вентиляція. Глухі прорізи призначені тільки для освітлення. У будівлях з панельними стінами часто застосовують стрічкове засклення номінальною висотою, кратною 600 мм. У промислових будівлях великої ширини і довжини неможливо забезпечити нормативну освітленість лише через бічні світові прорізи (в зовнішніх стінах). В таких будівлях передбачають спеціальні отвори з заскленими надбудовами в покритті – **ліхтарі**. Якщо ліхтарі слугують не тільки для освітлення, але й для провітрювання приміщення, то вони називаються **світлоаераційними**. **Прямокутні** ліхтарі мають вертикально розташовані засклені поверхні, у зв'язку з чим вони менше схильні до забруднення і більше водонепроникні. **Зенітні** ліхтарі мають світлопрозорі поверхні в площині покриття. Світлопрозорі огорожі довжиною 84...120 м влаштовують з склоблоків, склопластику і органічного скла. Зенітні ліхтарі високосвітлоактивні (у порівнянні з прямокутними надбудованого типу ліхтарями вимагають в 2 рази меншу площу); забезпечують рівномірну освітленість; мають невелику вагу і хороші експлуатаційні якості. До їх недоліків відносять підвищену засмічуваність і заносимість снігом. Відстань від торця ліхтаря до зовнішньої стіни, а також між торцями ліхтарів не повинно бути менше 6 м. Розміри і кількість ліхтарів визначають на основі світлотехнічного розрахунку. Уніфіковані світлоаераційні ліхтарі прямокутного типу мають ширину 6 м для прогонів 12 і 18 м і ширину 12 м – для прогонів 24, 30 і 36 м. Номінальна висота скління в них прийнята 1×1500; 1×1750 чи 2×1250 мм (при ширині ліхтаря 6 м) і 1×1750; 2×1250; 2×1500 мм (при ширині ліхтаря 12 м). Несучими конструкціями ліхтарів є залізобетонні, сталеві чи дерев'яні рами.

Дверний блок — заповнення дверного прорізу дверним полотном з коробкою.

Вибір типів **воріт** і їхніх конструктивних рішень залежить від характеру транспортних засобів, їхніх габаритів, а також від видів і розмірів технологічного обладнання. Поширеними є розстібні, розсувні, підвісні та відкатні ворота. Щоб уникнути великих тепловтрат будівель з опаленням і появи в них протягів – ворота обладнують повітряно-тепловими завісами.

Сходова клітина – обгороджене капітальними стінами приміщення сходів. **Сходовий марш** – похилий елемент сходів зі щаблями (в одному марші повинно бути не менш 3 і не більше 18 щаблів). **Сходовий майданчик** – горизонтальний елемент сходів між маршами. Розрізняють основні (на рівнях поверхів) і проміжні (для переходу з одного маршу на інший)..

Підлоги складаються з основи й покриття. **Покриттям** підлоги називають його верхній шар, що безпосередньо піддається експлуатаційним впливам. Відповідно до призначення приміщення підлоги повинні мати гарний опір різним механічним впливам (стиранню, ударам тощо), з низьким

пилоутворенням, у пожежно-небезпечних приміщеннях повинні бути такими, що не горять, а у вибухонебезпечних – мати покриття, що не іскрить. Найпоширеніші підлоги – бетонні, металоцементні, жаростійкі бетонні, силікатні, асфальтобетонні, полімер-цементні, полімерні наливні, збірні з комплексних бетонних плит, з металевих плит та з лінолеуму.

3.4. Конструктивні рішення каркасів виробничих будівель та будівельних елементів

Для промислових будівель застосовують збірні і монолітні **фундаменти** різноманітних типів в залежності від конструкції будівель, для яких вони призначені й умов будівництва. Фундаменти під колони каркасних будівель застосовують у вигляді ступінчастих блоків з залізобетону. При невеликих навантаженнях на колону і невеликій глибині закладання фундаментів застосовують збірні залізобетонні підколонники стаканного типу, під які вкладають один або кілька рядів плит – блоків. Уніфікованою відміткою закладання верху фундаментів є відмітка $-0,150$. Глибину стакану приймають на 50 мм більше тієї частини колони, що заводиться у стакан. Фундаменти під металеві колони відрізняються тим, що жорстке їх з'єднання досягається за допомогою анкерних болтів. Для спирання стін по підколонникам вкладають залізобетонні фундаментні балки, які мають номінальну довжину 6 і 12 м, що відповідає кроку колон..

Каркас є несучою основою будівлі і складається з поперечних і повздовжніх елементів. Рами збірного залізобетонного каркасу складаються з колон і несучих конструкцій покриття – балок або ферм. Номенклатура колон дуже велика. Вона визначається місцем колони в складі будівлі, її висотою, навантаженням від перекриття і стін. Під впливом цих факторів сформувались і знаходять застосування уніфіковані типи колон прямокутного перетину, двогілкові і круглі. При проектуванні використовують номенклатуру типових збірних залізобетонних колон. Для будівель висотою до 10,8 м застосовують колони прямокутного перетину. Розміри для крайніх і середніх колон при їх кроці 6 м, прогонах до 24 м і висоті поверху до 7,2 м. – 400×400 мм., крайніх колон при тому самому кроці і прогонах і висоті поверху до 10,8 м – 500×500 мм, середніх колон 500×600 мм. Крок колон для крайніх рядів – 6 та 12, для середніх – 12 м. Для будівель з висотою поверху від 14,4 до 18 м застосовують двогілкові залізобетонні колони.

До плоских **несучих конструкцій** покриттів належать балки, ферми, арки й підкровокняні конструкції. Тип несучих конструкцій покриття призначають залежно від конкретних умов – величини прогонів, навантажень, виду виробництва, наявності будівельної бази тощо. **Залізобетонні балки** покриттів використовують прогонами 6, 9, 12 м для односхилих і плоских покриттів чи двосхилих ґратчастих – прогоном 12 і 18 м. **Залізобетонні ферми** покриттів залежно від обрису верхнього пояса розрізняють сегментні, аркові, з паралельними поясами і трикутні.

Металеві каркаси для одноповерхових промислових будівель споруджують при великій висоті поверху (більше 18 м) або великих прогонах. Ці каркаси бувають площинними і просторовими. **Площинні** каркаси – система

одно- або багатопрогонних рам, стійкість яких забезпечується за рахунок жорсткого з'єднання фундаментів з колонами. До складу сталевих каркасів входять: колони, кроквинні та підкроквинні сталеві конструкції, які необхідно захищати від впливу агресивного середовища. Сталеві **колони** застосовують одногілкові та двогілкові. Одногілкові виготовляють прогонами 18 та 24 м та висотою 6,0; 7,2 та 8,4 м. Для будівель, що мають прогони 18...30 м і висоту 10,8...18,0 м застосовують двогілкові колони, що мають ступінчасту форму. Як **кроквинні** конструкції найчастіше використовують ферми, іноді – балки суцільного перерізу. Сталеві **ферми** виготовляють різного типу залежно від розміру прогону, конструкції покрівлі, стану повітряного середовища в будівлі. Уніфіковані сталеві ферми виготовляють для прогонів від 18 до 36 м. Ферми розраховані на установку світлових і аераційних ліхтарів усіх типів. Крок кроквинних ферм залежить від виду огорожувальних конструкцій покриття і може складати від 3 до 12 м.

Залізобетонні каркаси багатоповерхових промислових будівель по своїй структурі можуть бути розділені на стійково-балкові (що включають колони, ригелі й плити) і безригельні (безбалочні), що включають колони, капітелі (опорні коміри) і плити. **Стойково-балкові** каркаси влаштовують переважно зі збірних елементів, що з'єднують у вигляді рамних або шарнірно-зв'язкових систем. Регулярна структура каркаса характерна рівними або близькими розмірами прогонів і кроку по всіх поверхах. Стойково-балкові каркаси мають сітку колон 6×6, 6×9 і 6×12 м і висоту поверху 3,6; 4,8 чи 6 м. (в окремих випадках висота верхнього поверху може сягати 10,8 м). Число прогонів у поперечному напрямку каркаса не повинна перевищувати 60 м. У повздовжньому напрямку довжина каркаса звичайно обмежується також 60 м. За необхідності зведення будівлі більшої довжини вона розділяється на температурні блоки, кожний з яких повинен мати довжину не більше 60 м. Прив'язка крайніх колон до поздовжніх координаційних осей прийнята нульова, середніх колон – осьова. Прив'язка крайнього ряду колон до поперечних координаційних осей може бути різною. При збільшеній сітці колон верхнього поверху колони крайніх рядів зміщаються усередину будівлі від поперечних осей на 500 мм, як в одноповерхових будівлях. При регулярній структурі прив'язка може бути як нульовою, так і об'єднаною з геометричною віссю колон, оскільки панелі стін можуть кріпитися безпосередньо до каркаса, внаслідок чого відпадає необхідність установки фахверкових стоек. Торцеві стіни будуть мати прив'язку в першому випадку нульову, а в другому – 200 мм (половину товщини колони). Настили перекриттів по ригелях рамного каркасу, для якого типові більш високі навантаження, застосовують ребристі. В інших випадках настили можуть бути круглопустотні, що утворюють гладку стелю, і ребристі з ребром донизу. У будівлях з агресивними середовищами, до яких відносяться підприємства харчової промисловості, застосовують тільки ребристі плити: основні – шириною 1500 мм і добірні – 1200 чи 750 мм. Міжповерхове перекриття двоповерхових будівель звичайно розраховується на вищі тимчасові навантаження, а конструкція покриття верхніх поверхів

будівель зі збільшеною сіткою колон вирішується за аналогією з конструкціями покриттів одноповерхових будівель.

Основними конструктивними елементами збірного залізобетонного **безбалкового каркасу** є колони, капітелі, надколонні та прогонні плити. Сітка колон безбалкового каркасу звичайно квадратна – 6×6 м, рідше 9×9 м, висота поверху 3,6...4,8 м. Безбалочні каркаси особливо доцільні при збільшених тимчасових навантаженнях на перекриття (10 кН/м² і більше). Колони мають перетин 400×400 або 500×500 мм. Всі колони в обох напрямках мають осьову прив'язку. Панелі можуть бути ребристими й пустотілими. Прогонні панелі перекриттів спираються по всіх чотирьох сторонах на надколонні панелі, що мають полки, і працюють як плити, обперті по контуру.

Промислові будівлі з легких металоконструкцій (ЛМК) призначені для розміщення об'єктів виробничого, підсобно-виробничого й адміністративно- побутового призначення. На сьогоднішній день в Україні різко скоротилися виробничі потужності по виготовленню збірного залізобетону. Розширення монолітного залізобетонного будівництва вимагає значних капіталовкладень на опалубку, що для окупності повинна використовуватись на декількох об'єктах. У той же час Україна має у своєму розпорядженні значні потужності по випуску сталевих прокату й виготовленню металоконструкцій. З огляду на ці фактори, зростає економічна доцільність використання при будівництві промислових об'єктів несучих сталевих конструкцій, тобто застосування в несучих конструкціях легких сталевих оцинкованих профілів, у тому числі з перфорацією. Ця технологія дозволяє швидко і ефективно будувати будівлі самого різного призначення: В комплект будівельної системи входять несучі профілі для зовнішніх і внутрішніх несучих і не несучих стін, перегородок, міжповерхових перекриттів каркасних, кровляних систем, а також сталева обрешітка для покрівлі і стін, покрівельні та стінові покриття, рішення для вентильованих фасадів, системи водостоків, системи безпеки і обслуговування покрівлі. Така конструкція не здійснює суттєвого навантаження на фундамент, дозволяючи зведення на «непридатних» ґрунтах. Це великий плюс при реконструкції (в тому числі і сильно послаблених будівель), будівництві в умовах міської забудови без застосування вантажопідйомної техніки. Завдяки легкості кожного елемента, а також точності розмірів збирання будівлі з таких конструкцій значно полегшується і прискорюється (бригада з 4-х працівників може зібрати повністю каркас будівлі площею 150-200 м² за 2-3 тижні).

Такі конструкції дозволяють влаштовувати горищне перекриття легкими фермами (балками) прогоном до 12 метрів. До того ж, усередині каркасних стін і перекриттів можна розміщувати комунікації. Реальний економічний ефект можна отримати від використання легких сталевих тонкостінних конструкцій при збірці і монтажі каркасів промислових будівель. Ферми з ЛСТК прогоном до 24 м, зібрані вручну на будмайданчику з легких стрижнів і змонтовані мобільним автокраном, а також інші конструкції дозволяють збирати значні виробничі або складські площі за дуже невеликий час.

Елементи вузлів монтажних з'єднань ЛСТК характеризуються наступними особливостями:

~ 1 м² несучого сталевих каркасу важить близько 25 кг, що дає змогу скоротити витрати на фундамент, а також без великих витрат займатися будівництвом на «незручних» ґрунтах.

~ всі елементи конструкції з'єднуються за допомогою болтів або високоякісних гвинтів-саморізів з нержавіючої або вуглеводистої сталі.

~ холодногнуті профілі мають високі експлуатаційні характеристики і дозволяють заощадити до 20 % металу при менших витратах праці на отримання кінцевої продукції.

~ технологія ЛСТК актуальна для вирішенні екологічних проблем: внутрішнього оздоблення зазвичай проводиться із застосуванням гіпсоволокнистих або гіпсокартонних листів, а для утеплення використовують ековату. Ці матеріали нешкідливі для людини й забезпечують гарну звукоізоляцію.

При зведенні сучасних сталевих каркасів підприємств харчової промисловості найбільшого поширення набули виробничі цехи висотою 4...8 м. Повне навантаження на каркас таких будівель становить 2,0...2,5 кПа. При компонованні конструктивної схеми таких будівель у першу чергу виходять із технологічних вимог, розмірів устаткування і максимальної економії матеріалів.

У рамках реалізації інвестиційних проектів доводиться вирішувати проблеми реконструкції й перепрофілювання існуючих або недобудованих виробничих будівель під нові технології, пов'язані з виробництвом продукції різного призначення. Для розміщення закордонних технологічних ліній необхідні виробничі приміщення із кроком несучих конструкцій 12×30 м, 12×45 м і більше, у той час як більшість існуючих будівель має густу сітку колон 6×12, 6×15 чи 6×18 м. З розширенням виробництва стають актуальними питання добудови існуючих одноповерхових виробничих будівель із трансформацією однопрогонних одноповерхових рам у двох, трьохпрогонні і т.д. конструкції, а також у двоповерхові системи. Застосування легких сталевих конструкцій показало достатню ефективність при реконструкції й розширенні діючих виробництв.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Основні параметри будівлі харчового підприємства.
2. Види допоміжних споруд.
3. Конструктивні елементи будівельної споруди.
4. Види будівельних каркасів.

Рекомендована література [1, 6, 8, 13, 16, 17-21].

ТЕМА 4. БУДІВЕЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

План

4.1. Правила оформлення графічної частини проектної документації.

4.2. Призначення та загальні відомості про архітектурно-будівельні креслення.

4.1. Правила оформлення графічної частини проектної документації

Виконуючи креслення, необхідно керуватися вимогами стандартів ЄСКД (ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.784-96, ГОСТ 2.785-70). Оформлення креслень проводиться за ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.316-2008. Для електронних систем створення креслень додатково послуговуються ГОСТ 2.004-88.

Формати аркушів обирають за ГОСТ 2.301. Вибраний формат повинен забезпечувати компактне виконання технологічної схеми, не порушуючи наочності і зручності користування. У дипломному проектуванні найчастіше використовується формат А1 (594×841). За потреби допускається використання формату А2 (420×594), А3 (297×420) або додаткових форматів аркушів. Поле креслення на аркуші обмежують рамкою з відстанню зліва 20 мм від краю (для підшивання), а з інших боків – 5 мм. У правому нижньому куті кожного креслення вміщують основний напис за ГОСТ 2.104.

4.2. Призначення та загальні відомості про архітектурно-будівельні креслення

Виконуючи будівельні креслення, слід керуватися ДБН А.2.2-3, ДСТУ Б А.2.4-4, ДСТУ Б А.2.4-7, галузевими стандартами, а також вимогами стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД). До будівельних креслень належать:

➤ генеральний план (за умови здійснення будівництва чи суттєвої реконструкції зі зміною зовнішніх будівельних конструкцій) в масштабі 1:200 чи 1:500;

➤ плани будівлі (основних поверхів, де розміщено виробництво чи різних частин підприємства за умови його великого розміру) в масштабі 1:100 чи 1:50;

➤ повздовжні та поперечні розрізи (з мінімальною кількістю обривів) в масштабі 1:100 чи 1:50;

4.2.1 Правила виконання креслення генерального плану

Генеральний план (з нанесенням всіх будов, зон озеленення та зазначенням покриття шляхів) розташовують довшою стороною умовної межі території вздовж довшої сторони аркуша, при цьому північна частина території повинна знаходитися зверху. Допускається ділити план на декілька частин, розміщуючи їх на окремих аркушах. В цьому випадку на кожному аркуші, де показана частина плану, наводять схему цілого плану з розбивкою його на частини, вказують номери аркушів, на яких вони розміщені, та штрихуванням позначають частину, що зображена на даному аркуші.

Зображення на кресленнях генерального плану виконують лініями за ДСТУ Б А.2.4-6:

➤ штрих-пунктирною дуже товстою з двома крапками – умовну межу території проектного підприємства;

- суцільними товстими основними – контури проєктованих будівель та споруд;
- суцільною тонкою – всі інші елементи генерального плану.

Розміри, координати та висотні відмітки вказують у метрах з точністю до двох знаків після коми. Малі архітектурні форми (наприклад, альтанки, навіси, фонтани, скульптури тощо) та інші конструкції, вироби, пристрої (наприклад, лавки, урни) виконують спрощено у масштабі креслення або умовними графічними позначками.

На генеральному плані вказують назви усіх будівель та споруд. Допускається пронумерувати всі будівлі, споруди, майданчики та інші об'єкти, і навести їх у вигляді переліку (експлікації будівель), який розташовують над основним написом.

У верхньому лівому куті генерального плану зображують «розу вітрів» – діаграму відсоткового співвідношення повтореності домінуючих вітрів у даному районі з восьми напрямків: північ, південь, схід, захід, північно-східний, південно-східний, північно-західний, південно-західний. Точка перетину всіх ліній (румбіє), нанесених по цих напрямках, є центром рози вітрів, від якого у вибраному масштабі відкладають відрізки, розміри яких відповідають вказаному співвідношенню. Довжина кожного відрізка відображає повтореність і силу домінуючого вітру, а напрямок вказує, звідки він дме.

4.2.2 Послідовність створення планів приміщення

План поверху зображують у вигляді горизонтального перетину по будівлі на рівні вікон і дверей даного поверху. На планах мають бути показані будівельні конструкції (стіни, колони, вікна, двері, сходи, майданчики тощо) і розташування обладнання всередині будівлі заводу. Також на планах вказують основні будівельні розміри: відстань (крок) колон, загальну довжину і ширину приміщення, позначення рівня підлоги та майданчиків. Крім того, показують прив'язочні розміри розташування обладнання: відстань між осьовими лініями обладнання чи його габаритами і стінами або осями колон; відстань між суміжно розташованим обладнанням.

Починають креслення плану з нанесення в заданому масштабі сітки координаційних осей, а потім до осей прив'язують несучі і захисні частини будівлі. Координаційні осі будівель і споруд наносять тонкими штрихпунктирними лініями з довгими штрихами через все зображення і позначають маркерами в колах. Для маркування координаційних осей застосовують арабські цифри та прописні літери українського алфавіту (окрім літер З, Й, О, Х, Ч, Щ, Ъ), які проставляють у колах діаметром 10 мм. Розмір шрифту для позначення координаційних осей та позицій обладнання повинен бути на один-два номери більший за розмір шрифту, прийнятий для розмірних чисел на тому ж кресленні. Цифрами маркують осі по стороні будівлі з більшою кількістю координаційних осей (повздовжні осі). Маркування осей, як правило, розташовують на лівій і нижній сторонах плану будівлі або споруди. Послідовність маркування осей – зліва направо і знизу вгору. Розмірну лінію на

її перетині з виносними або з осьовими лініями обмежують насічками завдовжки 2...4 мм, що проводяться з нахилом управо під кутом 45° до розмірної лінії. Розмірні лінії повинні виступати за крайні виносні лінії на 1...3 мм.

Якщо розташування осей протилежних сторін не співпадає, в цих місцях наносять маркування осей додатково по правій і верхній сторонах. Допускається маркувати додаткові координаційні осі колон дробом в тих випадках, коли вони розташовані між осями основних конструкцій. При цьому в чисельнику вказують позначення попередньої осі, а в знаменнику – порядковий номер додаткової осі в межах ділянки між суміжними координаційними осями.

Якщо на листі розташовується декілька планів, план 1-го поверху необхідно розташовувати внизу, план 2-го поверху – над ним, план 3-го поверху – над планом 2-го і т.д. Плани поверхів розташовують, як правило, довгою стороною уздовж горизонтальної сторони листа в порядку зростання нумерації поверхів від низу до верху або зліва направо.

Лінії обривів на планах проводять через всю будівлю.

Все обладнання на планах нумерують згідно з переліком за технологічною схемою. Номери ставлять на виносках поряд з контуром обладнання.

Висотні відмітки вказують в метрах з трьома десятковими знаками в прямокутнику. На планах відмітки вказують із знаком "+" або із знаком "-" при відмітках відповідно вище або нижче «нульової». За нульовий приймають рівень чистої підлоги 1-го поверху. Відмітки проставляють на кожному поверсі та майданчику. На маршах східців стрілкою вказують напрямок руху вгору. Якщо на плані зображені нерозрізані однопрогонні сходи, необхідно поставити мітку на майданчику біля входу на сходи і на майданчику біля виходу з них. Відмітки проставляють в такій кількості, щоб при читанні креслення їх не доводилося шукати, тобто іноді необхідно ставити декілька однакових відміток на одному плані. Якщо відмітка підлоги в межах всього плану знаходиться на одному рівні, вона вказується в заголовку над планом, наприклад «План на відмітці 0,000».

На планах поверхів наносять напис про призначення приміщення (якщо в приміщеннях не вказано обладнання) з наведенням індексу категорії виробництва за вибухонебезпечністю (у прямокутнику 10 на 20 мм), площі приміщень (в нижньому правому куті) підкреслюють товстою лінією. Допускається наводити назви приміщень і категорій виробництв в експлікації з нумерацією приміщень в плані. Номери приміщень і ділянок проставляють на плані в колах діаметром 7...8 мм або в овалах.

Майданчики, розташовані вище січної площині, зображують схематично у вигляді перехрещеного контуру штрих-пунктирною лінією з двома крапками. Тунелі зображують схематично тонкою штриховою лінією. На зображеннях планів стінний матеріал, що є для даної споруди переважаючим, умовним зображенням не виділяється. Контури стін наводять товстою лінією (1 мм), а

отвори – тонкою (0,5 мм). За умови реконструкції підприємства стіни, що добудовуються, заштриховують за ЄСКД, щоб відрізнити їх від наявних стін.

У назвах планів будівлі або споруди вказують відмітку чистої підлоги поверху, номер поверху або позначення відповідної січної площини, наприклад: «План на відм. 0,000», «План 2-го поверху» тощо. Допускається в назвах планів вказувати призначення приміщень поверху. Назви планів розташовують над їх зображеннями і не підкреслюють.

Лінію розрізу (проекцію січної площини) зображують потовщеними штрихами (2 мм), що не перетинають контури стін. Напрямок погляду вказують стрілкою на відстані 2...3 мм від кінця штриха. Як правило, напрям погляду для розрізів приймають за планом знизу вгору і справа наліво. За умови складного розрізу штрихи наносять також у вигляді кутів біля перегинів лінії розрізу. Лінії розрізів позначають прописними літерами українського алфавіту з обох кінців, а також біля кутів перегинів. Виконані розрізи позначають тими ж двома літерами, розділеними знаком тире.

4.2.3 Послідовність створення розрізів приміщення

Для виявлення об'ємного і конструктивного вирішення кожної виробничої будівлі необхідно не менше двох розрізів, з яких один поперечний, інший подовжній. Заздалегідь необхідно намітити місця розрізів, з'ясувати відмітки всіх характерних рівнів будівлі. На розрізи наносять: координаційні осі; відмітки рівня землі, чистої підлоги поверхів і майданчиків; відмітку низу несучих конструкцій покриття одноповерхових будівель і низу плит покриття верхніх поверхів багатопверхових будівель; розміри отворів. При цьому відмітки внутрішніх розмірів проставляють усередині розрізу, а відмітки перекриттів, підлоги і несучих конструкцій проставляють поза розрізом одна над іншою, віддалені від стіни на 3...4 см. Виносні лінії не доводять до стін.

Поверхню землі біля будівлі, якщо будівля на рівному майданчику, планують на відмітці 0,150. Прибудова рамп або інших спеціальних майданчиків змінює цей рівень.

Координаційні осі виносять вниз, як на плані, в колах діаметром 10 мм позначають відповідними цифрами або буквами і вказують відстані між ними.

Для **спрощення** викреслювання розрізів допускаються наступні умовності:

- де б не проходив повздовжній розріз будівлі (відносно устаткування), він зображається на розрізі по гребеню даху, а в поперечному розрізі – в проміжку між колонами обов'язково по вікнах;

- зображають лише ті конструкції, які знаходяться не далі найближчого ряду колон.

З цієї причини не рекомендується зображати в розрізах вікна і двері зовнішніх стін і інші елементи, якщо вони у розріз не потрапляють. Виняток можуть становити розрізи по крайніх прогонах з видом на зовнішню стіну. Лінії обривів проводять по елементах будівлі, що потрапили в розріз.

Виконуючи подовжні та поперечні розрізи, слід звернути увагу на розміщення обладнання по висоті на майданчиках для обслуговування.

Обладнання в розрізах показують нерозсіченим, навіть якщо воно потрапляє в площину перерізу.

Все обладнання на планах і розрізах нумерують згідно з переліком за технологічною схемою. Нумери ставлять на виносках поряд з контуром обладнання.

На зображеннях розрізів стінний матеріал, що є для даної споруди переважачим, умовним зображенням не виділяється (перетин не штрихується). У розрізах стіни існуючих будівель не штрихують, контури стін наводять товстою лінією (1 мм), а отвори – тонкою (0,5 мм). За умови реконструкції заводу стіни, що добудовуються, заштриховують за ЄСКД, щоб відрізнити їх від стін наявної будівлі.

У назвах розрізів указують позначення відповідної січної площини. Назви розрізів розташовують над їх зображеннями і не підкреслюють.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Види будівельних креслень та їх масштаб.
 2. Правила виконання генерального плану підприємства.
 3. Особливості маркування осей на кресленнях плану та розрізу.
 4. Вимоги до нанесення на креслення плану висотних відміток та ліній розрізів.
 5. Основні етапи викреслювання розрізу будівлі.
- Рекомендована література [9-12, 15, 16, 23-29].

ТЕМА 5. ПРОЕКТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ

План

- 5.1. Проектування систем опалення.
- 5.2. Проектування систем вентиляції та кондиціонування.
- 5.3. Проектування систем водопостачання та каналізації.
- 5.4. Проектування систем тепло- та холодопостачання.
- 5.5. Проектування систем забезпечення стисненим повітрям та енергопостачання.
- 5.6. Проектування систем автоматизації, зв'язку та сигналізації.
- 5.7. Питання охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів.

5.1 Проектування систем опалення

На підприємствах галузі проектують такі системи **опалення**:

- для виробничих приміщень зального компонування – повітряне, суміщене з припливною вентиляцією, в неробочий час – лише рециркуляція повітря;
- для невеликих виробничих приміщень, складів БЗБ, допоміжних приміщень – водяне, як правило, однотрубне (допускається застосування двотрубних систем).

В якості теплоносія в системах опалення і вентиляції слід застосовувати переважно гарячу воду.

Чергове опалення на хлібо заводах передбачається в пекарному залі, тістомісильному і тістоподільному відділеннях, суміщених з пекарним залом, котельні, відділенні панірувальних сухарів, компресорній. На макаронних фабриках чергове опалення забезпечують в сушильному відділенні, компресорній станції та тепловому пункті.

Як нагрівальні прилади застосовуються:

- у виробничих і допоміжних приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею;
- в адміністративно-побутових приміщеннях – конвектори;
- в приміщеннях з виділенням пилу (складах борошна, ваговому і просіювальному відділеннях, приміщеннях мішковибивальних машин тощо) – гладкі труби.

5.2 Проектування систем вентиляції та кондиціонування

Вентиляція виробничих приміщень повинна проектуватися з урахуванням поглинання надлишків тепла і вологи, що виділяються обладнанням, електродвигунами, готовою продукцією, людьми і сонячною радіацією, з метою забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні. Вентиляційні установки слід встановлювати в венткамерах, ізольованих від основного виробництва, але максимально наближених до нього. Витяжна вентиляція здійснюється місцевими відсмоктувачами і загальними витяжними установками. Повітря, що видаляється загальнообмінною вентиляцією і місцевими відсмоктувачами від устаткування (крім пильного), спеціальному очищенню не підлягає.

До приміщень зі значними тепловиділеннями належать: пекарні зали, компресорні, котельні, теплові пункти, приміщення водобаків, а на макаронних фабриках додатково – сушильні відділення.

До приміщень зі значним вологовиділенням належать: мийні, санітарної обробки тари, охолоджувальне відділення.

До запиленних приміщень належать: приміщення безтарного і тарного зберігання борошна, приміщення мішковибивальної машини, просіювальне і вагове відділення, приміщення виробництва панірувальних сухарів. У цих приміщеннях необхідно передбачати заходи з видалення пилу.

На постійних робочих місцях біля шаф остаточного вистоювання, печей і циркуляційних столів слід передбачати повітряне душення з такою нормою кількості повітря на одне робоче місце: перед фронтом печей – 2000 м³/год; біля шаф остаточного вистоювання і циркуляційних столів – 1000 м³/год.

Якщо розрахункова температура зовнішнього повітря для холодного періоду року мінус 15 °С і нижче, на рампі з навісом біля дверей експедиції та приміщення для мийки лотків і контейнерів слід передбачати повітряно-теплові завіси.

Для приміщень з незначними тепловиділеннями (складів безтарного і тарного зберігання борошна, готової продукції, сировини, таропакувальних матеріалів, пожежного інвентарю, паливо-мастильних матеріалів) слід передбачити природну вентиляцію з однократним повітрообміном.

Технологічне обладнання і транспортні механізми, які виділяють борошняний пил, необхідно аспірувати за допомогою аспіраційних установок. Повітря, що видаляється аспіраційними системами, перед викидом в атмосферу необхідно очищати від пилу і передбачати розсіювання в атмосферу залишкових кількостей пилу за допомогою «факельного викиду».

Початковий вміст борошняного пилу в повітрі, що надходить на очищення від обладнання в приміщеннях БЗБ, просіювального і дозувального відділень, приймають на рівні 1600...1800 мг/м³. Очищення повітря від борошняного пилу слід передбачати в рукавних фільтрах. Як перший ступінь очищення запиленого повітря доцільно використовувати циклони з обов'язковим встановленням після них рукавних фільтрів (2-й ступінь очищення). Для мішковибивальної машини слід також застосовувати додаткове очищення в рукавних фільтрах.

5.3 Проектування систем водопостачання та каналізації

Водопостачання хлібопекарських і макаронних підприємств має бути безперебійним, з улаштуванням двох введень від кільцевої міської (місцевої) водопровідної мережі. За відсутності такого водопроводу водопостачання слід передбачити від власного джерела. Технологічне обладнання, до якого необхідне підведення води:

- водосолеподготовчі бачки – холодна і гаряча вода;
- заварювальні машини – холодна, гаряча вода в машину і холодна в сорочку;
- солерозчинники – холодна і гаряча вода;
- чани для безтарного зберігання маргарину, апарати для розтоплення жиру – гаряча вода в сорочку і на обігрів трубопроводу;
- установки для приготування цукрового розчину – холодна і гаряча вода;
- станції дозування рідких компонентів – холодна, охолоджена і гаряча вода;
- чани для дріжджового концентрату і молочних продуктів – холодна, охолоджена вода або розсіл в сорочку для охолодження;
- холодильники для заварки – холодна вода в сорочку;
- кондиціонери – холодна вода в апарат;
- машини для миття лотків – холодна і гаряча вода;
- хлібопекарські печі – холодна вода для обприскування виробів;
- надрізчик тістових заготовок – холодна вода;
- водогрійні казанки колискових хлібопекарських печей – холодна вода.

Норми витрат води приймаються згідно чинної проектної документації і уточнюються за паспортними даними обладнання.

Витрата води на внутрішнє та зовнішнє пожежегасіння визначається відповідними будівельними нормами і правилами.

Раковини з підведенням холодної та гарячої води повинні бути встановлені: в приміщеннях підготовки сировини, приготування хлібної мочки, в відділеннях рідких дріжджів і заквасок, тістоприготувальному і

тістоподільному відділеннях, в експедиції, дозувальній, лабораторії, приміщенні змінного технолога, коморі прибирального інвентарю, приміщенні миття тари, в майстернях.

Гаряча вода для виробничих потреб витрачається на приготування житнього і пшеничного тіста, заварки, на підготовку додаткової сировини (миття яєць, родзинок, розігрів меланжу), приготування хлібної мочки, на миття обладнання, тари, хлібних форм, розтоплення маргарину, приготування жироводних емульсій, для раковин в виробничих цехах.

Для уникнення конденсації вологи все трубопроводи холодної та гарячої води діаметром 25 мм і більше повинні бути ізольовані.

Для запасу, створення постійного напору холодної і гарячої води в найвищій точці виробничого корпусу (виробничої або адміністративно-побутової частини) передбачається встановлення баків холодної та гарячої води. Баки повинні бути покриті ізоляцією, під баком холодної води слід передбачати піддон для збирання конденсату. Сумарний обсяг баків холодної та гарячої води повинен бути рівним 8-годинній витраті води на всі виробничі потреби, включаючи витрату води на душові для однієї зміни, плюс резервний запас води, що дорівнює 40 % від 4-годинного запасу на приготування тіста.

Для забезпечення питного водопостачання передбачаються автомати газованої води на відстані не більше 75 м від робочих місць.

Стічні води хлібопекарських підприємств допускається скидатися в міську (місцеву) каналізаційну мережу без попереднього очищення. За відсутності міської (місцевої) каналізації стічні води повинні піддаватися очищенню.

5.4 Проектування систем тепло- та холодопостачання

Джерелом **теплопостачання** підприємства може бути централізоване джерело або власна котельня, яка працює на твердому, рідкому чи газоподібному паливі. Якщо теплопостачання проводиться від зовнішніх джерел, обов'язковим є облаштування центрального теплового пункту (ЦТП).

Витрати теплоенергії складаються з витрат на опалення, вентиляцію, кондиціонування, повітряно-теплові завіси, на виробничі та господарсько-побутові потреби.

Теплоносієм для систем вентиляції та опалення є високотемпературна вода з параметрами 150...70 чи 130...70 °С, для гарячого водопостачання – високотемпературна вода з такими ж параметрами або пара тиском до 1 МПа.

Теплоносієм для виробничого парозабезпечення є насичена пара харчової якості (без присутності гідрозину та інших канцерогенних речовин) тиском 0,07...0,3 МПа. Пара, що подається на зволоження камер хлібопекарських печей і агрегатів кінцевого вистоювання, повинна бути вологою.

Повернення конденсату слід проектувати за рахунок надлишкового тиску після конденсатовідвідників, якщо тиск недостатній – за рахунок встановлення збірних баків конденсату і насосів для перекачування.

Проектуючи системи тепло- та парозабезпечення, слід застосовувати раціональні схеми, що дадуть змогу використовувати тепло конденсату,

зворотню воду з систем опалення та вентиляції, тепло відхідних газів котлів і печей для підігрівання води для власних потреб підприємства.

Джерелом **холоду** на підприємстві можуть слугувати центральні та автономні холодильні установки. Для холодопостачання рекомендується застосовувати хладонові холодильні установки. Холодопостачання холодильних камер площею до 45 м² рекомендується здійснювати від автономних холодильних машин, що працюють за схемою безпосереднього охолодження. Холодильні камери рекомендується збирати в блоки. Холодопостачання великих холодильних камер, а також технологічних споживачів, обладнаних пристроями змієвикового або сорочкового типу, рекомендується здійснювати від центральних холодильних установок, що працюють за схемою з проміжним холодоносієм. Вода, що йде на приготування тіста, повинна мати температуру в літній час не вище 18 °С.

Холодильні установки рекомендується підбирати відповідно до сумарної потреби в холоді з урахуванням втрат в трубопроводах (в системах безпосереднього охолодження – 7 %, в системах з проміжним холодоносієм – 12 %).

Число встановлених холодильних машин (компресорів) має бути, як правило, не менше двох. Холодильні установки повинні бути, як правило, комплексно-автоматизованими, що забезпечують підвищення безпеки, зменшення чисельності обслуговуючого персоналу та створення оптимальних санітарних умов праці.

5.5 Проектування систем забезпечення стисненим повітрям та енергопостачання

На хлібозаводах потужністю понад 30 т за добу та макаронних фабриках потужністю від 5 тис. т за рік рекомендується передбачати повітряно-компресорні станції для **забезпечення стисненим повітрям** систем аерозольтранспорту борошна. На підприємствах меншої потужності аерозольтранспорт може обслуговуватися повітродувками (шестеренними компресорами).

У проектуванні слід використовувати типові проекти повітряно-компресорних станцій. Вибір робочої продуктивності компресорної станції рекомендується здійснювати за середньою розрахунковою потребою в стислому повітрі з урахуванням пікових навантажень. Втрати стисненого повітря в трубопроводах рекомендується приймати 10...15 %.

Обираючи кількість встановлених компресорів, варто надавати перевагу рівності одиничних потужностей і однотипності встановлених компресорів. Якщо компресорна станція працюватиме у дві чи три зміни – слід передбачити встановлення резервного компресора незалежно від кількості робочих компресорів.

Допускається розміщення невеликих компресорних установок з потужністю електродвигуна менше 14 кВт в багатоповерхових будинках за умови дотримання вимог безпеки.

Автоматизація повітряно-компресорних станцій повинна сприяти підвищенню безпеки експлуатації, зменшенню чисельності обслуговуючого персоналу та створенню оптимальних санітарних умов праці.

Для **електропостачання** хлібозаводу слід застосовувати комплексні пристрої заводського виготовлення: трансформаторні підстанції, розподільчі пристрої та конденсаторні установки. Вибір оптимального варіанту електрообладнання здійснюють, виходячи з мінімуму витрат, а також за технічним рівнем, надійністю та зручністю експлуатації.

Трансформаторні підстанції проектують, як правило, вбудованими або прибудованими з метою максимального наближення до центру споживання.

Розподільча мережа для комплексно-механізованих і механізованих ліній повинна проектуватися таким чином, щоб пошкодження в мережі однієї лінії не приводили до зникнення напруги на інших лініях.

Захисту від статичної електрики підлягають металеві бункери складу БЗБ, виробничі бункера, трубопроводи борошна, стисненого повітря та інше обладнання, на якому можуть накопичуватися електричні заряди. Захист повинен виконуватися приєднанням до заземлювального пристрою електроустаткування.

Для освітлення основних виробничих приміщень доцільно застосовувати систему комбінованого освітлення, створюючи нормований рівень освітленості в зонах розміщення робочих місць. Рекомендується переважно використання газорозрядних ламп, що мають вищу світлову віддачу і відносно малу пульсацію.

У всіх виробничих, а також підсобних приміщеннях, безпосередньо пов'язаних з веденням технологічного процесу, світильники необхідно передбачати в закритому виконанні. Також в усіх виробничих приміщеннях слід передбачити ремонтне освітлення з напругою 12 або 36 В.

5.6 Проектування систем автоматизації, зв'язку та сигналізації

На підприємствах хлібопекарської та макаронної галузі підлягають **автоматизації**:

- системи аерозольтранспорту борошна зі складу БЗБ у виробничі бункери;
- повітряні компресорні станції;
- дільниці та відділення приготування рідких компонентів;
- тістоприготувальне відділення;
- комплексно-механізовані лінії;
- системи механізованого транспорту хлібобулочних виробів в охолоджувальне відділення;
- системи вентиляції та кондиціонування повітря;
- системи водопостачання;
- холодильні установки;
- котельні.

У проектах автоматизації аерозольтранспорту борошна слід передбачити централізовану систему управління, що охоплює:

- передпускову сигналізацію;
- пуск механізмів;
- блокування, що унеможливило завали;
- автоматичну зупинку лінії за умови досягнення верхнього рівня (граничної маси) борошна в силосі;
- контроль тисків повітря в магістралях і перед живильниками;
- контроль стану механізмів;
- сигналізацію аварій з розшифруванням причин;
- контроль маси (рівня) борошна в складських і виробничих бункерах.

Проектуючи системи автоматизації приймання, зберігання і подавання на виробництво рідкої сировини (молока, молочної сироватки, рідких дріжджів, цукру, маргарину тощо) доцільно передбачити:

- контроль і сигналізацію рівня в чанах;
- контроль і регулювання температури продукту;
- автоматичне відключення насосів за умови досягнення заданого рівня.

Для автоматизації технологічних процесів рекомендується впроваджувати мікропроцесорну техніку, для автоматизації обліку надходження сировини і збуту готової продукції (з оформленням товарно-транспортних накладних) – застосування персональних комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням.

На підприємствах хлібопекарської та макаронної промисловості необхідно передбачати такі види зв'язку і сигналізації:

- а) адміністративно-господарський телефонний зв'язок – для внутрішнього зв'язку абонентів між собою через АТС підприємства (на підприємствах потужністю до 30 т/добу АТС не проектується);
- б) директорський телефонний зв'язок – для оперативного зв'язку між керівництвом підприємства і керівниками служб;
- в) міський телефонний зв'язок – для підключення певної групи абонентів (управлінського апарату) до міської і міжміської телефонної мережі;
- г) виробничий гучномовний зв'язок – для двостороннього передавання інформації абонентами, пов'язаними спільним технологічним процесом;
- д) радіофікація – для організації распоряджувально-пошукового зв'язку і трансляції програм центрального радіомовлення;
- е) електрогодинофікація – для забезпечення синхронізації єдиного часу на підприємстві;
- ж) пожежна та охоронно-пожежна сигналізація – для передавання сигналів тривоги черговому персоналу підприємства та оповіщення людей про пожежу.

5.7 Питання охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів

Ці питання повинні розглядатися з повним урахуванням особливостей природних умов району розташування підприємства, що проектується, оцінюватися за його впливом на екологію прилеглому району, можливість попередження негативних наслідків в найближчій та віддаленій перспективі. Охорона довкілля полягає в здійсненні комплексу технічних рішень з раціонального використання природних ресурсів і заходів щодо запобігання

негативному впливу проектного підприємства на довкілля. Проектування має передбачати заходи, що забезпечують мінімальні валові викиди забруднюючих речовин, впровадження безвідходних технологій та утилізацію відходів виробництва, а також впровадження сучасних методів і обладнання очищення викидів.

Охорона атмосферного повітря. Хлібопекарські та макаронні підприємства викидають в атмосферу такі шкідливі речовини:

- різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) – на етапі отримання й підготовки сировини;
- пари етилового спирту та вуглекислого газу – на етапі бродіння тіста;
- акролеїн – на етапі випікання хлібобулочних виробів;
- пари етилового спирту, летких кислот (переважно оцтової) і альдегідів (оцтових) – на етапі випікання, охолодження і зберігання хлібобулочних виробів;
- окис вуглецю і окиси азоту від хлібопекарських печей, що працюють на природному газі;
- деревний пил, зварювальний аерозоль, окиси марганцю, аміак, окис вуглецю і окиси азоту, пари лугу – від допоміжного виробництва.

Нормування викидів забруднюючих речовин в довкілля проводиться шляхом встановлення гранично допустимих викидів цих речовин в атмосферу.

Кількість забруднюючих речовин, що виділяються при виробництві одиниці продукції хлібопекарського виробництва наведено у табл. 10

Таблиця 5.1 – Орієнтовні викиди забруднюючих речовин у атмосферу

Технологічна операція	Викиди забруднюючих речовин, кг/т продукції			
	пил борошняний	етиловий спирт	леткі кислоти (оцтова)	альдегіди (оцтові)
Приймання, зберігання і підготовка сировини	0,017 (безтарно) 0,15 (тарно)	—	—	—
Випікання	—	1,6	0,155	0,03
Охолодження і зберігання виробів	—	0,2	0,03	0,002

За санітарною класифікацією, що враховує потужність підприємства, умови здійснення технологічних процесів, характер і кількість шкідливих речовин, що виділяються в навколишнє середовище, шум і вібрацію, підприємства хлібопекарської промисловості належать до V класу з санітарно-захисною зоною 50 м.

Основними джерелами **шуму** на підприємстві є:

- технологічне обладнання;
- енергетичне обладнання: котельні, компресорні, насосні та холодильні станції, вентиляторні градирні, трансформаторні підстанції;
- системи вентиляції та кондиціонування, загальнообмінні та місцеві відсмоктувачі, дахові вентилятори, пневмотранспорт і аспіраційні системи з пиловловлюючими установками.

За всіма виявленими джерелами шуму слід передбачити заходи щодо його зниження. Для цього слід застосовувати архітектурно-планувальні та

будівельно-акустичні методи. Використовуючи обладнання, що має підвищений рівень шуму і вібрації, слід передбачити:

- встановлення обладнання в окремому або ізольованому приміщенні (венткамера);
- встановлення глушників на повітроводах і повітрезабірних камерах;
- встановлення обладнання на виброізолювальні прокладки;
- облицювання приміщень звукопоглинальними вогнетривкими матеріалами;
- встановлення шумопоглинаючих екранів, перегородок, куліс;
- встановлення віброуючих агрегатів на окремі фундаменти або масивні блоки-підставки з віброгасильними прокладками.

Водоохоронні заходи слід передбачати відповідно до вимог водного законодавства та санітарних норм. Проектуючи підприємства, будівлі та споруди, слід прагнути до:

- широкого використання високоефективних процесів виробництва, маловідходних і безвідходних технологічних процесів і виробництв, ресурсозберігаючої техніки;
- економного і раціонального використання водних ресурсів;
- реалізації досягнень науки, техніки і передового вітчизняного та зарубіжного досвіду в питаннях очищення стічних вод;
- широкого впровадження оборотного і циркуляційного водопостачання;
- локального очищення зливової каналізації на території підприємства.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Правила проектування систем опалення на підприємствах хлібопекарської та макаронної промисловості.
2. Особливості проектування систем вентиляції та кондиціонування.
3. Норми проектування систем водопостачання та каналізації.
4. Правила проектування систем тепло- та холодопостачання.
5. Організація на підприємстві систем забезпечення стисненим повітрям та енергопостачання.
6. Вимоги до проектування систем автоматизації, зв'язку та сигналізації.
7. Питання охорони довкілля та використання природних ресурсів.

Рекомендована література [1-7, 13, 14, 17-22].

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ.

ТЕМА 6. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

План

- 6.1. Основні положення проектування хлібопекарських підприємств.
- 6.2. Основні положення проектування кондитерських підприємств.
- 6.3. Основні положення проектування підприємств макаронної галузі.
- 6.4. Основні положення проектування харчоконцентратних підприємств.

6.5. Вимоги до технологічних, апаратурно-технологічних та інших схем.

6.1. Основні положення проектування хлібопекарських підприємств

Хлібопекарські підприємства поділяються на кілька груп за **виробничою потужністю** (т/доб): пекарні – до 20, хлібозаводи малої потужності – до 30, хлібозаводи середньої потужності – від 30 до 90, хлібозаводи великої потужності – понад 90. Виробнича потужність хлібозаводу визначається асортиментом, кількістю і технічною продуктивністю встановлених хлібопекарських печей. Технічні рішення проектування повинні передбачати можливість подальшого обґрунтованого збільшення потужності підприємства.

Режим роботи хлібозаводів приймається тризмінним з безперервним робочим тижнем. Тривалість роботи печей приймають 23 години, одна година протягом доби передбачається на профілактичний огляд і зачищення обладнання в передачі змін. Кількість робочих днів на рік – 330, годин – 7920 (в тому числі основного обладнання – 7590 год).

У випадку двозмінного режиму роботи тривалість роботи печей розраховують за формулою:

$$T = 16 - \left(\frac{20+t}{60}\right), \quad (6.1)$$

де 20 – втрати часу на передавання зміни, хв.;

t – тривалість випікання, хв.

Якщо на одній печі протягом зміни виробляється понад три найменування хлібобулочних виробів з різними технологічними процесами – розраховану технічну продуктивність печі знижують на 5 %.

Крім основного асортименту, на хлібопекарському підприємстві можуть бути організовані виробництва борошняних кондитерських виробів (тортів, тістечок, пряників тощо), бубличних, сухарних і макаронних виробів. Проектуючи такі цехи (лінії), слід керуватися нормами технологічного проектування відповідної галузі промисловості. Режим роботи виробництв і цехів сухарних, бубличних і борошняних кондитерських виробів (печива, крекерів, галет, пряників, вафель, тортів, тістечок, кексів) – двозмінний, 250 робочих днів або 3900 год на рік (в тому числі основного обладнання – 3825 год).

За схемою організації технологічного процесу підприємства поділяють на вертикальні, горизонтальні чи змішані. **Вертикальна** схема передбачає підготовку сировини на третьому поверсі, приготування тіста – на другому, формування і вистоювання тістових заготовок та випікання хліба – на першому. На цьому ж поверсі розміщують охолоджувальне відділення, хлібосховище та експедицію. Перевагами такої схеми є невеликі розміри земельної ділянки та можливість організації переміщення напівфабрикатів самопливом (що знижує енергетичні витрати та не погіршує структурно-механічних властивостей напівфабрикатів). **Горизонтальна** схема передбачає розміщення виробництва переважно на одному поверсі, починаючи з підготовки сировини і закінчуючи випіканням хліба. Основною перевагою такої схеми є легкість і швидкість будівництва (зумовлена нижчими вимогами до глибини залягання фундаменту

та простотою будівельних конструкцій). На хлібозаводах зі **змішаною** схемою технологічного процесу зазвичай на другому поверсі розміщують силосно-просіювальне та тістоприготувальне відділення.

До складу хлібопекарського підприємства входять:

а) **виробничі приміщення** для підготовки сировини, приготування напівфабрикатів, оброблення тіста, випікання, приготування хлібної мочки, панірувальних сухарів, а також охолоджувальне відділення й експедиція;

б) **підсобні приміщення**, до яких належать майстерні, виробнича лабораторія, приміщення для санітарної обробки тари та інвентарю, зберігання виробничого і прибирального інвентарю, ремонту і заряджання акумуляторів, зберігання пожежного інвентарю, зберігання відходів виробництва, трансформаторна підстанція, газорозподільний пункт, насосна, компресорна, вентиляційні камери, котельня, кімната водобаків, пульт управління, приміщення чергових слюсарів та електриків тощо;

в) **складські приміщення** для зберігання основної та додаткової сировини, готової продукції тривалого терміну зберігання (бубличних, сухарних виробів, соломки, хлібних паличок), пакувальних і паливо-мастильних матеріалів;

г) **допоміжні приміщення**, до яких належать приміщення громадського харчування, культурного обслуговування, громадських організацій, управління підприємством, медпункту, охорони, кабінет з техніки безпеки і пожежної безпеки, побутові приміщення;

д) **інженерні мережі і споруди** – теплофікаційні, електрифікаційні, слабкострумкові, газопровідні, водопровідні, каналізаційні.

Склад приміщень уточнюється в залежності від потужності підприємств, схеми виробництва і обладнання, що застосовується.

6.2. Основні положення проектування кондитерських підприємств

Кондитерські підприємства класифікуються за двома ознаками:

- за виробничою потужністю;
- за виробничим профілем.

Виробнича потужність кондитерського підприємства залежить від кількості та потужності провідного технологічного обладнання, яке встановлене на підприємстві, та коефіцієнта використання цього обладнання ($K=0,90\dots0,95$) і визначається загальною масою кондитерських виробів (у тисячах тон), які виробляє підприємство за рік.

Для технології борошняних кондитерських виробів провідним обладнанням є печі, для цукристих кондитерських виробів – формуюче обладнання (карамелештампвальні, відливальні, відсаджувальні, пресувальні машини тощо).

Фонд робочого часу визначається, виходячи з режиму роботи окремих цехів, устаткування і всього підприємства у цілому. Режим роботи кондитерського підприємства приймають 250 робочих днів у році (двозмінна робота з тривалістю зміни 7,8 годин).

Виробничу потужність кондитерського підприємства можна визначити масою кондитерських виробів, які виготовляються за одну зміну (7,8 год). Змінну виробничу потужність беруть за основу всіх технологічних розрахунків як окремих цехів, так і підприємства в цілому.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = \frac{K_p \left(\frac{A \cdot n}{1000} - B \right)}{1000} \quad (6.2)$$

де P – необхідна виробничу потужність, тис. т/рік;

K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби ($K_p = 0,85$);

A – розрахункова чисельність населення регіону;

B – виробничу потужність діючих кондитерських підприємств у регіоні, т/рік;

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг.

За виробничою **потужністю** кондитерські підприємства поділяють на:

1. Цехи малої та середньої потужності (0,5...1,5 тис. т/рік);
2. Підприємства малої потужності (1,5...12,0 тис. т/рік);
3. Підприємства середньої потужності (12,0...30,0 тис. т/рік);
4. Підприємства великої потужності (понад 30 тис. т/рік).

На підприємствах малої потужності доцільно виробляти ті види кондитерських виробів, які мають невеликий термін зберігання (торти, тістечка, лікерні сорти цукерок тощо). Такі підприємства доцільно будувати в окремих районах великих міст, а також в районних центрах областей. На підприємствах середньої потужності встановлюють спеціалізовані лінії з виготовлення масових сортів кондитерських виробів. Такі підприємства мають найбільше поширення, вони працюють майже у всіх обласних центрах. Великі кондитерські фабрики найрентабельніші, мають високий рівень механізації технологічних процесів і найвищу продуктивність праці. Значна частина їх продукції вивозиться за межі міста та області.

Виробничий профіль підприємства залежить від кількості видів (груп) кондитерських виробів, які виготовляються на цьому підприємстві. За виробничим профілем усі кондитерські підприємства можна поділити на три основних типи:

1. Спеціалізовані підприємства;
2. Універсальні (асортиментні підприємства);
3. Кондитерські комбінати.

До **спеціалізованих** підприємств належать ті, що працюють переважно на одному основному виді сировини й виробляють один із основних видів кондитерських виробів у широкому асортименті (наприклад, бісквітні чи шоколадні фабрики). На таких підприємствах є змога повніше використовувати потужність обладнання, раціонально проектувати виробничий потік, вірно організувати технологічний процес, збільшити продуктивність праці. Основним недоліком спеціалізованих кондитерських фабрик є обмежений асортимент виробів, що ускладнює відправлення виробів у торговельну мережу, яка

зацікавлена одержувати всі види кондитерських виробів безпосередньо зі складу однієї фабрики. Економічно доцільним будівництво спеціалізованої фабрики буде в районі, де вже існує кондитерське підприємство, яке не випускає той чи інший вид кондитерських виробів. Також доцільним є проектування спеціалізованих підприємств з переробки какао-бобів в портових містах, оскільки ця сировина є імпортною і завозиться переважно морським транспортом.

До **універсальних** кондитерських підприємств належать фабрики, які виробляють різноманітний і широкий асортимент кондитерських виробів та мають у своєму складі не менше трьох спеціалізованих цехів (карамельний, цукерковий, борошняних виробів, а інколи й пастило-мармеладний) і є найраціональнішим типом підприємства, яке виробляє різні кондитерські вироби із одного і того ж виду сировини на потокових технологічних лініях, з єдиним складським енергетичним і транспортним господарством, ремонтними службами та єдиним управлінням.

Кондитерські комбінати – це підприємства, на яких, окрім виробництва кондитерських продукції, здійснюється первинна переробка сільськогосподарської сировини на кондитерські напівфабрикати (фруктове пюре, патока, крохмаль, пектин) або інші харчові продукти на базі загальної сировини (борошняні кондитерські та макаронні вироби тощо).

До складу кондитерських виробництв входять:

1) виробничі цехи, в яких проходять основні технологічні процеси виробництва кондитерської продукції. Сюди належать відділення приймання, зберігання та підготовки сировини, відділення приготування напівфабрикатів та виготовлення окремих кондитерських виробів. Оскільки виготовлення різних груп кондитерських виробів, як правило, проводиться в окремих приміщеннях, на підприємствах передбачене проектування окремих виробничих цехів: карамельного, цукеркового, пастило-мармеладного, шоколадного, цеху з виготовлення роздрібних цукерок і борошняних кондитерських виробів. Цех з виготовлення тортів, тістечок, кексів, здобного печива та пряники часто проектують на території хлібокомбінатів.

2) допоміжно-виробничі цехи та приміщення, до яких належать тарні майстерні, літографія, картонажне відділення, ремонтно-механічні майстерні, центральна лабораторія, машинне відділення холодильної станції, котельня, транспортна підстанція.

3) складські приміщення, до яких належать склади сировини, готової продукції та пакувальних матеріалів, матеріально-технічні та господарські склади.

4) службово-побутові приміщення, до яких належать контрольно-пропускні пункти, адміністративні приміщення, гардеробні та душові для працівників, медичні пункти, столові, буфети, кімнати охорони праці та техніки безпеки, навчальні класи, конструкторські бюро, центральну лабораторію, приміщення культурного обслуговування, адміністративні приміщення, приміщення охорони.

5) *інженерні мережі та споруди*: теплофікаційні, водопровідні та каналізаційні мережі, електромережі та газопроводи, слабкострумні мережі.

6.3. Основні положення проектування підприємств макаронної галузі

Виробнича потужність макаронного підприємства визначається максимально можливим випуском макаронних виробів в тоннах за рік, розрахованим за технічними нормами продуктивності основного технологічного устаткування: механізованих і автоматизованих ліній, а також автономно встановленого сушильного обладнання в комплекті з формувальних обладнанням. Річна виробнича потужність макаронного підприємства визначається шляхом множення годинної виробничої потужності на річний фонд робочого часу. Виробництво макаронної продукції в кількості до 10 тис. тонн за рік можна проектувати передбачати як на окремих підприємствах, так і в складі споруджуваних або наявних харчових підприємств.

Річний фонд робочого часу для потоково-механізованих ліній та автономно встановленого сушильно-формувального обладнання приймають 5957 год (робота в 3 зміни); для автоматизованих ліній – 6992 год. Тривалість роботи обладнання автоматизованих і поточно-механізованих ліній приймають 23 год на добу. Річний фонд робочого часу для фасувального обладнання – 3971 год (робота в 2 зміни).

Підбір основного технологічного обладнання проводиться відповідно до обсягу виробництва і запланованого усередненого асортименту. Слід використовувати наявне серійне та прогресивне нестандартизоване обладнання, встановлене на провідних підприємствах, а також обладнання, що закуповується за кордоном.

Розміщення обладнання та проходи для його обслуговування мають відповідати вимогам правил техніки безпеки та виробничої санітарії. Компонування обладнання повинне здійснюватися з найменшою кількістю транспортних механізмів і розміщенням, по можливості, однотипного обладнання на одному поверсі.

Приблизний процентний склад за видами продукції для спеціалізованих підприємств слід приймати:

- а) в залежності від сорту борошна:
 - вироби з борошна першого сорту 25...30
 - вироби з борошна вищого сорту 75...70
- б) за типом макаронних виробів:
 - трубчасті (макарони) 40
 - ниткоподібні (вермішель) 30...35
 - стрічкові (локшина) 5...10
 - різжки, пір'я 8...10
 - фігурні (черепашки тощо) 10...12
- в) вироби зі збагачувачами 10...15

До складу макаронного підприємства входять:

а) **виробничі приміщення** для основних процесів виробництва: підготовки сировини до виробництва, змішування і формування тіста, сушіння

напівфабрикатів, фасування та пакування готових виробів, переробки технологічних відходів, миття і зберігання матриць, підготовки яєць і яєчного меланжу до виробництва;

б) **підсобні приміщення**, до яких належать виробнича лабораторія, тарна майстерня, картонажне відділення, ремонтно-механічні майстерні, відділення КВП, приміщення для миття виробничого інвентарю, очищення мішків, зберігання мішків та відходів, приміщення санітарної обробки зворотної тари, миття контейнерів, зарядна станція, приміщення для зберігання виробничого і прибирального інвентарю, зберігання пожежного інвентарю, виробничих відходів (в т.ч. санітарного браку), трансформаторна підстанція, насосна, компресорна, вентиляційні камери, котельня, приміщення чергових слюсарів і електриків, пульт управління;

в) **складські приміщення** для зберігання основної та додаткової сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції, пакувальних матеріалів, матеріально-технічні, господарські комори й склади, склади мастильних матеріалів;

г) **допоміжні приміщення**, до яких належать побутові приміщення, комори для білизни, медпункт, приміщення громадського харчування, приміщення адміністративно-побутових служб, кабінет з техніки безпеки і пожежної безпеки, кабінет технічної і професійного навчання, приміщення громадських об'єднань, приміщення охорони, зала зібрань.

Склад приміщень уточнюється в залежності від потужності підприємства, схеми виробництва, обладнання, що застосовується та місцевих умов.

6.4. Основні положення проектування харчоконцентратних підприємств

Проектування підприємств харчоконцентратної промисловості слід проводити із застосуванням прогресивних технологій, обладнання, матеріалів і конструкцій, передових методів організації виробництва, праці та управління, що забезпечують до часу введення підприємства в дію його відповідність новітнім досягненням науки і техніки. Нове будівництво підприємств харчоконцентратної промисловості доцільно передбачати переважно в складі груп підприємств харчової промисловості із загальними об'єктами допоміжних виробництв, господарств та інженерних споруд. Технічні рішення при проектуванні повинні передбачати можливість подальшого обґрунтованого збільшення потужності підприємства. Проектні роботи з розширення чи реконструкції повинні виконуватися комплексно по всьому підприємству з метою виведення підприємства на сучасний рівень за всіма показниками основного і допоміжного виробництва.

Виробнича потужність харчоконцентратного виробництва визначається за всією номенклатурою продукції, що випускається і розраховується за потужністю ділянок, агрегатів чи машин, які є провідними для проектованого підприємства. За наявності декількох основних цехів виробнича потужність підприємства визначається сумою їх потужностей. Основою розрахунку виробничої потужності є технічна норма продуктивності та річний фонд роботи обладнання.

Річний фонд основної групи працівників розраховується, виходячи з п'ятиденного робочого тижня, двозмінної роботи й тривалості зміни 8 годин 20 хв. Режим роботи основних цехів підприємств харчоконцентратної промисловості наведено в табл. 11.

Харчоконцентратні підприємства за виробничою потужністю поділяються на три групи:

- а) підприємства малої потужності – до 10 тис. тонн за рік;
- б) підприємства середньої потужності – від 10 до 20 тис. тонн за рік;
- в) підприємства великої потужності – понад 20 тис. тонн за рік.

Таблиця 6.1 – Режим роботи основних цехів харчоконцентратного виробництва

Продукція	Тривалість роботи провідного обладнання за зміну	Кількість змін на добу	Кількість робочих днів у році	Річний фонд часу роботи обладнання
Крупи варено-сушені	7,5	2	232	3480
Крупи, що не потребують варіння	7,5	3	232	5220
Перші, другі обідні страви	7	2	232	3248
Солодкі страви	7	2	232	3248
Напівфабрикати борошняних виробів	7	2	232	3248
Продукти дитячого харчування	7	2	232	3248
Дієтпродукти, вівсяні пластівці «Геркулес»	7	2	232	3248
Сухі сніданки	7	2	232	3248
Кава, кавові напої нерозчинні	7	2	232	3248
Кава, кавові напої розчинні	8	3	303	7272
Прянощі, приправи, пряно-ароматичні суміші	7	2	232	3248
Сушений курячий і яловичий фарш	7,5	2	232	3480
Продукти сублимаційного сушіння	7	2	248	3472
Фасування всіх видів харчових концентратів	7	2	232	3248
Примітки:				
1. Тривалість щорічної капітального ремонту – 21 день.				
2. Тривалість щомісячної санітарної обробки обладнання та приміщення – 1 день на місяць, за винятком виробництва кави та напоїв розчинних – 3 дні на місяць.				

В останні роки перевага надається цехам малої потужності, здатним забезпечити місцеве населення необхідним асортиментом харчоконцентратної продукції:

- цех сухих сніданків потужністю 0,8 тис. т за рік;
- цех сухих сніданків потужністю 0,4 тис. т за рік;
- цех дитячого харчування на зерно-молочній основі продуктивністю 5 тис. тонн за рік;

- цех виробництва розчинних кави та кавових напоїв потужністю 1 тис. тонн за рік;
- цех виробництва курячого фаршу продуктивністю 0,35 тис. тонн за рік;
- цех обідніх страв і круп, які не потребують варіння продуктивністю 4 тис. тонн за рік;
- цех солодких страв і борошняних напівфабрикатів потужністю 1,3 тис. тонн за рік.

Продукція, що випускається підприємствами, повинна відповідати вимогам нормативних документів, що забезпечить її високу якість.

6.5. Вимоги до технологічних, апаратурно-технологічних та інших схем

Виконуючи креслення технологічної схеми, варто дотримуватися вимог ГОСТ 2.303 та ГОСТ 2.701 щодо вибору типу та товщини ліній для окремих елементів схеми. Рекомендуються такі значення:

- основна лінія (суцільна товста) – 1,0 мм (надходження всіх видів сировини та продуктів, рух основного компоненту);
- суцільна тонка – 0,7 мм (контури обладнання, лінії зв'язку, лінії-виноска та їх полички)
- штрих-пунктирна тонка – 0,5 мм (осьові та центрові лінії);
- суцільна тонка зі зламами – 0,5 (лінії обривання і розривання зображення).

Виконуючи технологічну схему, використовують графічні позначення у вигляді умовних графічних зображень, встановлених стандартами ЄСКД, і нестандартизовані зображення – зовнішні обриси устаткування, на якому здійснюється та чи інша операція технологічного процесу. Графічні елементи технологічної схеми виконують без масштабу, але з обов'язковим дотриманням співвідношення розмірів.

Якщо схема виконується на кількох аркушах, дотримуються таких **вимог**:

- розміри умовних графічних позначень та товщина їх ліній повинні бути однаковими на всіх аркушах;
- нумерація позначень має бути наскрізною для всіх аркушів;
- окремі елементи схеми допускається зображувати на наступних аркушах схеми, залишивши позиційне позначення, присвоєне на попередньому аркуші;
- перелік елементів схеми (експлікація) повинен бути загальним для всіх аркушів.

Крім основного надпису, необхідно передбачити місце для розміщення таблиці умовних позначень трубопроводів (у лівому нижньому куті поля креслення) та експлікації обладнання (над основним написом).

У технологічній схемі вказують послідовність операцій, починаючи з одержання і зберігання сировини та закінчуючи одержанням і зберіганням готової продукції. Додатково на схемі має бути показано отримання стисненого повітря та пари і зроблено розведення води, пари та стисненого повітря до відповідних технологічних ділянок.

Якщо технологічна схема буде виконуватися на **кількох аркушах**, визначаються, які стадії технологічного процесу будуть зображені на першому аркуші схеми, а які на другому.

Рекомендується на **перший** аркуш виносити процеси, що є загальними для всього асортименту обраних виробів:

- зберігання і підготовки до виробництва основної та додаткової сировини, включаючи виробничі витратні місткості;
- підготовки і постачання холодної та гарячої води (водобаки, система очищення і нагрівання води);
- отримання пари (хімічне очищення води, паровий котел чи парогенератор);
- отримання стисненого повітря (компресорна установка або вентилятори високого тиску чи повітродувки).

На **другому** аркуші технологічної схеми зображують технологічні лінії виготовлення окремих видів виробів і зберігання готової продукції.

Виконання креслення починають з нанесення на аркуш паперу рівнів поверхів, на яких розміщують технологічне обладнання у послідовності технологічного процесу незалежно від того, як воно розташоване у виробничих приміщеннях заводу. Відстань між поверхами зображується не у масштабі, а приймають якомога більшою (для забезпечення вільного нанесення зображення трубопроводів і напрямку руху продуктів).

6.5.1 Особливості зображення руху сировини і напівфабрикатів

Схеми виконуються зліва направо, згори донизу. Під час складання технологічної схеми не слід ототожнювати послідовність технологічних процесів з розміщенням устаткування у цехах заводу, але по-поверхове розміщення устаткування в схемі необхідне, оскільки воно пов'язане з необхідністю зображення транспортувальних засобів для переміщення напівфабрикатів і спуску їх самопливом. Технологічні лінії на другому аркуші розміщують одну під одною, але з дотриманням поверхового розміщення устаткування в кожній з них. Однотипні лінії не дублюються.

Кількість однотипного устаткування в технологічній схемі не повинна відповідати його розрахунковій кількості, але має бути достатньою для створення уявлення про послідовність технологічного процесу (наприклад, кількість силосів складу БЗБ приймають рівною кількості сортів борошна, що використовується для всіх технологічних ліній).

Крім основного технологічного устаткування, включаючи дозувальні пристрої й збірники, на схемах слід показувати підйнятно-транспортне устаткування (конвеєри стрічкові, ланцюгові, гвинтові, норії, підйімачі), лінії пневматичного і гідравлічного транспорту, вагонетки, електронавантажувачі, розподільні пристрої та ін.) з наведенням місць завантаження і розвантаження сировини та напівфабрикатів. На схемі також вказують місця підключення до обладнання пари, холодної та гарячої води, газу, стисненого повітря, холодоагенту; відведення стоків, конденсату, відпрацьованого повітря; патрубки для місцевих насосів і систем аспірації; місця випускання повітря в

атмосферу. Приводи до устаткування, кріплення і площадки для його обслуговування на схемі не позначають.

Після зображення обладнання на схему наносяться лінії зв'язку (комунікації), які відповідають переміщенню сировини та напівфабрикатів у послідовності технологічного процесу. Вони мають складатися з горизонтальних і вертикальних відрізків з мінімальною кількістю зламів. Лінії зв'язку підводяться до обладнання і відводяться від нього в тих місцях, де трубопроводи приєднуються в дійсності (зі стрілками у місці входу в обладнання). Відстань між сусідніми паралельними лініями зв'язку повинна бути не менше 5 мм. Надходження всіх видів сировини і продуктів зображується потовщеною суцільною лінією (1 мм), над якою розташовують назву сировини. Основний потік продуктів також наносять потовщеною лінією (1 мм). Решту трубопроводів креслять лінією завтовшки 0,7 мм. Щоб розрізнити трубопроводи для різних продуктів, їх слід нумерувати, для чого в лінії залишають невеликі розриви, куди вписують літерно-цифровий індекс. Для **позначення трубопроводів** використовують умовні позначення, передбачені ДСТУ Б А.2.4-8. Для середовищ, не передбачених цим стандартом, слід використовувати літерно-цифрові індекси від Т91 до Т99 включно. Лінії трубопроводів не повинні перетинати контури обладнання, їх взаємний перетин обводять півколом на одному з них. Розведення комунікацій має бути повним в усій схемі. Не допускаються обривання ліній трубопроводів з короткими вказівками типу «до позиції такої» чи «від позиції такої». На першому аркуші схеми всі комунікації виводять до правого краю аркуша (за межами зображення схеми) із зазначенням літерно-цифрового індексу середовища, яке транспортується. На другому аркуші схеми всі комунікації починають з лівого краю аркуша із зазначенням цього ж індексу, після чого роблять повне розведення на аркуші.

6.5.2 Правила нанесення на технологічну схему позицій обладнання і точок контролю

Усе обладнання, зображене на технологічних схемах, повинно бути пронумероване у послідовності технологічного процесу (зліва направо і зверху вниз). Номери позицій проставляють на поличках ліній-виносок, які виконують тонкими суцільними лініями (0,7 мм) і закінчують на зображенні обладнання потовщенням у вигляді точки. Номери позицій розташовують паралельно основному напису креслення за межами контуру обладнання і групують по змозі на одному рівні.

Перелік елементів технологічної схеми (**експлікацію**) оформлюють у вигляді таблиці, яку заповнюють зверху вниз у порядку зростання цифрових позначень. Розміщують її над основним написом з відступом не менше 12 мм, за потреби – продовжують ліворуч від основного напису, повторивши головку таблиці. Дозволяється виконувати експлікацію у вигляді окремого документу на аркушах креслярського паперу формату А2. У графах таблиці вказують такі данні:

- «Поз. позначення» – номер обладнання на технологічній схемі;

➤ «Найменування» – назва обладнання та його марка чи тип (при цьому спочатку вказують найменування обладнання, а потім – його характеристику і марку. Наприклад, живильник шнековий ПШМ-3, машина тістомісильна Х-12, піч тунельна ПХК).

➤ «Кільк.» – загальна кількість обладнання, передбачена розрахунком.

➤ «Примітка» – за потреби вказують технічні дані елемента схеми, не вказані у його назві.

Для полегшення внесення змін і доповнень у таблиці допускається залишати кілька незаповнених рядків між окремими групами елементів та в кінці експлікації.

Якщо технологічна схема складається для представлення технологічного процесу з метою зазначення точок контролю параметрів і відбирання проб, на кожній стадії технологічного процесу проставляють точки контролю параметрів технологічного процесу. Для цього опускають виносну лінію від обладнання нижче рівня підлоги і в колі діаметром 8...10 мм пишуть умовне позначення параметру, який контролюється на цій ділянці виробничого процесу. Параметри технологічного процесу позначають літерами відповідно до ГОСТ 8.417.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Класифікація хлібопекарських підприємств за виробничою потужністю та схемою організації технологічного процесу.
2. Основні групи приміщень хлібозаводу.
3. Класифікація кондитерських підприємств за виробничою потужністю та виробничим профілем.
4. Структура кондитерського підприємства.
5. Загальні вимоги до проектування території кондитерських підприємств.
6. Рекомендований асортимент підприємств макаронної промисловості.
7. Основні групи приміщень макаронної фабрики.
8. Класифікація харчоконцентратних підприємств за асортиментом та виробничою потужністю.
9. Правила та норми проектування території харчоконцентратного підприємства.
10. Правила рознесення зображень обладнання на перший і другий аркуші технологічної схеми.
11. Вимоги до кількості та зображення технологічного обладнання.
12. Правила нанесення і позначення ліній комунікацій (трубопроводів).
13. Вимоги до нумерації обладнання та внесення його в експлікацію.
14. Правила зазначення на технологічній схемі точок контролю та відбирання проб.

Рекомендована література [1-5, 7, 12-15, 17-22, 27, 29].

ТЕМА 7. НОРМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

План

7.1. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств хлібопекарської галузі.

7.2. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств кондитерської галузі.

7.3. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств макаронної галузі.

7.4. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств харчоконцентратної галузі.

7.1. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і дільниць підприємств хлібопекарської галузі

Основну та додаткову сировину хлібопекарського виробництва зберігають у спеціально відведених складських приміщеннях у тарі (мішках, ящиках, бочках тощо) і безтарно (в силосах, бункерах, цистернах, танках тощо). Потреба в сировині визначається розрахунком, виходячи з кількості виробів, норм витрат сировини за рецептурами і прийнятих норм виходів хлібобулочних виробів.

Відділення безтарного приймання, зберігання та внутрішньозаводського транспортування основної та додаткової сировини проектують для підприємств, де є можливість безтарного постачання. В інших випадках доцільно отримувати частину сировини в тарі з наступним розтарюванням і безтарним зберіганням. Для безперебійної роботи слід передбачити і тарне зберігання: олія, патока – 5 діб, маргарин – 3 доби, дріжджі пресовані – 2 доби, молоко – 20 год. Складування штучних вантажів (мішків, ящиків, пачок тощо) повинно проводитися укрупненими вантажними одиницями – пакетами, сформованими на піддонах.

Зберігання в тарі сировини, крім тієї, що швидко псується, допускається в одному приміщенні.

Безтарне зберігання рідкого жиру та олії слід проектувати в окремому приміщенні. Також в окремому приміщенні рекомендується передбачати зберігання патоки. Якщо вона зберігається в баках – слід передбачати місцеве підігрівання в місцях приєднання розвантажувальних патрубків.

Зберігання швидкопсувної сировини слід передбачати в холодильних камерах, для зберігання яєць і меланжу необхідно передбачати окремі холодильні шафи. Температура і терміни зберігання швидкопсувного сировини вказані в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Температура і терміни зберігання швидкопсувної сировини

Сировина	Температура, °С	Тривалість, діб
1	2	3
Вершкове масло	4...8	3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0...4	3
Дріжджове молоко	6...10	2
Маргарин	4...8	5
Меланж	-5...-6	5
Молоко	4...8	20 год.
Молочна сироватка	4...8	1
Сир	4...8	1,5
Сметана	4...8	3
Яйця	4...8	5

7.1.1 Проектування складів безтарного зберігання сировини

Борошно. Як правило, склад безтарного зберігання борошна (БЗБ) передбачається з приміщенням для тарного його зберігання в кількості добової потреби. Для цього відділення проектують приймальні пристрої автоборошновозів та рампу для розвантаження мішків з борошном; силоси чи бункери для безтарного зберігання, приміщення для зберігання мішків із борошном; ділянки для просіювання, зважування та подавання борошна у виробничі бункери.

Безтарне підвезення борошна здійснюють автоборошновозами, які при в'їзді на підприємство мають бути зважені на автомобільних вагах (їх, як правило, суміщають з прохідною підприємства). Після зважування автоборошновоз подають до складу БЗБ, де розвантажувальний патрубок приєднують до одного з індивідуальних для кожного сорту завантажувальних борошнопроводів і аерозольтранспортом борошно подається у силоси. Джерелом стисненого повітря є компресор борошновоза або компресор складу БЗБ. Повітря для транспортування борошна очищають фільтрами на кожному силосі або центральними фільтрами для груп силосів. Зібране в системі аспірації борошно повертають до силоса. Обов'язковими умовами проектування трас борошнопроводів є мінімальна кількість відводів і горизонтальних ділянок, а також можливість розбирання борошнопроводів для очищення.

Запас борошна при безтарному і тарному зберіганні слід передбачати на 7 діб роботи підприємства. В окремих випадках, за умови спеціального обґрунтування, допускається відхилення від встановлених норм. Склад БЗБ проектують, орієнтуючись на середню температуру найхолоднішого періоду року: якщо вона нижче $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, слід проектувати склад БЗБ закритого типу (у виробничому приміщенні або з будівництвом окремої споруди). Якщо ж температура вища – допускається організація складу БЗБ відкритим чи частково відкритим (із закритою підсилосною та надсилосною зонами). В складах відкритого і частково відкритого типу при необхідності на бункерах

(силосах) слід передбачати теплоізоляцію, товщина якої визначається розрахунковим шляхом.

Кількість і місткість силосів чи бункерів розраховують залежно від потреби за сортами з урахуванням нормативного запасу борошна. Місткість силосів на хлібозаводі та місткість транспорту для безтарного підвезення борошна повинні бути взаємопов'язані. Для зберігання кожного сорту борошна слід передбачати не менше двох силосів, один з яких використовується для приймання борошна, другий – для його подавання на виробництво. Вибір типу та марки ємкостей для приймання та зберігання борошна залежить від кількох факторів:

- типу складу (відкритий чи закритий);
- габаритних розмірів складу;
- загальної місткості складу та розподілу борошна за сортами;
- експлуатаційних характеристик бункерів чи силосів (у тому числі – технологічності монтажу, ефективності вивантаження борошна з ємкостей, очищення від борошняних шкідників, аспірації тощо);

- можливості збільшення місткості бункерів чи силосів;
- системи обліку борошна в силосах чи бункерах;

Розміщення силосів чи бункерів у приміщенні складу або на відкритому майданчику має відповідати вимогам їх безпечної експлуатації:

- проходи між рядами – не менше 0,7 м;
- відстань між силосами (бункерами) та стіною – не менше 0,7 м на висоту проходу 2,0 м, а вище – не менше 0,5 м;

- відстань між двома суміжними в ряду бункерами чи силосами круглого перерізу – не менше 0,25 м;

- висота приміщення над силосами чи бункерами – не менше 1 м, при цьому відстань від майданчика обслуговування до будівельних конструкцій – не менше 2 м.

Тарні склади проектують і при безтарному зберіганні борошна: в цьому випадку їх розраховують на добовий запас борошна. Борошно в мішках слід розміщувати окремо від іншої сировини, якомога ближче до місць використання борошна. Для підвезення мішків з борошном необхідно передбачити приймальну рампу з навісом. Ширина рампи – не менше 4,5 м, висота – 1,2 м. Навіс над рампою проектують залежно від виду транспорту: розмір навісу повинен виключати можливість потрапляння атмосферних опадів на вантажі. Відстань від рампи до місця складування та від складу до місця розтарювання має бути мінімальною. Укладання мішків з борошном у штабель слід передбачати на піддоні «трійками» в 4 ряди, розміри в плані кожної трійки 0,8×1,2 м, приймаючи висоту одного ряду 200 мм. На підприємствах середньої та великої потужності слід організувати транспортування мішків з борошном на піддонах за допомогою електронавантажувачів. На підприємствах малої потужності проектують переміщення мішків з борошном засобами малої механізації з укладанням штабелів по висоті у 8 рядів. У разі використання електронавантажувачів можливе укладання мішків на піддони у чотири ряди і встановлення піддонів у 3 яруси за висотою.

У складі тарного зберігання сировини слід дотримуватися таких норм безпечної експлуатації, м:

- відстань від штабелів до стін – 0,5;
- проходи між штабелями не менше ніж через 12 м – 0,8;
- проїзди для візків з підйомною платформою – 2,0;
- проїзди для електронавантажувачів – 3,0;
- ширина дверних прорізів – 1,95;
- висота дверних прорізів – 2,4.

Додатково передбачається окреме приміщення для розтарювання мішків зі встановленням пневмовибивача мішків і подаванням борошна аерозольтранспортом на просіювач або в один з силосів складу БЗБ. Площа комори для порожніх мішків визначають з розрахунку семиденного зберігання мішків і укладання 500 мішків на 1 м², але не менше 4 м².

Поруч зі складом проектується відділення для двозмінного виробничого запасу борошна. Воно має бути відгородженим перегородкою або легкою металевою сіткою висотою не нижче 2 м.

Незалежно від способу зберігання, борошно, що надійшло зі складу, має бути просіяне, очищене від феромагнітних домішок і зважене. Кількість просіювальних ліній визначається розрахунком в залежності від витрати борошна на добу, кількості сортів борошна, продуктивності і режиму роботи ліній. На підприємствах середньої і великої потужності (понад 45 т/доб) слід передбачати одну резервну просіювальну лінію. Виробничі бункери обирають, виходячи з того, що для безперебійної роботи технологічної лінії безпосередньо на виробництві має бути запас борошна не менше, ніж на 2 год роботи (а у разі однозмінної чи двозмінної роботи борошняного складу – на 8...10 год).

Сіль. Склад солі розміщують в заглибленому приміщенні будівлі хлібозаводу, однак для запобігання потрапляння солі на залізобетонні конструкції можна проектувати склад і в окремому приміщенні. Ємності для розчину солі залізобетонні, всередині оброблені антикорозійними матеріалами і складаються мінімум з трьох відсіків. У перший (частина ємності, що виходить назовні) засипають сіль, тут завжди знаходиться нерозчинений залишок. На дні прокладено перфоровані труби з нержавіючої сталі для підведення води чи стисненого повітря (барботування). Другий відсік служить для попередньо очищеного розчину, третій – для повністю очищеного розчину, що направляється на виробництво. В основі подавання води закладено принцип: кількість води, що подається у відсік розчинення солі, має дорівнювати кількості розчину солі, що відбирається на виробництво. Дотримання цієї умови та обов'язкова наявність нерозчиненої солі у першому відсіку забезпечить підтримання нормативної концентрації сольового розчину.

Дріжджі. На підприємствах, розташованих неподалік дріжджових заводів, проектується безтарне постачання дріжджового молока. Для його приймання і зберігання використовують резервуари, оснащені мішалкою та сорочкою охолодження. Інколи резервуари не мають сорочок охолодження, а встановлюються в холодильних камерах, що знижує втрати холоду в навколишнє середовище. Однак це ускладнює періодичне розморожування

камер. Передбачена можливість використання пресованих дріжджів, суспензія яких готується у цукрожиророзчиннику водою заданої температури.

Цукор. Передбачається комбіноване зберігання: приймання цукру в тарі та його розчинення з наступним безтарним зберіганням цукрового розчину. Для попередження кристалізації цукру, а також спонтанного бродіння додатково вносять сольовий розчин.

Молоко і молочна сироватка. Зберігається в резервуарах, оснащених сорочками охолодження. Компонуються поряд з іншими охолоджуваними резервуарами. Бажано використовувати мішалки.

Жири. Безтарним способом надходять безводний рідкий жир для хлібопечення, розтоплений маргарин та фритюрний жир. Перший зберігається 10 діб за температури 15...20 °С, тобто не потребує спеціальних сорочок обігріву. Фритюрний кулінарний жир надходить в термоізоляційних цистернах з температурою 31...34 °С. Для приймання і зберігання використовують ємності з сорочкою, куди підводиться гаряча вода для забезпечення температури жиру на рівні 40 °С (перевищення температури прискорює окислення жиру). Розтоплений маргарин зберігається подібно до фритюрного жиру, однак температура дещо нижча (25...30 °С). Для запобігання можливому розшаруванню встановлюють мішалку як у ємностях для зберігання, так і у витратних виробничих чанах. Не допустимо використовувати пару для обігріву резервуарів з рідким маргарином. У регіонах, де відсутня безтарна доставка жиру, можливі комбіновані рішення. Наприклад, над ємністю з мішалкою встановлюють решітку з труб, до яких підведена гаряча вода. На цю решітку ставлять перекинуту бочку з маргарином. Поступово розтоплюючись, маргарин перекачується у резервуари для зберігання.

Олія. Підвезення олії здійснюється залізничними чи автомобільними цистернами або у бочках. Для зберігання олії можна використовувати будь-який чан без сорочки і мішалки, виготовлений з дозволеного згідно санітарних норм металу.

Патока. Транспортується автомобільними чи залізничними цистернами. Для зменшення в'язкості патоку перед перекачуванням (чи зливом самопливом) попередньо підігрівають до 42 °С. Зимом для розігрівання патоки в цистерну подається гостра пара. Ємність для зберігання патоки має бути оснащена змієвиковим теплообмінником чи сорочкою підігрівання, куди подається гаряча вода. У випадках, коли патока та олія доставляються на завод в бочках, необхідно запроектувати механізацію розвантаження і санітарну обробку тари, а також подальше перекачування в ємність для безтарного зберігання.

Для підготовки сировини (дріжджів, маргарину тощо) до виробництва слід передбачати окреме приміщення. Цукор і сіль слід подавати на виробництво у вигляді відфільтрованих розчинів, сухі і пресовані дріжджі – у суспензії з водою. Якщо цукор буде використовуватися в сухому вигляді, слід передбачити відповідне обладнання для контрольного просіювання і очищення від металоманітних домішок. Для підготовки яєць передбачаються: приміщення для зберігання і розпаковування яєць (з холодильною установкою);

приміщення для миття та дезінфекції яєць (зі встановленням чотирисекційної ванни); приміщення для отримання яєчної маси.

Для розчинів, що подаються на виробництво, слід передбачати витратні чани. У випадку безтарного зберігання сировини чани для зберігання можуть бути використані як витратні. Усі витратні чани і трубопроводи для розтопленого жиру, розчину солі, дріжджів і цукру, закваски, молока і молочної сироватки повинні бути виготовлені з корозійностійкої (нержавіючої) сталі або інших матеріалів, дозволених до застосування у харчовій промисловості.

Необхідно передбачати облік сировини, що подається на виробництво, із застосуванням сучасних засобів обліку. Одним з найсучасніших рішень є встановлення резервуарів на тензометричні датчики.

7.1.2 Проектування тістоприготувального відділення

У тістоприготувальному відділенні проектують розміщення усього необхідного обладнання для приготування напівфабрикатів і тіста. Обирають технологічне обладнання відповідно до обсягу виробництва і обраного асортименту на підставі продуктивності устаткування. Доцільно обирати обладнання, що серійно випускається, а також обладнання, встановлене на передових підприємствах чи придбане за кордоном. Компонуючи обладнання, слід уникати багаторазового перекачування напівфабрикатів і транспортування їх на значні відстані.

Приготування рідких дріжджів, житніх заквасок і концентрованих молочнокислих заквасок слід розміщувати в окремому приміщенні, передбачивши вентиляцію для видалення двооксиду вуглецю та парів води. Майданчики для обслуговування бродильних ємностей повинні розташовуватися на відстані 0,9...1,0 м від верхнього краю ємності; доцільно передбачати один майданчик для обслуговування кількох однотипних видів обладнання, встановлених поряд.

Періодичним способом тісто готується з використанням підкатних діж місткістю 140...300 дм³. Тістоприготувальне обладнання, заварювальні машини, дозувальні станції розташовують на відстані не менше 0,8 м від стін; ємності, збірники, мірники – не менше 0,5 м, насоси – не менше 0,3 м. Ширина проходів між обладнанням має бути не менше 0,8 м. Відстань між осями тістомісильних машин з подкатними діжами місткістю 330 дм³ має бути не менше 2,3 м, перед тістомісильною машиною і перед діжеперекидачем (для подавання діжі) слід передбачити вільний простір не менше 3,0 м.

У тістоприготувальному відділенні з підкатним обладнанням необхідно передбачати площу або камеру для бродіння тіста з розрахунку площі 2,5 м² на кожну діжу. Якщо проектується бродильна камера, дотримуються таких норм, м: внутрішня висота камери – 2,2; висота дверей камери – 1,9; ширина дверей – 1,4; розташування діж у два ряди з проїздом між ними 1,8 м.

Для безперервного тістоприготування використовують тістомісильні машини, що входять до складу тістоприготувальних агрегатів. Тістоприготувальне обладнання можна розміщати поряд з тісторозробним або над ним на спеціальних майданчиках (на другому поверсі), що дає змогу

скорочувати необхідні виробничі площі та забезпечувати самоплив напівфабрикатів.

7.1.3 Проектування тісторозробного та пічного відділень

Розроблення тіста включає такі операції: ділення тіста на шматки, округлення, попереднє вистоювання, формування та остаточне вистоювання.

Тісторозробні машини, вистійні шафи та печі проектують в одному приміщенні на одній висотній відмітці та скомпонованими у потоковій лінії. До складу цих ліній входять тістоподільники, тістоокруглювачі, тістозакатні машини, конвеєрні шафа для вистоювання з механізмами укладання заготовок та пересаджування їх на под чи на коліску конвеєра печі. Висота приміщення тісторозробного відділення визначається залежно від висоти агрегатів вистоювання плюс не менше 0,1 м до балок.

Місткість емкості над тістоподільником для приймання тіста рекомендується передбачати не менше 1,5 діжі у дежеперекидачі і 1 діжі – у підйомоперекидачі.

Для запобігання прилипанню шматків тіста до робочої поверхні тісторозробного обладнання і транспортерних стрічок доцільно передбачати підсипання борошна чи обдування поверхонь транспортерів, округлювачів і тістозакатувальних машин, що контактують з тістом. Перспективним є використання з цією метою антиадгезійних матеріалів. Для штучних виробів складної форми слід передбачити площі й обладнання для ручного формування тістових заготовок.

Конвеєрні шафи для остаточного вистоювання, що не мають вбудованих кондиціонерів, повинні бути обладнані пристроями для забезпечення оптимальних температурно-вологісних режимів вистоювання.

У випадку ручного завантаження та вивантаження продукції на под печі між шафою вистоювання та посадковим фронтом печі слід передбачити простір для обслуговування (м, не менше): якщо встановлено стіл для оброблення – 1,3; конвеєр для готової продукції – 1,4; два конвеєри (для тістових заготовок і готової продукції) або стіл і конвеєр – 1,6.

Сучасні хлібопекарні печі можна встановлювати в поточкових лініях, не виокремлюючи для цього спеціального приміщення. Печі з цегляною кладкою монтують на відповідних фундаментах, а печі у блочно-каркасному виконанні – на міжповерхових перекриттях.

Вибір марки хлібопекарських печей проводиться в залежності від виробничої потужності хлібопекарського підприємства, асортименту і виду палива.

Висота пічного відділення повинна дорівнювати висоті печі плюс не менше 1,0 м від верхніх виступаючих частин печі до перекриття і не менше 0,6 м до балок.

Між печами повинно бути відстань, що забезпечує бічне чищення каналів за умови використання твердого палива; встановлення і обслуговування пальників і парозволоження для рідкого і газоподібного палива; встановлення і обслуговування електронагрівачів для печей з електрообігріванням. Зазвичай в

одному прогоні шириною 6 м встановлюють одну піч. Як колискові, так і тунельні печі монтують на одній прямій з тісторозробними лініями. Печі розміщують паралельно на одній лінії по фронту посадки чи фронту вивантаження продукції. Встановлюючи тунельні печі, між ними залишають прохід шириною не менше 2 м для обслуговування (за наявності бічних топок ширину проходу збільшують до 2,5 м). Відстань від печей цегляної кладки до колон – не менше 0,05 м, а каркасно-панельних – не менше 0,25 м. Колони не повинні знаходитися навпроти люків чищення каналів, оглядових люків, приводів, пальників і виступати за лінію посадкового фронту печі.

7.1.4 Проектування охолоджувального відділення та експедиції

Приміщення для охолодження, накопичення і підготовки до відправлення в торгівельну мережу хлібобулочних виробів складається з охолоджувального відділення та експедиції. Площа експедиції становить орієнтовно 20 % загальної площі. Хоча хлібобулочні виробни бажано відправляти у торгівельну мережу якомога швидше, слід передбачати приміщення для зберігання хліба впродовж 10 год, батонів, дрібноштучних булочних та здобних виробів – не більше 6 год. Для подовження термінів збереження в свіжому вигляді та зниження усихання хлібобулочних виробів рекомендується передбачати спеціальні охолоджувальні камери. Площа камери розраховується, виходячи з кількості виробів, що підлягають зберіганню, і терміну зберігання, висота внутрішнього приміщення камери рекомендується не більше 2 м.

Для укладання хліба передбачаються дерев'яні чи пластмасові лотки розміром 740×450 мм. На підприємствах повинен бути запас лотків не менше 15 % від загальної кількості. Більшість хлібо заводів не мають механізованих хлібосховищ, тому всі процеси, пов'язані з укладанням хліба в лотки, на вагонетки чи в контейнер, транспортуванням вагонеток до хлібосховища та завантаженням виробів у машину, виконуються вручну. На деяких хлібо заводах вантажно-розвантажувальні операції в охолоджувальному відділенні механізовані.

Площа охолоджувального відділення та експедиції залежить від кількості контейнерів, вагонеток, циркуляційних столів або типу обраної комплексно-механізованої системи хлібосховища. В охолоджувальному відділенні проектують циркуляційні сортувальні столи: колові обертові (діаметром 2 чи 3 м) та овальні з гнучким конвеєром. До них повинен бути забезпечений нормальний під'їзд контейнерів і вагонеток.

Для зберігання та транспортування виробів в лотках використовують восьм'ярусну вагонетку на 8 лотків, 7-ярусну вагонетку на 28 лотків (по 4 лотки на ярусі) або контейнер на 32 лотки. Вагонетки призначені для внутрішньозаводського переміщення, їх вивозять на рампу і лотки вручну перекладають в автохлібовоз. Контейнери перевозять у спеціальних автохлібовозах з закритим кузовом, обладнаним кріпленнями для контейнерів і механізмами для завантаження та розвантаження.

Контейнери та вагонетки на підприємстві слід встановлювати не більше ніж в два ряди з шириною проїзду не менше 2 м. Між групами вагонеток або

контейнерів необхідно залишати проходи шириною не менше 0,7 м або проїзди для електронавантажувачів не менше 3,0 м.

Охолоджувальне відділення поєднується з експедицією 1...2 дверними прорізами шириною не менше 2 м.

Поблизу експедиції проектують такі приміщення:

- очікувальна для водіїв автотранспорту;
- кімната експедитора та стіл замовлень – не менше 4 м² на 1 працюючого;
- кімната для вантажників – 6 м²;
- приміщення для санітарної обробки лотків – до 30 м²;
- приміщення для заряджання та стоянки електронавантажувачів (якщо вони використовуються для транспортування контейнерів) – 40...52 м².

Приміщення для експедитора і столу замовлень допускається розташовувати в одному приміщенні з експедицією, відокремлюючи перегородкою висотою не менше 2 м.

Кількість дверних прорізів з експедиції на рампу слід передбачати на підприємствах потужністю до 65 т/добу – 2, понад 65 т – 3. Ширина дверних прорізів з експедиції на вантажну рампу повинна бути не менше 1,95 м (в цегляній кладці).

Рампи для завантаження хліба в машини можуть бути прямі, зубчасті та гребінчасті. Частіше за все передбачається зубчаста платформа з шириною «зуба» 2,5 м і довжиною 4,5 м. Кут між сторонами «зуба» – 90°. Ширина платформи для перевезення контейнерів електронавантажувачами повинна становити не менше 6 м, у випадку переміщення вагонеток вручну – 4 м.

Якщо в районі будівництва розрахункова температура зовнішнього повітря нижче мінус 20 °С, а також в районах із значним снігоперенесенням перед фронтом експедиції слід передбачати закриту вантажну платформу. Для районів з розрахунковою температурою зовнішнього повітря вище мінус 20 °С вантажну платформу слід передбачати під навісом перед фронтом експедиції.

Час навантаження однієї машини орієнтовно приймається: лоткове навантаження – 30...40 хв, контейнерне навантаження вручну – 15...20 хв., контейнерне механізоване навантаження – 8 хв.

Проектуючи пакування хлібобулочних виробів на пакувальних машинах, необхідно передбачати окреме приміщення для упаковки і площу для встановлення пакувального обладнання. Складування таропакувальних матеріалів (картон, етикетки, пакувальний папір, різні види полімерних плівок, пергамент, підпергамент, папір етикеточний тощо), за винятком матеріалів в рулонах, має проводитися укрупненими одиницями – пакетами, сформованими на піддонах. Пакети в складі можуть штабелюватися в 3 ряди по висоті. Також у пакувальному відділенні слід передбачати площу для зберігання змінного запасу таропакувальних матеріалів.

7.2. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і ділянок підприємств кондитерської галузі

На кондитерському підприємстві проектують такі складські приміщення: склади основної сировини, фруктово-ягідної сировини, смако-ароматичних

речовин, холодні склади, склади для патоки, для готової продукції, склади таропакувальних матеріалів, господарські склади.

Оскільки вартість сировини становить понад 80 % собівартості продукції, зменшення витрат при зберіганні сировини має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Цьому сприяє також механізація вантажно-розвантажувальних і складських робіт.

Безтарний спосіб використовується для зберігання цукру, борошна, какао бобів, кунжуту, молока згущеного, жирів, фруктових пюре. Для обліку сировини, що надходить на фабрику безтарним способом, на території підприємства слід передбачити автомобільні ваги, за умови підвезення сировини залізничним транспортом – залізничні ваги.

Проектуючи склади безтарного зберігання борошна та цукру білого кристалічного, слід дотримуватися таких норм:

а) відстань між рядами бункерів в нижній частині (на висоті до 2 м) – не менше 1,2 м;

б) відстань між рядами бункерів вище 2 м – не менше 0,7 м;

в) відстань між бункерами і стінкою – не менше 0,7 м;

г) висота приміщення над бункерами – не менше 2 м.

Розрахунок складів безтарного зберігання сировини зводиться до підбору типу та кількості ємкостей на складі.

Транспортування сипкої сировини (борошна, цукру) можна здійснювати механічно за допомогою норій, шнеків, стрічкових транспортерів, які підбирають за технічною характеристикою, або пневмотранспортом чи спіральним транспортом, для якого проводять розрахунок. Какао-боби доцільніше транспортувати лише за допомогою механічного транспорту.

Останнім часом набуває поширення безтарне приймання, зберігання та транспортування й інших видів сировини (жиру, молока). Для цього використовують спеціальні установки, які дозволяють механізувати основні операції. Ємності для зберігання **жиру** – це резервуари об'ємом біля 2 м³ із нержавіючої сталі з мішалкою, паровою сорочкою, кришкою, яка знімається, та нижнім спуском продукту. Ємність оснащена автоматичним пристроєм для підтримання температури жиру в межах 40...45 °С. Установка для приймання, зберігання та транспортування **молока** дозволяє повністю механізувати приймання, зберігання та внутрішньо-фабричне транспортування молочних продуктів.

Тривалість зберігання **фруктово-ягідної сировини** сягає майже року (200 діб), тому її зберігають великими партіями, використовуючи для цього холодні склади, а ще краще – в підвалах або підземних складах.

Патока може надходити на фабрику в залізничних цистернах (ємність 25 або 50 т) та автоцистернах. Цистерни обладнані зміювиками, в які при розвантаженні цистерни пускають пару для підігрівання патоки в місці її виходу з метою зниження в'язкості. Для зберігання патоки на території фабрики встановлюють баки. Вони можуть бути підземними та надземними, циліндричної або призматичної форми, запас патоки розраховують на 40...45 діб.

Розрахунок складів тарного зберігання сировини проводять за нормами запасів сировини і нормами зберігання кожного виду сировини або виробів на 1 м² площі. Запаси, що повинні зберігатися у складі, визначають множенням добової витрати кожного виду сировини на нормативний строк зберігання. Добові витрати сировини беруть з продуктового розрахунку, а нормативний строк зберігання та норми площі зберігання 1 т сировини – з таблиць, наведених у нормативних документах.

У складі основної сировини (температура 15...20 °С, відносна вологість повітря не вище 80 %) зберігають переважно сипкі продукти – цукор, борошно, какао боби, горіхи тощо. При зберіганні цих продуктів у мішках їх укладають в штабелі на стелажі за нормами навантаження на 1 м² площі складу. Для очищення мішків від борошна та їх зберігання необхідно передбачати ізольоване приміщення зі встановленням мішковививальної машини. При основному складі сировини слід передбачати приміщення площею 12 м² для приймання продукції, що повертається з торгівельної мережі.

Холодний склад (температура 0...4 °С, відносна вологість повітря не вище 70 %) використовується для зберігання сировини, яка швидко псується (молоко, масло, яйця, маргарин тощо). Його можна проектувати окремим приміщенням у складі основної сировини, без вікон, з мінімальною кількістю зовнішніх стін. Для зберігання швидкопсувної сировини слід передбачати холодильні камери. Для зберігання яєць і яйцепродуктів слід передбачити окрему холодильну камеру. Для обробки яєць слід передбачати яйцебійню з приміщеннями для зберігання та розпакування яєць, миття та дезінфекції яєць, отримання яєчної маси.

Склад смако-ароматичних речовин (ароматизаторів, барвників, харчових кислот, алкогольних напоїв) (температура 15...20 °С, відносна вологість повітря не вище 80 %) слід проектувати в добре провітрюваних опалювальних приміщеннях поблизу виробничих відділень.

Склади сировини мають бути ізольовані від виробничих приміщень.

7.2.1 Проектування відділень виготовлення цукристих кондитерських виробів

Сиропні відділення з приготування різних видів сиропів можуть розташовуватися як поблизу складу цукру, відділення просіювання цукру, так і поблизу основних споживачів залежно від компонувальних рішень. Якщо транспортування цукру відбувається морями, у відділеннях просіювання слід встановлювати магнітоуловлювачі.

Приготування сиропів слід проектувати в сироповарильних станціях безперервної дії або в ємностях-дисуторах. Підбір обладнання сиропного відділення слід проводити в залежності від витрати сиропу, з урахуванням асортименту.

При приготуванні карамельного, цукеркового сиропу з пониженим вмістом патоки в якості антикристалізатора застосовується інвертний сироп. Приготування інвертного сиропу слід проектувати в дисуторах, розташованих

на ділянці виробництва сиропу. При установці дисуторів слід передбачати фільтри для сиропів.

Транспортування сиропів з сиропного відділення до варильних апаратів слід проектувати по трубопроводах. За наявності декількох споживачів сиропу трубопровід подачі варто закільцювати.

Приготування сиропу зі зворотних відходів слід передбачати в окремому приміщенні. Зворотними відходами вважають цукристі вироби (карамель, ірис, помадні цукерки) механічно пошкоджені, із змінами зовнішнього вигляду, форми або з вичерпаним терміном реалізації. Сироп зі зворотних відходів отримують розчиненням цих відходів в апаратах різних систем холодним або гарячим способом. Сироп зі зворотних відходів слід використовувати для приготування фруктово-ягідних начинок.

Цехи з виробництва карамелі та ірису можуть розміщуватися на будь-якому поверсі кондитерського підприємства. Плануючи ці цехи, виробничий потік рекомендується направляти назустріч руху людського потоку, оскільки найбільша кількість працівників зайнята на кінцевих стадіях процесу. Кінець виробничого потоку повинен бути зручно пов'язаний з картонажним відділенням, а також зі складом готової продукції. В кінці виробничого потоку слід передбачити площу для зберігання готової продукції, виготовленої протягом 0,5...1 зміни.

Найкращим чином потоковість виробництва карамелі та ірису забезпечується за прямолінійного розміщення всіх виробничих ділянок на одному поверсі, для чого необхідно приміщення довжиною не менше 75 м. При реконструкції чи технічному переоснащенні діючих підприємств, де ця вимога не забезпечується, потоково-механізовані лінії можна розміщувати на двох суміжних поверхах, а також під кутом 90 чи 180°. Розрив ліній (за розташування на двох поверхах або розміщенні під кутом) слід проектувати після охолоджувача, при переході охолоджених виробів з охолоджувального пристрою на транспортер, що подає вироби на ділянку пакування. В цьому випадку довжина приміщення повинна бути не менше 30 м.

Проектуючи декілька потоково-механізованих ліній в цеху, їх розміщують паралельно, причому відстань між виступаючими частинами ліній має бути не менше 1,25 м, а між виступаючими частинами лінії і стіною – не менше 0,8 м. У кондитерських цехах та на підприємствах малої потужності встановлюються лінії з ручним обслуговуванням (не потокові, що складаються з окремих машин). Відстань між такими лініями збільшується до 1,8 м.

Варильне відділення карамельного цеху проектується поряд з відділенням формування. У варильному відділенні відбувається уварювання карамельного сиропу і приготування різних начинок. У цьому відділенні слід передбачати промивання вакуум-апаратів водою з наступним продуванням парою після закінчення роботи і у разі зацукрювання карамельної маси. Воду після промивання слід використовувати для розчинення цукру або зворотних відходів. Для видалення нагару з внутрішньої поверхні змішувачів вакуум-апаратів необхідно передбачати промивання їх не рідше одного разу на

тиждень каустичною содою. Після оброблення апарат слід ретельно промити гарячою водою.

Встановлюючи вакуум-апарати у формувальному відділенні, необхідно дотримуватися таких вимог:

а) експлуатація апаратів для розчинення і уварювання сировини і напівфабрикатів, що працюють з надлишковим тиском вище 0,07 МПа (вакуум-варильні апарати, варильні котли тощо), повинні здійснюватися у відповідності з діючими «Правилами безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском»;

б) відстань між виступаючими частинами двох суміжних варильних апаратів повинна бути не менше 0,8 м.

Для приготування різних начинок слід передбачити встановлення такого обладнання:

а) фруктов-ягідні й молочні – змієвикову варильну колонку з паровідокремлювачем або начиночний вакуум-апарат періодичної дії;

б) помадні – секційну помадозбивальну машину або вертикальний апарат плівкового типу;

в) олійно-цукрові потоково-механізованим способом – змішувач і п'ятивалковий млин, а напівмеханізованим способом – змішувач;

г) шоколадно-горіхові– меланжер, п'ятивалковий млин і змішувач.

Підбір обладнання для приготування начинок слід проводити в залежності від витрат начинки.

Для темперування начинок слід застосовувати темперувальні машини з мішалкою місткістю 250 л. Кількість темперувальних машин приймається за кількістю сортів начинок, але не менше двох.

Подавання начинок до формувальних машин слід проводити:

а) для масових сортів (фруктово-ягідних, помадних, молочних) – трубопроводами;

б) для густих начинок і тих, що виготовляють в невеликій кількості – у пересувних чанах.

Проектуючи варильне відділення, необхідно передбачити встановлення металевго екрана, що відокремлює місце розміщення варильного устаткування від відділення формування (відстань від підлоги до низу завіси повинна бути 2,2 м).

Всі продуктопроводи, що слугують для передавання сировини і напівфабрикатів, повинні мати на основних стояках спускні крани для звільнення трубопроводів від залишку продуктів і мати ухил 0,02 % для вільного стікання продукту. До трубопроводів слід підводити пару тиском не вище 0,07 МПа для продування і гарячу воду для промивання.

Основне обладнання **формувального відділення**: охолоджуючі машини для карамельної маси, формувальні машини, обладнання для охолодження карамелі, загортальні та пакувальні машини і транспортуючі пристрої. Для охолодження відформованої карамелі слід застосовувати агрегат типу АОК, а також охолоджувальні конвеєри відкритого і закритого типу. У випадку

використання конвеєрів температура технологічного повітря повинна бути не нижче 12 °С.

Виробництво ірису можна розміщувати як окремим виробництвом, так і спільно з карамельним або цукерковим виробництвом. У варильному відділенні слід проектувати приготування рецептурної суміші та уварювання ірисної маси. Для приготування рецептурної суміші слід встановлювати змішувачі, варильні котли з мішалкою, ванни-фільтри, проміжні збірники з мішалкою. Для уварювання ірисної маси слід встановлювати змієвикові варильні колонки, установки для уварювання, вакуум-варильні універсальні апарати.

Охолодження ірисної маси, формування і загортання ірису слід передбачати на потоково-механізованій лінії, що укомплектована охолоджуючою машиною, ірисоформуєчими автоматами і передавальними конвеєрами. Для охолодження ірису та передавання його до місця упакування слід застосовувати стрічкові конвеєри з примусовою подачею охолоджуючого повітря температурою 15 °С. Для розчинення зворотних відходів ірису проектують встановлення варильних котлів. Для видалення нагару з внутрішньої поверхні змієвиків апарату уварювання ірисної маси необхідно передбачати в кінці зміни промивання їх водою з наступним продуванням парою, а також, не рідше одного разу на тиждень, промивання змієвиків каустичною содою з подальшим промиванням їх водою і пропарюванням парою.

У кінці ліній з виробництва карамелі та аморфного ірису слід розміщувати загортальне відділення. За механізованого завантаження і розвантаження відстань між виступаючими частинами двох сусідніх загортальних машин повинна бути не менше 1 м, за ручного завантаження і розвантаження ця відстань збільшується до 2 м. Між виступаючими частинами двох паралельних ліній пакувальних машин слід передбачити відстань: за механізованого завантаження і розвантаження – не менше 2 м; за ручного обслуговування – не менше 3 м. Площа загортально-пакувального відділення повинна становити 35...40 % усієї площі цеху.

Цукеркові цехи з власними варильними відділеннями можна розміщувати на будь-якому поверсі кондитерського підприємства. Якщо на підприємстві передбачається центральне сиропне відділення, то цукерковий цех слід розмістити на тому ж поверсі, що спростить транспортування напівфабрикатів. Але, як правило, цукеркові цехи проектуються з власними варильними відділеннями і розміщуються на одному поверсі.

Якщо розміщувати всі дільниці виробництва цукерок за ходом технологічного процесу на одному поверсі, то його довжина має становити не менше 75 м. Проектуючи цех в існуючих будівлях, його можна розміщувати на двох поверхах або з поворотом виробничого потоку на 90°. Якщо цех розміщений на двох поверхах, то на верхньому розміщують варильне та формувальне відділення, а на нижньому – відділення глазурування та загортання. В цьому випадку транспортування цукеркових корпусів здійснюється похилим стрічковим транспортером. Поворот технологічного

потокі під кутом 90° слід проектувати між операціями вистоювання та глазурування.

Ширина проходів і проїздів між виступаючими частинами окремих виробничих ліній залежить від способу транспортування цукеркових мас на формування. За механізованого транспортування вона має бути не менше 2 м, за ручного – не менше 3 м. Між виступаючими частинами цих ліній і стіною повинна бути відстань не менше 0,8 м.

Варильне відділення повинно бути розташоване поблизу формувального або обробного відділення. Варильне відділення повинно відділятися від формувального металевим екраном, з висотою від підлоги до низу екрану 2,2 м, або перегородкою. У варильному відділенні готують рецептурні суміші та цукеркові маси. Для їх приготування та варіння сиропів слід встановлювати змішувачі, варильні котли з мішалкою, змієвикові варильні колонки, темперувальні машини з мішалкою місткістю 250 л.

Транспортування рецептурної суміші, сиропів і цукеркових мас слід передбачати по теплоізолюваному трубопроводу з обігріванням гарячою водою. За наявності декількох споживачів цукеркової маси трубопровід подачі варто закільцювати. Всі продуктопроводи повинні мати на основних стояках спускні крани для звільнення трубопроводів від залишків продуктів і мати ухил $0,02\%$ для вільного стікання продукту. До трубопроводів слід підводити пару тиском не вище $0,07$ МПа для продування і гарячу воду для промивання. Транспортування цукеркових мас з варильного відділення на формування можна здійснювати насосами по трубопроводах, але їх довжина не повинна перевищувати 40 м.

Для приготування помадних мас слід встановлювати секційну помадозбивальну машину, станцію приготування помади з плівковим апаратом марки ШПА. Для приготування пралінових мас слід встановлювати меланжери, п'ятивалкові млини і змішувальні машини.

Підготовку кукурудзяного крохмалю для відливання слід проводити в окремому приміщенні, де необхідно встановити вібросито для просіювання крохмалю та обладнання для його підсушування.

Слід передбачати очищення корпусів цукерок від крохмалю перед подаванням їх на глазурувальну машину.

Вистоювання корпусів цукерок здійснюється:

а) масових сортів цукерок, помадних і фруктових (з встановленням цукеркововідливальної машини) – у конвеєрній шафі прискореного вистоювання;

б) роздрібних сортів цукерок (лікерних, молочних, фруктових) з встановленням відливальної машини типу ШОЛ-М – на лотках, встановлених на візку з підйомною платформою.

Для темперування шоколадної глазури до заданої температури слід встановлювати циліндричні темперувальні машини місткістю 250 л і автоматичні шнекові темперувальні машини.

Відстань між виступаючими частинами загортальних машин приймається:

а) за механізованого подавання цукерок на загортання і механізованого збирання загорнутих цукерок – не менше 0,8 м;

б) за ручного подавання цукерок до загорткових машин і укладання цукерок в тару – не менше 1,5 м.

У кінці цукеркового цеху слід запроєктувати вільні площі для пакування готових виробів в тару та накопичення готової продукції в кількості не менше тригодинного виробітку. Площа пакувального відділення проектується з розрахунку 10 м² на 1 т продукції, що виготовляється за зміну.

Площу загортально-пакувального відділення при виробництві масових сортів цукерок слід приймати з розрахунку 35...40 % загальної площі цеху, а при виробництві роздрібних сортів цукерок – не менше 30 % загальної площі цеху.

Пастило-мармеладне виробництво пов'язане з великим споживанням тепла та значним тепловиділенням від обладнання і напівфабрикатів, тому ці цехи слід розміщувати на верхніх поверхах, що виключає підігрівання нижнього поверху та значно спрощує встановлення витяжних шахт від вентиляційних установок і сушарок.

Відділення підготовки сировини до виробництва слід розміщувати поряд зі складом сировини, а підготовлену сировину подавати у пастило-мармеладний цех механізованим способом. Решту діляниць слід розміщувати на одному поверсі з відокремленням варильного відділення. Таке розміщення обумовлене неможливістю транспортування напівфабрикатів пастили, зефіру та мармеладу.

Загальна довжина приміщення пастило-мармеладного цеху має бути не менше 70 м. Якщо зазначену довжину неможливо забезпечити, обладнання дозволяється розмістити на двох поверхах, причому на вищому поверсі слід розмістити обладнання для приготування напівфабрикатів (варильне відділення, відділення приготування збивних мас), які транспортуються на нижній поверх самопливом. Можливе також планування з поворотом процесу на кут 90° та 180°. Висота приміщення пастило-мармеладного цеху повинна бути не менше 4,8 м. При встановленні тунельних сушарок з розміщенням вентиляторів над ними висота цеху збільшується до 6 м.

Виробництво мармеладу. Варильне відділення слід розміщувати найближче до ділянок розливання мармеладу. В залежності від потужності цеху воно повинно бути оснащено таким обладнанням:

а) за потужності цеху 2 т за зміну й більше – безперервно діючі змієвикові апарати, варильні котли з мішалками, ванни для замочування і промивання агару, змішувачі для приготування пектино-цукрово-патокового сиропу;

б) за потужності цеху до 2 т за зміну – сферичні й універсальні вакуум-апарати, варильні котли з мішалками і ванни для замочування і промивання агару, змішувачі для приготування пектино-цукрово-патокового сиропу.

При роботі на окремих формуючих машинах слід передбачати вільну площу для розміщення штабелів з лотками або решетами, порожніми і з продукцією, виходячи з укладання на 1 м² площі підлоги :

а) формовий мармелад в решетах – 90 кг;

б) мармелад апельсинові та лимонні дольки в решетах – 55 кг;

в) мармелад тришаровий в решетах – 85 кг;

г) мармелад тришаровий в лотках – 270 кг.

У розрахунках слід приймати місткість решета для сушіння мармеладу з габаритами 710×470 мм:

а) формового мармеладу – 2,5 кг;

б) мармеладу апельсинові та лимонні дольки – 1,5 кг;

в) мармеладу «Балтика» – 1,5...2,0 кг.

Місткість лотка розміром 1360×320×50 мм для розливу тришарового мармеладу – 11,4 кг.

Для сушіння мармеладу слід застосовувати:

а) у цехах продуктивністю 2 т за зміну і більше – сушарки тунельного типу;

б) в цехах продуктивністю до 2 т за зміну – сушарки камерного типу.

Між двома паралельно встановленими сушарками необхідно залишати прохід шириною 2,0...2,5 м. При встановленні камерних сушарок перед їх фронтом слід залишати вільну площу шириною не менше 3 м для маневрування вагонеток при завантаженні і розвантаженні сушарок.

Укладання мармеладу слід здійснювати на укладальних конвеєрах або на столах. Транспортер для укладання мармеладу проектується наступних розмірів: ширина стрічки – не менше 620 мм, висота – 800 мм, довжина – за кількістю укладальниць. Довжина робочого місця на транспортері для однієї укладальниці становить не менше 1,5 м при укладанні в лотки і не менше 2,0 м при укладанні в ящики. Прохід біля транспортеру з боку обслуговування має бути не менше 2 м, а відстань між двома паралельними транспортерами для укладання мармеладу має бути не менше 3 м.

Виробництво пастили і зефіру. Варильне відділення слід розміщувати поблизу дільниці формування пастили і зефіру. У варильному відділенні рекомендується встановлювати таке обладнання: безперервно діючі змієвикові варильні апарати, сферичні вакуум-апарати, універсальні варильні вакуум-апарати, варильні котли з мішалками, змішувачі для приготування суміші яблучного пюре з пектином, ванни для замочування і промивання агару.

Збивання пастильних і зефірних мас проводиться:

а) у цехах потужністю понад 2 т на зміну – на агрегаті безперервної дії для збивання зефірної і пастильної маси;

б) в цехах потужністю менше 2 т на зміну – на збивальних машинах періодичної дії.

Цехи виготовлення пастильних і зефірних виробів слід обладнати пастиловідливальною машиною з конвеєром для відливання пастильної маси в лотки, зефіровідсаджувальними машинами, потоково-механізованими лініями для виготовлення зефіру, зефіру в шоколаді та пастили.

У цеху слід передбачити вільну площу для вистоювання напівфабрикатів, яку розраховують за такими даними:

а) час вистоювання – згідно з чинними технологічними інструкціями;

б) площа штабеля – 1,2 м²;

в) кількість лотків та дощок у 1 штабелі – 40 шт. (20 шт. на 2 рази).

Площа проходів повинна прийматися додатково з розрахунку 40 % від розрахункової площі вистоювання.

Для розрахунку слід приймати місткість:

а) лотка з габаритними розмірами 1200×390 мм для розливання пастильної маси – 5,5 кг;

б) лотка з габаритними розмірами 1400×380 мм для відсадження зефіру на машині А2-ШОЗ – 1,8 кг.

Для сушіння пастили слід застосовувати сушарки тунельного або камерного типу. Для підсушування половинок зефіру застосовують сушарки камерного типу.

Укладання пастили і зефіру в коробки здійснюється на укладальних конвеєрах або столах. Розміри транспортера для укладання пастили і зефіру слід приймати: ширина стрічки – 600 мм, висота – 800 мм, довжина – за кількістю укладальниць. Довжину робочого місця на транспортері для однієї укладальниці слід приймати не менше 2 м. Прохід біля транспортера з боку обслуговування має бути не менше 2 м.

Площу загортально-пакувального відділення пастило-мармеладних цехів слід приймати з розрахунку 35...40 % загальної площі цеху.

Виробництво шоколадних виробів та какао порошку. Шоколадні цехи можуть розміщуватися на одному або кількох поверхах підприємства. Приймаючи це рішення, слід враховувати, що деяке обладнання шоколадного виробництва (обладнання для первинної обробки какао бобів та подрібнення шоколадних напівфабрикатів, конш-машини) чинять навантаження на покриття до 1,5 т/м², а гідравлічні преси для отримання какао масла збільшують його до 3 т/м². Найдоцільнішим є розміщення шоколадного цеху на одному поверсі, з відокремленням приміщень для первинної обробки какао-бобів, отримання шоколадних напівфабрикатів, формування та пакування шоколадних виробів, для виробництва какао порошку. Між цими приміщеннями має бути зручний зв'язок.

За розміщення цеху на двох поверхах на нижньому слід розміщувати обладнання для первинної обробки какао бобів та отримання шоколадних мас, а на верхньому поверсі – обладнання для формування та пакування шоколадних виробів. Транспортування напівфабрикатів на верхній поверх здійснюється трубопроводами.

За розміщення цеху на трьох поверхах відділення первинної обробки какао бобів слід розміщувати на нижньому поверсі поріч зі складом сировини. На вищому поверсі можна розмістити відділення виготовлення шоколадних мас, а над цим відділенням (на третьому поверсі) – відділення формування та пакування шоколадних виробів та відділення з виробництва та пакування какао порошку. В цьому випадку транспортування какао крупки та цукру можна здійснювати пневмотранспортом, а транспортування шоколадних напівфабрикатів – трубопроводами. Проектуючи шоколадні цехи по вертикалі, слід враховувати можливість транспортування напівфабрикатів самопливом.

Орієнтовний розрахунок необхідних виробничих площ для організації шоколадного виробництва проводиться, виходячи з норми готової продукції на

1 м² площі, яка без врахування площі складів становить при виробництві готової продукції – 2,0 т/рік, а при виробництві напівфабрикатів – 2,5...3,0 т/рік. Сумарна площа формувального, пакувального та какао-дробильного відділень приблизно дорівнює половині площі шоколадного цеху. Площа відділення первинної обробки какао-бобів складає приблизно 300 м² на 1 тис. т сировини за рік.

На ділянках первинної переробки какао-бобів доцільно передбачити дві стадії очищення: попереднє – зі встановленням при складі какао-бобів машини попереднього очищення; остаточне – зі встановленням у відділенні підготовки какао-бобів очисно-сортувальної машини з каменеуловлювачами. Сортувальна машина для какао-бобів з боку знімання сит встановлюється на відстані не менше 1,5 м від сусідніх машин або будівельних конструкцій. Сортування ядер горіхів слід здійснювати на сортувальній машині з інспекційним транспортером.

Обсмаження какао-бобів і ядер горіха здійснюється в циліндричних обсмажувальних барабанах і сушарках різного типу. Ширина проходів для обслуговування з боку завантаження і вивантаження барабанів повинна бути не менше 3,0 м, відстань між двома барабанами або до будівельної конструкції – не менше 0,8 м. Охолодження ядер горіха при розвантаженні з циліндричних обсмажувальних барабанів здійснюється на спеціальних охолоджувальних столах, за відсутності останніх слід передбачати бункерні візки (з облаштуванням вентилятора). Охолодження обсмажених какао-бобів і ядер горіхів повинно проводитися до температури 35...40 °С.

Для подрібнення обсмажених какао-бобів та відокремлення какао-вели встановлюються дробильно-сортувальні машини. Відстань між дробильно-сортувальними машинами для забезпечення можливості знімання сит повинна бути не менше 1,5 м.

Для складання купажу какао-крупки після дробильно-сортувальної машини необхідно проектувати проміжні бункери для посортного зберігання крупки з розрахунку загального добового запасу.

У проектах шоколадних цехів, що працюють з первинною переробкою какао-бобів, або спеціалізованих шоколадних фабрик слід передбачити відділення розмелювання какао-вели.

Для отримання какао тертого рекомендується встановлювати дезінтеграторні, диференційні дискові та кулькові млини. Для отримання какао тертого, що направляється на пресування, какао крупку рекомендується піддавати триступеневому подрібненню.

Для підвищення виходу какао масла і поліпшення якісних показників какао порошку рекомендується какао терте, що йде на пресування, обробляти водно-лужними реагентами.

Для зберігання какао тертого, какао-масла і шоколадних мас слід передбачити температурні збірники з мішалкою.

Виробництво какао-порошку слід проектувати в окремому приміщенні зі спеціальним температурним режимом (10...12 °С). Для одержання какао

порошку слід мати установку дезінтегратора в комплекті з установкою для попереднього подрібнення жмиха.

Для приготування шоколадних мас (шоколаду для формування, шоколадних мас для плиткового шоколаду, шоколадної глазури) рекомендується встановлювати потоково-механізовані лінії, що включають рецептурно-змішувальні станції, п'ятивалкові млини, круглі конш-машини або супер-конш-машини, об'єднані сталевими стрічковими транспортерами для подавання до них маси. Час коншування мас приймається у відповідності з інструкцією залежно від сорту шоколаду. Для підтримання в конш-машинах потрібної температури до них необхідне підведення холодної та гарячої води температурою 80 °С і пари з тиском не вище 0,05 МПа.

Насоси для перекачування какао тертого, какао-масла і шоколадних мас повинні мати сорочку з обігрівом гарячою водою відповідної температури. Транспортування шоколадних напівфабрикатів і шоколадних мас проводиться трубопроводами, змонтованими труба в трубі для обігріву гарячою водою відповідної температури: какао терте і какао-масло – 80 °С, шоколадні маси і шоколадна глазур – 45 °С.

Розгалуження трубопроводів слід виконувати з ухилом 0,02%, що забезпечує звільнення трубопроводу від продукту. Стояки трубопроводів повинні бути обладнані спускними кранами.

Для формування плиткового шоколаду, шоколадних батонів і цукерок типу «Асорті» слід встановлювати відливні агрегати відповідних марок, укомплектовані темперувальними, загортальними та пакувальними машинами, а також устаткування для приготування начинок, що встановлюється в окремому приміщенні.

Площу загортально-пакувального відділення шоколадного виробництва слід приймати 35 % загальної площі цеху.

7.2.2 Проектування відділень виготовлення борошняних кондитерських виробів

Цехи борошняних кондитерських виробів характеризуються значним тепловиділеннями від печей та готової продукції, тому їх слід розміщувати на верхніх поверхах кондитерських підприємств або в одноповерхових приміщеннях. Виробництво борошняних кондитерських виробів можна проектувати за вертикальною та горизонтальною схемами.

У першому випадку на верхньому поверсі слід розміщувати бункери з підготовленим борошном, під ними – рецептурне відділення, в якому відбувається дозування всієї сировини, ще нижче – тістомісильне, формувальне, пекарне та пакувальне відділення, а на нижньому поверсі при складі сировини – відділення підготовки сировини до виробництва.

У випадку горизонтальної схеми, яка є найпоширенішою при проектуванні універсальних кондитерських підприємств, всі відділення, починаючи з підготовки сировини і закінчуючи пакуванням готових виробів, розміщуються на одному поверсі. Горизонтальна схема застосовується при встановленні потоково-механізованих ліній, однак виробничі бункера та

дозатори борошна доцільно розмістити в завищеній частині поверху або на наступному (верхньому) поверсі.

При встановленні потоково-механізованих ліній з тунельним печами та охолоджуючим транспортером довжина приміщення має бути не менше 65 м. За технічного переоснащення вже існуючого приміщення цеху, коли немає можливості забезпечити відповідну довжину цеху, допускається частину лінії розмістити на іншому поверсі або під кутом 90 чи 180°. Розривання чи поворот лінії можна проектувати між охолодженням та пакуванням готових виробів. Пекарне відділення цеху борошняних кондитерських виробів (зону печей) слід відокремлювати від загального приміщення.

Проектуючи цехи з виробництва печива, галет, вафель та пряників, слід передбачати виробничі бункери для зберігання запасів борошна, цукру, крохмалю і крихти печива. Місткість бункерів повинна забезпечувати роботу цеху не менше ніж на 4...8 год.

При виробництві зтяжного і цукрового печива доцільно передбачати виробничі ємності для інвертного цукру на змінний виробіток. Виробничі бункери слід встановлювати в цеху. Кількість бункерів слід приймати залежно від кількості ліній.

Бункери для борошна, крохмалю і крихти печива для лінії цукрового печива необхідно розташовувати поверхом вище над тістомісильною машиною безперервної дії.

Рецептурне відділення можна розташовувати над тістомісильним відділенням або в суміжному з ним приміщенні. У рецептурному відділенні рекомендується встановлювати обладнання для приймання молока, приготування інвертного сиропу та підготовки жиру. Площа рецептурного відділення повинна становити не більше 15...20 % виробничої площі.

Для переробки зворотних відходів печива, пряників у приміщенні переробки відходів слід передбачити стіл для сортування відходів, млин для дроблення, молоткову дробарку, просіювач, механічний або пневмотранспорт для подавання крихти у виробничий бункер.

Приготування тіста проводиться:

- для цукрових сортів печива – у тістомісильних машинах безперервної дії з приготуванням емульсії в дві стадії: попереднє змішування рецептурних компонентів у змішувачах та отримання диспергованої емульсії в диспергаторі;
- для зтяжних сортів печива, крекерів, пряників – в тістомісильних машинах періодичної дії з поступовою механізованою подачею суміші сипких компонентів та емульсії.

Завантаження і дозування основної сировини повинні проводитися за допомогою вагових і стрічкових дозаторів. Завантаження борошна в тістомісильні і збивальні машини періодичної дії при замішуванні тіста для здобного печива проводиться за допомогою вагових дозаторів, інших рідких компонентів – трубопроводами.

Транспортування тіста до формувальних машин слід проводити:

- від тістомісильних машин безперервної дії – похилим транспортером;

- від тістомісильних машин періодичної дії – похилим транспортером або в пересувних візках, залежно від компоновальних рішень.

Транспортування вафельного тіста до печей проводиться насосом по трубопроводу.

Формування цукрового печива, що виробляється на потоково-механізованої лінії, проводиться на ротаційно-формуєчій машині. Формування здобного печива виймальних сортів проводиться на ротаційній формувальній машині, а відсадних сортів – на формувально-відсаджувальних машинах.

Тісто для зтяжних сортів печива, крекерів, галет перед формуванням проходить обробку на ламінаторах різних конструкцій або на тістовальцювальних машинах, де відбувається багаторазове прокачування тіста та формування тістової стрічки. Формування зтяжного печива та крекерів, що виробляються на потоково-механізованих лініях, проводиться на штамп-машинах або ротаційно-формуєчих машинах.

Термообробка печива і вафель здійснюється у бісквітних та вафельних печах різних конструкцій і типів з газовим чи електрообігрівом. При встановленні декількох печей відстань між ними чи до будівельної конструкції має забезпечити можливість заміни газових пальників або нагрівальних приладів і становитиме 2,2...2,5 м.

Охолодження печива здійснюється:

- у потокових лініях – на транспортері з примусовим подаванням повітря і відсмоктуванням гарячого повітря з подальшим видаленням його через вентилятор назовні;

- при періодичному способі виробництва – на листах у вагонетках.

Охолодження вафельних листів здійснюється:

- у потокових лініях – на віяльному або стрічковому транспортерах;

- при періодичному способі – на столах у стопках без примусового подавання повітря.

При виробництві вафель слід передбачати:

- у цехах потужністю до 2 т за зміну – збивальні машини періодичної дії для приготування тіста; обладнання для переробки вафельної крихти – вовчок, трьохвалковий млин; тістомісильні машини періодичної дії та темперувальні машини для приготування і темперування жирової начинки; варильне обладнання для приготування фруктової начинки, печі, намазувальну машину, холодильну камеру або охолоджуючу шафу для охолодження вафельних пластів, різальні та загортальні машини;

- у цехах потужністю понад 2 т за зміну – установки для приготування вафельного тіста і жирової начинки, варильне обладнання для приготування фруктової начинки; комплект обладнання для виробництва вафель з начинкою; різальні та загортальні машини.

Площу загортально-пакувального відділення при виробництві печива та вафель слід приймати з розрахунку 35...40 % загальної площі цеху, при виробництві тільки вафель – 30 % загальної площі цеху.

При виробництві пряників слід передбачати: варильні котли для приготування цукрового, цукрово-патокового, інвертного сиропу; обладнання

для розтоплення жиру, тістомісильні машини, машини для формування тістових заготовок, печі, охолоджувальні транспортери, обладнання для тиражування пряників; конвеєрні шафи або вагонетки для вистоювання глазуrowаних пряників, автомати для пакування виробів у пакети з полімерних плівок.

Площу загортально-пакувального відділення при виробництві пряників слід приймати з розрахунку близько 30 % загальної площі цеху.

Проектуючи цехи з *виробництва кремових тортів і тістечок*, слід дотримуватися вимог «Санітарних правил для підприємств і цехів, що виробляють кондитерські вироби з кремом». Плануванням підприємства повинно бути передбачено облаштування окремих приміщень для:

- добового зберігання сировини з обладнанням холодильних камер для зберігання швидкопсувної сировини;

- розташування сировини та підготовки її до виробництва;

- яйцебийні з приміщенням для зберігання і розпаковування яєць (з холодильною камерою), приміщенням для миття та дезінфекції яєць, приміщенням для отримання яєчної маси;

- зачищення вершкового масла;

- приготування сиропів;

- збивання крему;

- вистоювання і нарізання бісквітного напівфабрикату;

- обробки кондитерського дрібного інвентарю;

- миття внутрішньоцехової тари та габаритного інвентарю;

- оздоблення готових виробів;

- миття оборотної тари;

- зберігання крою та картонної тари.

Відділення повинні розташовуватися за ходом технологічного процесу без перехрещення зустрічних потоків сировини, готової продукції та бути зручними для взаємного зв'язку.

Приготування бісквітного та білково-збивного тіста виконується на збивальних машинах, а пісочного і листкового – на тістомісильних машинах періодичної дії.

Для приготування цукрового сиропу та сиропу для крему «Шарлот» слід передбачити встановлення варильних котлів і насосів для перекачування сиропів в ємності.

Для приготування крему слід застосовувати тістомісильні та кремозбивальні машини.

Для формування, термообробки та оздоблення виробів слід передбачити таке технологічне обладнання:

- відсаджувальні машини для формування тістових заготовок;

- машини для розкатування листкового і пісочного тіста;

- електричні пекарні шафи, конвеєрні та стрічкові печі для випікання напівфабрикатів;

- машини для нарізання напівфабрикатів.

Для цехів потужністю понад 3,5 т проектують лінії виробництва тістечок типу «Еклер», «Буше».

Для вистоювання випечених напівфабрикатів слід передбачати вистійні шафи або окремі приміщення, параметри повітря в яких підтримують відповідно до технологічних інструкцій. Вистоювання здійснюють на вагонетках. Площу приміщення для вистоювання приймають з розрахунку:

- час вистоювання – відповідно до чинної технологічної інструкції;
- площа вагонетки в плані – 0,8 м²;
- кількість виробів, що укладаються на вагонетках – згідно з розрахунком залежно від прийнятого асортименту.

Для оздоблення тортів і тістечок слід передбачати окремі приміщення. Розмір столу для оздоблення тортів і тістечок, а також укладання тістечок слід приймати 1,0×2,5 м на 1 робоче місце.

Приміщення для стерилізації дрібного інвентарю комплектується наступним обладнанням: ванна мийна трисекційна, пральна машина, кип'ятильник дезінфекційний, стерилізатор паровий або шафа нагрівальна стерилізаційна, шафа сушильна.

Стіни усіх виробничих приміщень повинні бути оброблені матеріалами, що дають можливість їх вологого прибирання. Панелі стін виробничих приміщень на висоту не менше 1,8 м облицьовують плиткою або фарбують масляними фарбами світлих тонів; для облицьовання та оздоблення виробничих приміщень можуть бути використані полімерні матеріали, дозволені для застосування в харчовій промисловості. Підлога в усіх приміщеннях повинна бути водонепроникною, з гладкою, без щілин і вибоїн, зручною для очищення та миття поверхнею, з відповідними ухилами до трапів.

Перед входом у виробничі приміщення повинні бути килимки, змочені дезінфекційним розчином.

7.2.3 Проектування складських приміщень для таропакувальних матеріалів і готових виробів

Складування **таропакувальних матеріалів**, за винятком матеріалів у рулонах, повинно виконуватись укрупненими одиницями – пакетами, сформованими на піддонах. Пакети в складі можуть штабелюватися в 3 або 4 ряди по висоті. Висота складу таропакувальних матеріалів при зберіганні в штабелях 4,8...6,0 м. Відстань між штабелями для проїзду електронавантажувача приймається по фронту штабелювання 3,5 м, для проїзду без штабелювання – 2 м. Для приймання таропакувальних матеріалів повинна бути передбачена експедиція площею не менше 36 м², з виходом на автомобільну або залізничну рампу з навісом. Розрахунок складу таропакувальних матеріалів проводиться з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання вантажів на 1 м² площі. Кількість тари підраховують, виходячи із добової витрати коробок із гофрованого картону та середньої маси одного коробу.

Для зберігання **господарських і технічних матеріалів**, запасних частин необхідно передбачати склади, площа яких приймається залежно від потужності фабрики:

- до 12 тис. т/рік – не більше 150 м²;
- від 12 тис. до 30 тис. т/рік – не більше 300 м²;
- понад 30 тис. т/рік – не більше 400 м².

Проектуючи склади **готової продукції**, враховують, що майже всі види цукрових і борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12...20 °С, відносна вологість повітря 70...75 % та добра вентиляція. Приміщення для зберігання тортів і тістечок мають охолоджуватися до температури 2...5 °С.

Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200×800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2...0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Піддони з продукцією, спущені ліфтом у склад готової продукції, переміщують на складі за допомогою вилкової електрокари ЕВТ–0,5 або електронавантажувача вантажопідйомністю 0,5 т і залишають на зберігання. Висота складу готової продукції при зберіганні в штабелях 4,8...6,0 м. Висота стелажного складу визначається залежно від прийнятого підйомно-транспортного устаткування. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить 5 діб – для виробів тривалого зберігання і 3 години – для виробів, що швидко псуються (торти, тістечка). Площу складу готової продукції обчислюють за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів. Норми площі для зберігання готової продукції будуть залежати від способу пакування готової продукції (виду тари та пакувальних матеріалів).

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % площі складу готової продукції. В експедиції проектують підсобно-виробничі приміщення для диспетчера (4 м² на одного працівника), комірників готової продукції (4 м² на одного працівника) та вантажників (6 м² на одного працівника). Для кремових виробів (тортів і тістечок) слід передбачати окрему експедицію та окремий вихід на рампу.

Для поєднання експедиції з рампою передбачаються ворота, обладнані відповідно до кліматичних умов тепловою повітряною завісою. Мінімальні розміри воріт: ширина 3 м, висота 3 м. Для підприємств малої потужності можна приймати мінімальні розміри отвору воріт: ширина 1,95 м, висота 2,4 м.

Кількість воріт з експедиції на рампу слід передбачати:

- для кондитерських підприємств потужністю до 12 тис. т на рік – не менше 2 шт.,
- для кондитерських підприємств потужністю понад 12 тис. т на рік – не менше 3 шт.

Довжина експедиції визначається, виходячи з прийнятої кількості відвантажувальних воріт.

Склад готової продукції повинен проектуватися з відвантажувальною рампою з навісом для відвантаження готової продукції автомобільним

транспорт. Ширина рампи повинна прийматися не менше 4,5 м, висота – 1,2 м. Навіс над рампою слід приймати залежно від виду транспорту, розмір навісу повинен виключати можливість потрапляння атмосферних опадів на продукцію, що завантажується в транспорт. Навіс повинен перекривати автомобільний проїзд не менше ніж на 1,5 м від краю рампи.

При штучному та пакетному відвантаженні готової продукції залізничним транспортом проектується рампа з навісом. Ширину рампи слід приймати не менше 6 м, край навісу повинен перекривати вісь залізничної колії на 0,5 м. Висоту рампи проектують 1,1 м від рівня верху головки рейки. По краю рампи слід передбачати бортик висотою 100 мм.

7.3. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і ділянок підприємств макаронної галузі

Потреба в сировині визначається розрахунком, виходячи з кількості запланованого випуску продукції та норм витрати сировини за рецептурами. Витрата борошна на 1 т виробів без збагачувачів слід приймати 1023,4 кг.

Облік **борошна**, що надходить на підприємство, повинен проводитися шляхом зважування автоборошновозів і автомашин з мішками борошна на автомобільних вагах фабрики (на підприємствах малої потужності встановлення автомобільних ваг не обов'язкове). Зберігання борошна проектується безтарне і тарне залежно від способу постачання борошна. Запас борошна слід передбачати на 6...7 діб роботи підприємства.

Кількість і місткість силосів або бункерів для зберігання борошна визначається розрахунком. У окремих випадках бункери БЗБ можуть одночасно бути і виробничими. Норми проектування складських приміщень для сировини та правила безпечної експлуатації встановленого там обладнання відповідають подібним нормам і правилам для хлібопекарського виробництва.

Виготовлення довгих макаронних виробів слід передбачати на автоматичних лініях, короткорізаних – на механізованих лініях.

Висота виробничих приміщень визначається розмірами встановленого обладнання. Проектуючи площі виробничих приміщень, слід враховувати норми робочої площі для розміщення обладнання (табл. 7.2) та вимоги його безпечної експлуатації (табл. 7.3)

Таблиця 7.2 – Норми робочої площі для встановлення обладнання

Обладнання (лінія)	Площа, м ²
Просіювач типу:	
ПБ-1,5	15
ПБ-2,85	16
Приймач борошна з мішковибивачем типу ХМП-М	28
Ваги автоматичні типу АВ-50НК	23
Прес макаронний типу ЛПЛ-2М	23
Прес шнековий макаронний типу:	
Б6-ЛПШ-500	29
Б6-ЛПШ-750	45

Б6-ЛПШ-1000	45
Сушарка парова конвеєрна типу:	
Г4-КСК-15	40
Г4-КСК-30	50
Г4-КСК-45	58
Г4-КСК-90	82
Камера для сушіння макаронів типу Ш2-ЛСА	13
Шафа сушильний типу Л-601	16
Ріжучий апарат типу Е8-ЛПС	9
Універсальний ріжучий механізм типу УРМ	9
Установка для підготовки і дозування збагачувачів типу Б6-ЛОА	20
Автомат для упакування типу Т1-АПЗД	38
Автомат для фасування та упакування типу Т1-АПЗД-Г	25
Лінія виробництва довгих макаронних виробів типу:	
Б6-ЛМГ	434
Б6-ЛМВ	331
Дртошвейна машини типу ТПШ	8

Відстань між осями автоматичних ліній з виробництва довгих макаронних виробів повинна бути не менше 5 м.

Кути нахилу стрічкових конвеєрів для сирих виробів приймаються не більше 23°; для конвеєра з планками, що встановлюється для невеликих відстаней між пресом і сушаркою, кут нахилу не повинен перевищувати 40°.

Подавання сирих виробів від пресів в попередню сушарку і з неї на остаточне висушування може здійснюватися пневмотранспортом або механічним транспортом, подавання виробів після остаточного висушування у накопичувачі повинне здійснюватися механічним транспортом або самопливом.

Таблиця 7.3 – Вимоги до розміщення обладнання для безпечної експлуатації

Проходи, майданчики	Розміри, м
Основні проходи за наявності постійних робочих місць	1,5
Проходи між обладнанням та між обладнанням і стіною за наявності виступаючих частин, ізоляції, огорож і додаткових пристроїв	0,8
Ширина стаціонарних майданчиків на робочому місці біля обладнання для постійного обслуговування на висоті понад 1,5 м	1,0
Відстань між майданчиком для обслуговування ємності і верхнім краєм ємності, не менше	0,9

У тістоформувальному відділенні слід передбачати приміщення для миття матриць площею не менше 18 м² і комору для зберігання матриць площею не менше 6 м².

Для вакуумних насосів слід передбачати окреме приміщення, площа якого визначається кількістю встановленого обладнання. Якщо в цехах встановлені

одна-дві лінії, можливе встановлення вакуум-насосів у приміщенні миття матриць, відділивши їх перегородкою висотою 2 м.

Місцезнаходження **пакувального відділення** визначається встановленим сушильним обладнанням. Кут нахилу стрічкового конвеєра для сухих макаронних виробів слід приймати не більше 22° . Для упакування короткорізаних макаронних виробів передбачаються пакувальні автомати, для довгих макаронних виробів – напівавтомати. Для ручного фасування слід використовувати столи з гладкою поверхнею (металеві, дерев'яні, покриті пластиком, бляхою або іншими матеріалами, дозволеними до застосування у харчовій промисловості), ваги і бункери з шиберами.

Для фасування макаронних виробів масою до 1 кг застосовуються пачки з картону, папір-поліетилен (ламінований папір), поліетилен-целофанову плівку та інші пакувальні матеріали, дозволені до застосування у харчовій промисловості. Фасовані та вагові макаронні вироби упаковуються в зовнішню тару – дощаті, фанерні ящики і ящики з гофрованого картону. Фасовані вироби можуть транспортуватися в торговельну мережу в контейнерах без попереднього запакування в ящики. Для уникнення пакування в нічну зміну в пакувальному відділенні рекомендується передбачити накопичувач місткістю на десятигодинне виготовлення макаронних виробів.

Для переробки виробничих відходів слід передбачити приміщення площею не менше 12 м^2 зі встановленням розмелювального обладнання, а також приміщення для приготування клейстеру, площа якого визначається розрахунком, але не менше 6 м^2 . Також слід передбачити площу для зберігання двозмінного випуску упакованої продукції (з укладанням на піддонах в один ярус) і півтораразмінного запасу тари.

Склад готової продукції розраховують на зберігання десятидобового випуску макаронних виробів. Складування готової продукції, упакованої в дощаті чи фанерні ящики, ящики з гофрованого картону, рекомендується у вигляді укрупнених вантажних одиниць – пакетів, сформованих на піддонах, а також в ящиківих і стійкових піддонах. Висота штабелювання пакетів визначається в залежності від висоти складу, але не більше 3-х ярусів: два нижніх яруси повинні бути сформовані з пакетів в стійкових або ящиківих піддонах. За необхідності складування готової продукції у вищих складах рекомендується застосування стелажних складів.

Висота штабеля при ручному укладанні не повинна перевищувати 6 рядів для ящиків з гофрованого картону і 7 рядів – для паперових мішків. Відстань між штабелями має бути не менше 0,8 м, від штабеля до стіни – не менше 0,5 м. Відстань між штабелями для проїзду електронавантажувачів приймається по фронту штабелювання 3,0 м при роботі одного навантажувача, 3,9 м – при роботі двох і більше навантажувачів.

На підприємствах потужністю понад 10 тис. т за рік для відвантаження готової продукції передбачається **експедиція**. Поблизу експедиції слід передбачити приміщення комірника готової продукції (експедитора) з розрахунку не менше $4,5 \text{ м}^2$ на 1 працюючого (і загальною площею не менше 15 м^3) та очікувальну для водіїв автотранспорту. Кількість дверних прорізів з

експедиції на рампу має бути не менше 2-х. Склад повинен проектуватися з автомобільною або залізничною рампою, обладнаною навісом з негорючих матеріалів. Ширина автомобільної рампи повинна бути не менше 3,6 м, залізничної – не менше 6 м, висота рампи – 1,2 м. Довжина рампи (кількість відвантажувальних місць) визначається розрахунком, виходячи з пропускної спроможності одного місця за 7 год. Для укрупнених розрахунків довжина рампи приймається 10 м на 40 т продукції за добу.

7.4. Проектні рішення щодо технологічних цехів, відділень і ділянок підприємств харчоконцентратної галузі

Уся сировина, що надходить на харчоконцентратне підприємство, має відповідати за якістю й упакуванням нормативній документації. Потреба підприємства в сировині визначається на підставі затверджених технологічних інструкцій і рецептур та заданого асортименту продукції, що випускається.

Для зберігання швидкопсувного сировини й напівфабрикатів (м'ясо, кури, копченості) слід передбачати холодильні камери.

Спосіб складували круп, зерна, борошна, цукру може бути тарний (в мішках) і безтарний. Це визначається в залежності від потреби продукту на даному виробництві й конкретних умов підвезення сировини.

Склади безтарного зберігання сировини можна проектувати як закритого, так і відкритого типу. Норми облаштування та правила безпечної експлуатації складів безтарного і тарного зберігання сировини харчоконцентратного виробництва подібні до таких у кондитерському виробництві (див. тему 5). Обладнання для безтарного зберігання і транспортування сировини повинне бути оснащено пристроями для обліку сировини – рівнемірами або тензометричними датчиками.

Площі складів сировини при тарному зберіганні визначаються з розрахунку необхідного запасу сировини, норм укладання на 1 м² площі штабеля (з врахуванням проїздів), розмірів і типів застосовуваної тари.

Сировинні склади повинні бути обладнані:

а) за розташування складу в підвальному поверсі – стрічковими приймальними конвеєрами, що подають тарні вантажі безпосередньо з автотранспорту або залізничних вагонів;

- спусками або рольганговими доріжками з укладанням на піддони в складі;

- бочкопідіймачами, підіймачами та вантажними ліфтами з укладанням на піддони на вантажній рампі;

б) за поверхового розміщення складу – конвеєрами для штучних вантажів, вантажними ліфтами з укладанням на піддони при розвантаженні транспортних засобів на рампі та подавання в склад пакетами;

в) за безтарного зберігання – системою трубопроводів і гнучких шлангів для приймання і транспортування жиру, олії та подібної рідкої сировини.

Проектуючи підприємство з випуску продуктів дитячого харчування, для складування свіжої овочевої сировини за необхідності передбачається

спеціальне овочесховище, для чого використовують зазвичай відповідні типові проекти.

Відповідно до санітарних норм, не допускається суміщення ділянок розтарювання (підготовки) з іншими ділянками виробництва харчових концентратів.

Для економії матеріальних витрат, скорочення чисельності працюючих доцільно розміщувати частину технологічного обладнання на відкритих майданчиках: ємності безтарного зберігання сировини (ячменю, вівса, кава), бункери для збору шламу виробництва розчинної кави, ємності для зберігання олії. Над обладнанням слід робити навіси і укриття.

Переміщення і складування сировини при тарному зберіганні повинно проводитися електрифікованим транспортом (аккумуляторні вилочні електронавантажувачі, електротягачі, електроштабелери) у вигляді укрупнених вантажних одиниць (контейнерів, пакетів). Для вертикального переміщення вантажів використовуються вантажні ліфти різної вантажопідйомності та інші спеціальні підіймачі.

Для безперервного транспортування штучних вантажів на горизонтальних і похилих ділянках використовуються стрічкові, ланцюгові чи роликові конвеєри, а за наявності просторових трас – підвісні. Для безперервного механічного транспортування сипучих вантажів застосовуються гвинтові чи скребкові конвеєри, ковшові елеватори тощо. Переміщення сипких і дрібношматкових вантажів може провадитись механічним, аерозольним або пневматичним транспортом в залежності від технічної й економічної доцільності.

Для переміщення плодоовочевої сировини в тих випадках, коли транспортування поєднується з миттям продукту, може застосовуватися гідравлічний транспорт.

7.4.1 Проектування основних виробничих відділень

Вибір і розрахунок основного технологічного обладнання проводиться відповідно до обсягу виробництва і прогнозованого асортименту, з урахуванням технічної продуктивності машин і апаратів. Компонування обладнання та його розташування повинні здійснюватися з найменшою кількістю транспортних механізмів і розміщенням, за можливості, однакового обладнання на одному поверсі. Для скорочення кількості транспортних засобів приймається вертикальна схема технологічного процесу. Обладнання на поверхах слід розміщувати таким чином, щоб не порушувати природної освітленості робочих місць.

Все обладнання повинне виконуватися зі сталі або інших матеріалів, дозволених до застосування у харчовій промисловості. Для продуктів дитячого харчування, фруктових екстрактів та солі доцільно застосовувати бункери з нержавіючої сталі. Все продуктопроводи перекачування сировини і напівфабрикатів повинні мати спускові крани для звільнення від решти продуктів і мийних розчинів.

Якщо застосовується технологічне обладнання й трубопроводи, що характеризуються виділенням тепла і вологи, необхідно передбачати герметизацію і теплоізоляцію джерел тепла таким чином, щоб температура нагрітих поверхонь не перевищувала 45 °С.

Обладнання і транспортні пристрої, при роботі яких виділяється значна кількість пилу (завальні ями, сепаратори, просіювачі, щіткові машини, крупосортувалки, камінневідбірники тощо) необхідно проектувати лише в герметичному виконанні і приєднувати до системи аспірації. Попередні розрахунки необхідних виробничих площ проводять відповідно до табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Норми робочої площі для основного технологічного обладнання

Обладнання	Норма площі, м ²
1	2
Лінія виробництва харчових концентратів перших і других обідніх страв з ділянкою виробництва круп, які не потребують варіння, та відділенням для механізації кінцевих операцій продуктивністю 2,5 т/год	2600
Просіювач ПБ-1,5	15
Сепаратор зерноочисний ЗСП-10	19
Дробарка молоткова реверсивна А1-БД2-М	8
Сепаратор для круп А1-БЛК	12
Просіювач для круп А1-КСБ	14
Дробарка сушених овочів А1-КДО	14
Дробарка прянощів А1-КДП	8
Установка для гідратації та варіння круп А2-КВА	31
Плющильна установка А1-КПК	15
Автомат для фасування насипних киселів А5-АРВ-2	12
Автомат для пакування брикетованих харчових концентратів в багатошарові комбіновані плівкові матеріали А5-КУА-1	19
Напівавтомат укладальний для упакування брикетованих харчових концентратів в гофрокороби А5-АУМ-1	20
Автомат обандеролювання картонних ящиків марки А5-АОА	15
Автомат для фасування та пакування перших і других обідніх страв в пакети з комбінованих матеріалів А5-КФВ-1	15
1	2
Автомат пакувальний для хрусткої картоплі й чіпсів в пакети з лакованого целофану і плівки А5-АКХ / 12	16
Автомат укладання пачок з сухими дитячими молочними продуктами, кавою, кавовими напоями в ящики з гофрованого картону А5-АУМ-4-01	8
Автомат фасування і пакування харчових концентратів перших і других обідніх страв в пакети з комбінованих матеріалів А5-КФВ-1	15
Автомат фасування крохмалю картопляного (борошняних напівфабрикатів) в пакети з поліетиленцелофанової плівки	16

A5-APB-3	
Верстат автоматичний вальцьовий з валками EM2	15
Дробарка С-218А	14
Апарат вакуум-варильний універсальний з мішалкою М-184	10
Котел варильний 27-А, котел варильний з мішалкою 28-2А	10
Котел вакуумний горизонтальний Ж4-ФПА	23
Котел варильний перекидний Д9-41-2А	13
Вакуум-апарат з нержавіючої сталі МЗС-320М	14
Сушарка конвеєрна стрічкова:	
Г4-КСК-15	41
Г4-КСК-30	52
Г4-КСК-45	59
Г4-КСК-90	83
Агрегат сушильно-дробильний СДА-250	26
Дозатор ваговий ДВК-25	9
Ваги товарні загального призначення РП-500Ш 12М	9
Ваги настільні циферблатні РН-10Ц13У	6
Дозатор тарільчастий ДТ	1
Дозатор борошняної МД-100	11
Живильник шлюзовий Ш5-20-ЕНУ-01, Ш5-30-ЕНУ-01	4
Живильник повітряний ХКС-2М	9
Шнек живильний ШП	11
Живильник шлюзовий роторний М-122	8
Живильник шнековий ПШМ-1	9
Змішувач горизонтальний А9-ДСГ-0,2	12
Машина місильна М2М-50	8
Машина тістомісильна Т2М-63	12
Машина для формування кукурудзяних паличок А1-КХ2-П	11
Автомат для фасування і пакування сипких продуктів і матеріалів М1-АРЖ	15
Прес для брикетування харчових концентратів Б6-ПК2-Т	15
Автомат для замотування та етикетування брикетів Д5-КЗЕ	13
Комплекс для очищення мішків Г4-БОК-200	14
1	2
Силос для борошна А2-Х2-Е-160А	22
Бункер для борошна М-111	25
Резервуар для зберігання молока В2-ОМГ-4, ОМ	18
Просіювач відцентровий вертикальний П2-П	9
Сепаратор зерноочисних А1-БМС-6	15
Машина щіткова для зерна А1-БЦМ-12	12
Колонка аспіраційна А1-БКА	7
Аспіратор із замкнутим циклом повітря А1-БДА	12
Крупосортувалка двоярусна А1-БКГ-1	18

Каменевідбирач РЗ-БК-100	14
Машина мийна А1-БМГ-01	14
Машина мийна уніфікована Т1-КУМ-5	20
Дробарка молоткова ДДМ	14
Мікромлин А2-ШИМ	9
Верстат вальцевий А1-БЗ-2М	14
Установка плющильна А1-КПК	15
Установка вакуум-випарна МЗ-2С-241ам	17
Сушарка конвеєрна стрічкова з вогневими калориферами СКО-90	231
Установка сушильна вихрова А1-КПП	54
Установка сушильна для круп А1-КНС	72
Змішувач з паровим обігріванням А2-ШСП	12
Фаршемішалка з універсальним завантажувальним пристроєм Л5-ФМ2-У-335	18
Екструдер двошнековий для виробництва сухих сніданків, киселів, які не потребують варіння РЗ-КЕД-88	26
Лінія пакування для вівсяних пластівців «Геркулес» А5-ЛЛГ	63
Бачок водосолепідготовчий Ш2-ХДИ	7
Автоматична установка для миття танків і молокопродуктів В2-ОЦ2У	26

Система трубопроводів повинна бути спроектована з урахуванням їх безрозбірного миття. Продуктопроводи кріпляться в приміщеннях на кронштейнах або підвісках на висоті не менше 2 м без перетину віконних і дверних прорізів. Прокладання трубопроводів слід виконувати з ухилом, що забезпечує самоплив:

- для води, газів і парів – 0,003
- для кислот, лугів і горючих рідин – 0,005
- для рідких харчових продуктів – 0,01
- для високов'язких і застигаючих середовищ – 0,02

Транспортування сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів в цехах здійснюється пакет-піддонами на електронавантажувачах. У затіснених умовах застосовують пересувні візки.

Для безпечної експлуатації обладнання слід дотримуватися таких норм (табл. 7.5).

Для підтримання високого санітарного рівня виробництва доцільно передбачати централізовані відділення для приготування мийних і дезінфікуючих розчинів, розведення трубопроводів для подавання їх до місць застосування, миття підлоги, елеваторні підймачі для очищення високих частин будівель, пристрої для подавання мийних розчинів під тиском, пристрої для миття танків тощо. Для санітарної обробки обладнання та приміщень у виробничих відділеннях проводиться установка раковин, поливальних кранів і трапів.

Таблиця 7.5 – Проектні норми безпечної експлуатації обладнання

Місце	Найменша ширина проходів в цехах і на складах, м
Проходи і проїзди між обладнанням паралельних ліній: без проїзду візків, електронавантажувача з проїздом візків, електронавантажувача	1,8
	3,6
Прохід за наявності постійного робочого місця	1,5
Відстань між виступаючими частинами машини за наявності одного робочого місця	1,0
Відстань між стіною і обладнанням	1,0
Відстань між виступаючими частинами машини	0,8
Відстань від електроцитів до виступаючих частин обладнання	1,25
Основний проїзд у складських приміщеннях за наявності руху транспорту: в одному напрямку в двох напрямках	1,8
	3,9

7.4.2 Проектування складських приміщень для таропакувальних матеріалів і готових виробів

Необхідність запаковування готової продукції визначається потребою населення в даному виді упаковки, наявністю пакувальних матеріалів в регіоні будівництва підприємств та наявністю серійного вітчизняного чи закордонного фасувального обладнання. Для зберігання таропакувальних матеріалів слід передбачати окремий склад. Складування таропакувальних матеріалів, за винятком матеріалів в рулонах, має проводитися укрупненими одиницями – пакетами, сформованими на піддонах. Для зберігання поліетилен-целофанової плівки необхідно передбачити окреме приміщення з кондиціонуванням повітря. Режими зберігання: температура – 20 °С, відносна вологість повітря – 65 %. На підприємстві має бути передбачено приміщення для приймання оборотної тари площею не менше 18 м² та приміщення для її санітарної обробки, а також приймальна експедиція площею не менше 36 м².

Площа складу **готової продукції** визначається з розрахунку необхідного запасу продукції та норм укладання її на 1 м² площі підлоги з урахуванням проїздів. Складування готової продукції, упакованої в ящики з гофрованого картону, дощаті або фанерні ящики, повинно проводитися укрупненими одиницями – пакетами, сформованими на піддонах або в ящикоких і стійкових піддонах.

При складі готової продукції повинна бути передбачена відвантажувальних експедиція, площею не більше 20 % площі складу для штучного і контейнерного відвантаження. Довжина фронту експедиції проектується, виходячи з прийнятої кількості відвантажувальних воріт. При експедиції повинна передбачатися контора і очікувальна кімната, площею не

менше 12 м² кожна. За умови відвантаження готової продукції в середньотонажних металевих контейнерах передбачається спеціальна експедиція, де проводиться заповнення контейнерів, і контейнерний майданчик, розміщений на відстані не менше 10 м від будівлі складу, обладнаний підйомно-транспортними механізмами необхідної вантажопідйомності, з можливістю складування контейнерів, а також перевантаження їх в автомобільний чи залізничний транспорт. Контейнерний майданчик повинен бути розрахований на добовий запас порожніх і заповнених контейнерів. Переміщення контейнерів в експедиції та з експедиції в зону контейнерного майданчика повинно проводитися механізованим транспортом.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Правила проектування території підприємств хлібопечення.
2. Особливості проектування складів безтарного зберігання сировини.
3. Норми проектування складів тарного зберігання та підготовки сировини до виробництва.
4. Особливості проектування тістоприготувального відділення з порційним замішуванням напівфабрикатів.
5. Норми проектування та склад приміщень у охолоджувальному відділенні та експедиції.
6. Норми проектування відділень з виробництва карамелі та ірису.
7. Особливості проектування цукеркових цехів.
8. Вимоги до проектування відділень з виробництва пастило-мармеладних виробів.
9. Правила проектування відділень з первинної переробки какао-бобів.
10. Особливості проектування шоколадних цехів.
11. Норми проектування цехів з виробництва борошняних кондитерських виробів.
12. Особливості проектування цехів з виробництва кремових борошняних кондитерських виробів.
13. Особливості проектування основних виробничих відділень харчоконцентратного підприємства.

Рекомендована література [1-5, 7, 14, 17-22].

ТЕМА 8. КОМПОНУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

План

- 8.1. Об'ємно-планувальні рішення.
- 8.2. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень хлібопекарських підприємств.
- 8.3. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень кондитерського підприємств.
- 8.4. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень підприємств макаронної галузі.
- 8.5. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень харчоконцентратних підприємств.

8.1. Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення **виробничих будівель** рекомендується приймати з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування, об'єднуючи в одній будівлі виробничі, складські, підсобні та допоміжні приміщення. З метою зниження вартості будівництва і експлуатаційних витрат слід скорочувати кількість дрібних приміщень і по можливості розміщувати виробничі ділянки в одному приміщенні. Наприклад, рекомендується тістоподільне відділення і пекарний зал розміщувати в одному приміщенні; приміщення майстрів і змінних технологів розташовувати у виробничих приміщеннях на ділянках з найбільш сприятливими санітарно-гігієнічними умовами, відокремлюючи їх від загального залу скляними перегородками заввишки 2,0 м.

Висоту поверхів виробничих приміщень слід приймати в залежності від габаритів встановленого обладнання і призначення приміщень, але не менше 4,8 м для багатоповерхових будівель і 4,2 м – для одноповерхових. Сітка колон може бути прийнята 6×6; 6×9; 6×12 м для багатоповерхових будівель; 6×12; 6×18; 6×24 м – для одноповерхових.

У приміщеннях з рухомим обладнанням (діжі, вагонетки, контейнери) слід передбачати огорожі для захисту стін і колон від пошкоджень. На вантажній платформі експедиції слід передбачати огорожі для запобігання скочуванню вагонеток і контейнерів.

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель рекомендується приймати з використанням уніфікованих габаритних схем прогресивних будівельних конструкцій одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

Виробничі будівлі харчоконцентратних підприємств великої та середньої потужності (10 тис. тонн харчових концентратів на рік і більше) проектуються, в основному, багатоповерховими. Сітка колон може бути прийнята 6×6 м, 6×9 м чи 6×12 м в залежності від величини навантажень на перекриття та будівельної бази підрядника. Висота поверхів – 6,0 м або 4,8 м (в залежності від габаритів

обладнання). Підприємства малої потужності можуть проектуватися одноповерховими з сіткою колон 6×12 м, 6×18 м чи 6×24 м.

Заміна природного освітлення штучним допускається в складах сировини, готової продукції, тари, цехових коморах, приміщеннях підготовки тари, машинних відділеннях фреонових холодильних установок, вентиляційних камерах, мийних, допоміжних приміщеннях, відділеннях, пов'язаних з попередньою обробкою сировини, зливних станціях, гардеробних, санвузлах, комутаторних і прохідних, кімнатах чергового персоналу, крім приміщень з категоріями А і Б.

8.2. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень хлібопекарських підприємств

Площу і склад підсобно-виробничих приміщень хлібопекарського підприємства приймають залежно від потужності підприємства і асортименту продукції згідно табл. 8.1.

Таблиця 8.1 – Площа основних підсобно-виробничих приміщень хлібозаводу

Приміщення	Площа, м ² , на підприємствах потужністю, т/добу		
	до 30	30...90	90...135
Виробнича лабораторія, у тому числі кабінет зав. лабораторією	36	50...60	50...60
	10	10	10
Ремонтно-механічна майстерня	50...70	70...100	100...150
Столярна майстерня	36	36...50	50...70
Майстерня ремонту КВП	12...15	18...36	36...50

Незалежно від потужності підприємства проектують такі приміщення:

- для миття лотків і контейнерів (55...200 м²) з розміщенням, як правило, поряд з експедицією і встановленням лоткомийних машин, кількість яких уточнюється в залежності від потужності хлібозаводу;
- для санітарної обробки труб і резервуарів зберігання молока (36...42 м²) з мийною установкою;
- для очищення форм і листів (20...25 м²);
- для миття і ремонту діж (8...15 м²);
- для миття тари та інвентарю (20...40 м²) зі встановленням трисекційної ванни.

До підсобних приміщень також належать:

- пульт управління (40...50 м²);
- приміщення для водобаків (70...100 м²);
- приміщення для зберігання хлібних форм і колисок (10...15 м²);
- приміщення виробничого інвентарю (12...18 м²);
- приміщення пожежного інвентарю (10...15 м²);
- комора відходів (6...25 м²);
- комора мішків (6...15 м²);
- приміщення ремонту контейнерів (15...25 м²) тощо.

Проектуючи адміністративно-побутові приміщення, враховують наступне співвідношення виробничого персоналу: для основних процесів

хлібопекарського виробництва і адміністративно-управлінського персоналу – жінки 75...85 %, чоловіки – 15...25 %; для підсобних служб (механічних, столярних майстерень, котелень) - жінки 20...30 %, чоловіки – 70...80 %.

Визначення чисельності робітників необхідно проводити з врахуванням принципу раціонального розподілу і кооперації праці, а також можливості суміщення трудових функцій, спеціальностей і професій. Розрахунок чисельності робітників слід вести з урахуванням норм обслуговування, нормативів чисельності робітників і нормативів часу на основні технологічні операції. На хлібозаводах передбачається колективна або індивідуальна форми організації праці. Колективна форма організації праці передбачається в різних видах виробничих бригад, які в залежності від специфіки технології та організації виробничого процесу діляться на комплексні і спеціалізовані. Організація обслуговування робочих місць вирішується шляхом поділу праці між основними і підсобними робітниками, виділення допоміжних робітників у самостійні бригади.

Для працівників основних виробничих процесів слід передбачати такі **санітарно-побутові приміщення**:

- гардеробні – загальні, обладнані шафами з двома відділеннями на одну людину (в гардеробних приміщеннях слід передбачати резервне місце для встановлення додаткових шаф з розрахунку 10 % від прийнятої кількості шаф);
- душові – з розрахунку 7 осіб на одну душову кабінку (у душових слід передбачити переддушові, обладнані вішалками, полицками і лавками);
- умивальні – з розрахунку 10 осіб на один кран умивальника (за чисельністю працюючих в максимальній зміні).

Прання спецодягу слід передбачати в комунальних спеціалізованих пральнях з урахуванням його зміни не рідше двох разів на тиждень. У складі побутових приміщень слід передбачати приміщення для спецодягу площею не менше 12 м² з кімнатою забрудненого спецодягу площею 4...6 м².

На підприємстві слід також запроектувати приміщення, наведені в табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Орієнтовна площа адміністративно-побутових приміщень

Приміщення	Площа, м ² , залежно від чисельності працівників			
	до 100	100...200	200...400	понад 400
Кабінет директора	12	18	24...36	36
Кабінет головного інженера	12	12...18	18	36
Кабінет головного механіка	-	12	18	18
Кабінет з техніки безпеки і пожежної безпеки	-	12	18	18
Кабінет технічного та професійного навчання	18	24	24...36	54

Поблизу прохідної має бути передбачено приміщення площею 6...8 м² для зберігання речей, господарських сумок тощо. Зазначене приміщення допускається поєднувати з приміщенням охорони або гардеробом вуличного одягу, що розташовуються в вестибюлі.

Для шоферів і дворових працівників слід передбачати поблизу експедиції окремий санвузол (вхід з території підприємства).

Приміщення для відпочинку в робочий час слід передбачати згідно чинних санітарних норм, але не менше 12...18 м².

Кількість місць у залі зібрань визначається з розрахунку 30 % від загальної кількості працюючих в максимальній зміні, включаючи адміністративно-управлінський персонал.

Приміщення для громадських організацій передбачаються на підприємствах з числом працюючих: до 100 чоловік – одна кімната 12...15 м², понад 100 осіб – згідно спеціальних норм.

8.3. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень кондитерського підприємств

Побутові приміщення кондитерського підприємства проектують за діючими нормами залежно від числа працівників. Склад робітників приймають: чоловіків – 20 %, жінок – 80 %.

Гардеробні блоки розраховують на весь персонал працівників, які безпосередньо контактують з сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією. Окрім основного штату, необхідно враховувати 5 % резерву від основного штату виробничого корпусу.

У розрахунках побутових приміщень слід передбачити приміщення для зберігання чистого та брудного спецодягу – окремі кімнати загальною площею 24...30 м².

Санітарні вузли проектуються відповідно до чинних санітарних норм і розташовуються так, щоб від будь-якого місця відстань до них не перевищувала 100 м. При багатоповерховому будівництві санітарні вузли розміщуються на кожному поверсі, один над іншим. Унітази встановлюються в окремих кабінах з дверима, що відкриваються назовні; перегородки кабін повинні мати висоту від підлоги не менше 1,75 м і не доходити до підлоги на 0,2 м, розміри кабін – 1,2×0,9 м.

В суміжних приміщеннях з роздягальнями необхідно проектувати душові кабінки. Душові кабінки бувають пристінні (з одними дверима) та наскрізні (з одного боку вхід, з іншого – вихід). Одну кабінку проектують на 7 чоловік, які користуються душем у максимальну зміну. Розмір душової кабінки – 0,9×0,9 м. Ширина проходу між рядом кабін і стіною не менше 1 м, а між двома рядами кабін – 1,5 м. Розміщувати душові кабінки біля зовнішніх стін забороняється.

У виробничих цехах повинні бути передбачені **приміщення (кімнати) відпочинку**. Їх площа визначається із розрахунку 30 % працівників у максимальній зміні цеху при нормі 1,2 м² на 1 людину, але не менше 18 м².

Приміщення для приймання їжі проектують із розрахунку, що одночасно їстиме одна третина працівників у максимальній зміні. Якщо у зміні працює менше 50 осіб, для них проектують одну кімнату площею 12...15 м² з кип'ятильником, столами, раковиною з гарячою та холодною водою. Якщо в зміні працює понад 50 осіб, передбачено дві кімнати – одна для приймання їжі,

інша – для підігрівання їжі, миття посуду тощо. Площу цієї кімнати проектують від 24 до 30 м².

Для кондитерських фабрик з числом працівників від 300 до 800 осіб проектують *медпункт* з одним фельдшером; при кількості від 800 до 1500 – з одним лікарем; понад 1500 – з двома лікарями. У першому випадку площу під медпункт передбачають у розмірі 40 м², у другому – 60 м², а в третьому – 80 м². Медпункт слід розміщувати на першому поверсі з забезпеченням зручного під'їзду санітарної машини.

Також проектують приміщення управління, конструкторського бюро, кімнати з техніки безпеки, кімнати для проведення навчання.

8.4. Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень підприємств макаронної галузі

На підприємстві слід передбачити основні підсобно-виробничі приміщення згідно табл.8.3. Для макаронних цехів, що проектуються в складі хлібозаводів або інших підприємств, самостійні лабораторії допускається не проектувати.

Таблиця 8.3 – Орієнтовний склад і площа приміщень макаронного підприємства

Приміщення	Площа, м ² для підприємства потужністю, тис. т на рік		
	до 10	10...20	понад 20
Лабораторія	12...18	30...40	40...50
Слюсарна майстерня	50...70	70...100	100...150
Зварювальне відділення	9	18	18
Кладова інструментів	9	12	18
Столярна майстерня	36	36...50	50...70
Електроремонтна майстерня	–	36	36...50
Майстерня з ремонту КВП	–	18...36	36...50
Кімната майстра	–	9	12
Тарний цех	–	13	35

У тарному цеху слід запроектувати приміщення для миття, ремонту та сушіння зворотної тари. Для зшивання гофрокоробів необхідно передбачити окреме приміщення зі встановленням дротошвейних машин, яке рекомендується проектувати поруч з пакувальним відділенням.

Для технічного обслуговування електронавантажувачів і заряджання їх акумуляторних батарей слід передбачити проектування зарядної станції. Площу приміщень зарядних станцій і набір обладнання слід приймати залежно від кількості зарядних місць. Ремонт акумуляторів варто проводити на спеціалізованих підприємствах.

Правила та норми проектування адміністративно-побутових приміщень макаронних фабрик не відрізняються від таких для хлібопекарських підприємств.

8.5 Вимоги до проектування підсобно-виробничих та адміністративно-побутових приміщень харчоконцентратних підприємств

Для забезпечення нормальної, ритмічної роботи основного виробництва з випуску харчоконцентратної продукції в складі підприємства проектують підсобні служби, що забезпечують контроль якості продукції, ремонт обладнання, санітарну обробку тощо.

Ремонтні майстерні призначені для проведення планового технічного обслуговування і ремонту устаткування, виготовлення запасних деталей і частково нестандартизованого обладнання. До складу ремонтних майстерень входять:

- верстатне відділення;
- слюсарне відділення;
- зварювальне відділення;
- водопровідна майстерня;
- вагоремонтна майстерня;
- столярно-будівельна майстерня;
- електроремонтна майстерня;
- майстерня з ремонту КВП;
- комора запасних частин;
- комора інструменту.

Розміри площ приміщень і загальна площа майстерень визначається в залежності від кількості встановленого обладнання і умов компонування.

Зарядні станції проектуються на підприємствах для заряджання акумуляторних батарей і технічного обслуговування електронавантажувачів. Склад і площа приміщень зарядних станцій, набір обладнання слід приймати в залежності від кількості зарядних місць.

До **підсобних** відноситься приміщення для зберігання і підготовки мийних і дезінфікуючих речовин, оснащене мийної установкою. Поєднувати це відділення з іншими ділянками забороняється.

Якщо передбачено розміщення основного виробництва в одному корпусі, весь хімічний та мікробіологічний контроль здійснює єдина лабораторія фізико-хімічного контролю та якості. За наявності декількох виробничих корпусів передбачаються корпусні лабораторії, які контролюють виробничі процеси всіх цехів, розташованих в даному корпусі. У складі лабораторії фізико-хімічного контролю та якості має проектуватися мікробіологічне відділення, ізольоване від інших приміщень. Група розроблення та впровадження нових видів продукції, експериментальна кухня і дегустаційна зала проектується в складі лабораторії, якщо це передбачено завданням на проектування.

Розраховуючи **адміністративно-побутові** приміщення, приймають наступний склад виробничого персоналу: для основних виробничих процесів та адміністративно-управлінського персоналу – жінок – 80 %, чоловіків – 20 %, для підсобних служб (механічна, столярна майстерні тощо, таропакувальний цех) – жінок – 20 %, чоловіків – 80 %.

Гардеробні блоки розраховують на весь виробничий персонал, що безпосередньо контактує з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією. Крім основних штатів, слід враховувати практикантів в кількості 5 % від основного штату виробничого корпусу. Для практикантів повинні передбачатися шафи в гардеробах вуличного, домашнього і спеціального одягу.

В гардеробних приміщеннях слід передбачати можливість встановлення додаткових шаф з розрахунку 10 % основного штату.

Для основних виробничих професій слід передбачати наступний склад санітарно-побутових приміщень:

- гардеробні – загальні, для вуличного, домашнього і робочого одягу, обладнані шафами з двома відділеннями на одну людину;
- душові – з розрахунку 7 осіб на одну душову сітку, умивальні – з розрахунку 10 осіб на один кран умивальника (за чисельністю працюючих в максимальній зміні).

При виробничих цехах повинні бути передбачені приміщення для відпочинку в робочий час. Кількість робітників, які користуються цими приміщеннями, визначається з розрахунку 30 % працюючих в найчисельнішій зміні цеху.

Приміщення **культурного обслуговування** працівників, враховуючи розміщення основних виробничих цехів в одному корпусі, слід передбачати в адміністративно-побутовому корпусі за винятком червоних куточків при цехах, об'єднаних з приміщеннями для відпочинку загальною площею 18...24 м². Зали зборів і нарад слід поєднувати. Площа залу визначається з розрахунку 100 % працівників найчисельнішої зміни, включаючи адміністративно-управлінський персонал.

На підприємстві повинні бути передбачені кабінети директора, головного інженера, головного механіка, кабінет з техніки безпеки та пожежної безпеки. З метою підвищення якості виробів слід передбачати приміщення для проведення дегустацій площею не менше 18 м².

Необхідність проектування на харчоконцентратних підприємствах **пральні** визначається місцевими умовами. Проектування пралень проводиться, виходячи з наступного розрахунку змін комплектів робочого одягу: в цехах – 1 раз протягом 5 діб; в цехах, що призводять до значних забруднень (варильні, змішувальні) – 2 рази на добу протягом 5 діб. У цехах з виробництва дитячого харчування, а також з виробництва сушеного яловичого фаршу на обвалюванні і жилюванні м'яса зміна робочого одягу має проводитися щодня. Пральню слід розташовувати в підсобному корпусі або в блоці з побутовими приміщеннями. У складі побутових приміщень слід передбачати **білизняну** площею 12...18 м², з коморою забрудненого спецодягу, площею 3...4 м². У цьому випадку комори для зберігання чистого і брудного одягу при гардеробних не передбачаються.

Склад приміщень для професійного навчання робітників слід приймати в залежності від чисельності працівників (за чисельності групи 25...30 осіб):

- до 500 осіб – 1 кабінет спецтехнології;
- від 501 до 1000 чол. – 1 кабінет спецтехнології і 1 класна кімната;
- від 1001 до 2000 чол. – 1 кабінет спецтехнології і 2 класних кімнати;
- понад 2000 осіб – 1 кабінет спецтехнології і 3 класних кімнати.

При прохідній має бути передбачено приміщення для охорони площею 12...18 м² та приміщення площею 12...18 м² для зберігання речей, господарських сумок, яке допускається поєднувати з приміщенням охорони або гардеробом вуличного одягу, наявним у вестибюлі. На підприємствах харчоконцентратної галузі з кількістю працюючих в найчисельнішій зміні

менше 100 усі допоміжні приміщення слід розміщувати у виробничому приміщенні.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Основні підсобно-виробничі приміщення хлібозаводу та норми їх проектування.
2. Вимоги до проектування адміністративно-побутових приміщень хлібопекарського підприємства
3. Склад та норми проектування підсобно-виробничих приміщень макаронної фабрики.
4. Вимоги до проектування підсобно-виробничих і адміністративно-побутових приміщень кондитерського підприємства.
5. Основні підсобно-виробничі та адміністративно-побутові приміщення харчоконцентратного підприємства і особливості їх проектування.
6. Вимоги до проектування основних побутових приміщень.
7. Правила проектування систем опалення на харчових підприємствах.
8. Особливості проектування систем вентиляції та кондиціонування.
9. Норми проектування систем водопостачання та каналізації.
10. Правила проектування систем тепло- та холодопостачання.
11. Організація на підприємстві систем забезпечення стисненим повітрям та енергопостачання.
12. Вимоги до проектування систем автоматизації, зв'язку та сигналізації.
13. Питання охорони довкілля та використання природних ресурсів.

Рекомендована література [1-5, 7, 14, 17-22].

ТЕМА 9. ПРОЕКТУВАННЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

План

- 9.1. Вимоги до проектування генерального плану хлібопекарського підприємства.
- 9.2. Вимоги до проектування генерального плану кондитерського підприємства.
- 9.3. Вимоги до проектування генерального плану підприємства макаронної галузі.
- 9.4. Вимоги до проектування генерального плану харчоконцентратного підприємства.

9.1. Вимоги до проектування генерального плану хлібопекарського підприємства

Генеральний план підприємств хлібопекарської галузі слід проектувати відповідно до вимог чинних будівельних норм і правил. Орієнтовний розмір земельної ділянки для підприємств різної потужності наведено в табл. 9.1.

На території підприємства, крім основних і допоміжних будівель та споруд, слід передбачати майданчики для розміщення контейнерів зі сміттям та маневрові майданчика перед вантажно-розвантажувальними рампами. Розміри цих майданчиків слід приймати з урахуванням типу автотранспорту. Мінімальна ширина маневрової майданчика (з урахуванням проїзду) повинна становити не менше 25 м. Якщо борошно підвозиться автоборошновозами, необхідно передбачати майданчик для розвороту або кругового проїзду територією підприємства. Ширина майданчика для розвороту повинна бути не менше 30 м, кругового проїзду – 7 м.

Таблиця 9.1 – Орієнтовні розміри ділянок для хлібопекарських підприємств

Проектна потужність, т/добу	Площа, га	Габарити ділянки, м	Проектна потужність, т/добу	Площа, га	Габарити ділянки, м
135	1,8	165×110	30	0,9	125×80
65	1,6	170×94	20	0,7	-
45	1,0	128×80	10...3	0,5...0,3	-

Ширина проїжджої частини доріг до виробничих корпусів повинна бути не менше 7,0 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів – 4,5 м, пішохідних доріжок – 1,5 м.

Покриття всіх майданчиків, проїздів, вантажних і експедиційних дворів слід передбачати з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів – з асфальту або бетонних тротуарних плит.

На території підприємства повинно бути не менше двох в'їздів, один з яких є запасним.

9.2. Вимоги до проектування генерального плану кондитерського підприємства

Територію підприємств кондитерської галузі слід проектувати відповідно до вимог діючих будівельних норм і правил. Необхідно прагнути до розміщення основного виробництва в одній-двох багатопверхових будівлях. Блок адміністративно-побутового призначення має безпосередньо прилягати до основного виробничого корпусу чи поєднуватися з ним критою галереєю (переходом).

Виробничий корпус слід розміщувати фасадами на вулицю, відступивши від червоної лінії на 5 м. Смугу землі між червоною лінією та виробничим корпусом рекомендується засаджувати декоративними рослинами. Навколо головного корпусу має бути заасфальтований тротуар шириною не менше 1,2 м. У місцях людських потоків ширина тротуару має бути 2,5...3 м. Ширина внутрішніх проїздів: основних – не менше 6 м, другорядних – не менше 3 м. Вся вільна територія має бути озеленена. Розміри маневрових майданчиків перед навантажувально-розвантажувальними рампами слід приймати з урахуванням типу автотранспорту. Ширина маневрового майданчика (з урахуванням проїзду) для великовантажного транспорту – не менше 30 м.

Покриття усіх майданчиків, проїздів, вантажних і експедиційних дворів має бути з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів – з асфальту або бетонних тротуарних плит.

Територія підприємства повинна бути рівною з необхідним нахилом 3 % для відведення атмосферних і поливальних вод.

Сітку колон будівель приймають 6×6, 6×9 або 6×12 м. Висоту поверхів виробничих приміщень приймають уніфікованою – 4,8 чи 6,0 м, у підвальних приміщеннях допускається висота 3,6 м. Якщо довжина будівлі не більше 100 м, слід передбачити дві сходових клітини, понад 100 м – три сходові клітки шириною 1,2...1,4 м.

Навантаження на 1 м² перекриття для виробничих і підсобних цехів приймають не більше 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – не більше 2000 кг. Для підприємств, розміщених у багатоповерховій будівлі, передбачається встановлення вантажних ліфтів для сировини, допоміжних матеріалів, а також для спуску продукції в склад і експедицію.

9.3. Вимоги до проектування генерального плану підприємства макаронної галузі

Щільність забудови ділянки макаронної фабрики повинна становити не менше 45 %. Огородження території макаронного підприємства слід проектувати глухим залізобетонним з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання. На території підприємства площею 5 га і більше повинно бути не менше двох в'їздів, один з яких – запасний.

Покриття основних проїздів, а також майданчиків перед експедицією і складом необхідно передбачити асфальтобетонним. Вся інша територія, не зайнята будівлями, проїздами і проходами, повинна бути озеленена.

Будівлі фабрики на ділянці слід розміщувати на відстані 10...12 м від червоної лінії.

Допоміжні приміщення можуть розміщуватися на червоній лінії, контрольно-пропускний пункт повинен бути вбудованим або блокованим з автомобільними вагами.

Ширина майданчиків з асфальтобетонним покриттям перед експедицією та для розвантаження борошна в мішках повинна бути не менше 25 м. Ширина автомобільних доріг до виробничих корпусів повинна бути не менше 7,0 м, інших автодоріг з одностороннім рухом автомобілів – 4,5 м, тротуарів для пішоходів – 1,5 м.

Відстань від виробничих і складських приміщень до майданчика контейнерів для сміття має бути не менше 25 м, а до окремо розміщеного складу БЗБ відкритого типу – 12 м.

Архітектурно-планувальні рішення виробничих будівель слід приймати з урахуванням застосування уніфікованих габаритних схем одноповерхових і багатоповерхових будівель, прогресивних будівельних конструкцій, виходячи з принципу максимального блокування.

Об'ємно-планувальні рішення підприємств повинні давати змогу в подальшому проводити модернізацію обладнання та поліпшувати умови праці без великих капітальних витрат.

Висоту поверхів виробничих приміщень слід приймати з врахуванням висоти встановленого обладнання і призначення приміщень, але не менше 4,8 м для багатопверхових будівель і 4,2 м – для одноповерхових. Сітку колон слід приймати 6×6 м та 6×12 м для багатопверхових будівель, 6×12 та 6×18 м – для одноповерхових.

9.4. Вимоги до проектування генерального плану харчоконцентратного підприємства

На території підприємства, крім основних і допоміжних будівель та споруд, слід передбачати:

- майданчики розміщення контейнерів для сміття;
- майданчики для зберігання тари (за завданням технолога);
- маневрові майданчики перед вантажно-розвантажувальними рампами.

Ширина проїжджої частини доріг до виробничих корпусів повинна бути не менше 7,0 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів – 4,5 м, пішохідних доріжок – 1,5 м.

Розміри маневрових майданчиків перед вантажно-розвантажувальними рампами слід приймати з урахуванням типу автотранспорту. Мінімальна ширина маневрового майданчика (з урахуванням проїзду) для великовантажного транспорту – не менше 30 метрів.

Покриття всіх майданчиків, проїздів, вантажних та експедиційних дворів слід передбачати з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів – з асфальту або бетонних тротуарних плат.

Необхідність проектування під'їзної залізничної колії визначається в кожному конкретному випадку, виходячи з вантажообігу, способів підвезення сировини, допоміжних матеріалів і відвантаження готової продукції. Як правило, під'їзну залізничну колію слід передбачати для підприємства харчоконцентратної промисловості потужністю понад 10 тис. тонн готової продукції на рік. За наявності залізничної під'їзної колії перевезення передбачаються приблизно в такому співвідношенні: залізничні – 70 %, автомобільні – 30 %.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Правила виконання генерального плану підприємства.
2. Вимоги до виконання генерального плану хлібопекарського підприємства.
3. Вимоги до виконання генерального плану кондитерського підприємства.
4. Вимоги до виконання генерального плану макаронного підприємства.
5. Вимоги до виконання генерального плану харчоконцентратного підприємства.

Рекомендована література [1, 2, 4, 5, 16-21, 23-25, 28].

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / Г. В. Гетун. – К. : Кондор, 2008. – 208 с.
2. Іоргачова К. Г. Проектування підприємств кондитерської промисловості / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих, Г. В. Коркач. – Одеса: Сімекс-прінт, 2013. – 272 с.
3. Лебедева Л. Н. Производство кондитерских изделий на предприятиях и в цехах малой мощности: учеб. пособие / Л. Н. Лебедева, С. Д. Дудко, В. И. Оболкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — К. : Инкос, 2012. — 416 с.
4. Олейникова А. Я. Проектирование кондитерских предприятий / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов. – С.-Пб.: ГИОРД, 2005. – 410 с.
5. Пшенишнюк Г. Ф. Проектування підприємств хлібопекарської промисловості: навч. посіб. / Г. Ф. Пшенишнюк, С. М. Павловський, Н. Ю. Соколова ; Одес. нац. акад. харч. технол. — Одеса : Астропринт, 2017. — 232 с.

Допоміжна

6. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ : ВБН-АПК-03.07. – [Введ. в дію 11.03.2008]. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2008. – 32 с.
7. Гончаров М. А. Своя пекарня / М. А. Гончаров, А. З. Сазонов, В. И. Толкачев. — Х. : Фактор, 2002. — 255 с.
8. Гуць В.С. Основи будівництва в галузі: конспект лекцій для студентів напряму 6.051401 «Біотехнологія» денної та заочної форм навчання / В. С. Гуць, О. В. Євтушенко. – К.: НУХТ, 2011. – 109 с.
9. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. – [Введ. в дію 01.10.2014]. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 33 с.
10. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей : ГОСТ 2.301-2.321. – М.: Государственный Комитет СССР по стандартам, 1988 – 240 с.
11. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам : ГОСТ 2.105-95. – [Введ. в дію 01.07.1996]. – М.: Изд-во стандартов, 1995 – 28 с.
12. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению : ГОСТ 2.701-2008. – [Введ. в дію 07.10.2008]. – М.: Стандартиформ, 2009. – 14 с.
13. Инструкция по технологическому проектированию предприятий макаронной промышленности : ВНТП 01-87. – [Введ. в дію 28.05.1987]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.docload.spb.ru/Basesdoc/41/41471/index.htm>.

14. Карнаушенко, Л. И. Основы проектирования предприятий кондитерской промышленности с элементами САПР / Л. И. Карнаушенко, А. Я. Каминский, Т. З. Ткаченко. – К.: УМКВО, 1989. – 80 с.

15. Методичні вказівки до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" денної та заочної форм навчання / уклад. В. Г. Юрчак, В. Ф. Доценко, В. М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.

16. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямами підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання / уклад. Г. Р. Ашмаріна – К.: НУХТ, 2013. – 214 с.

17. Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности : ВНТП 21-92. – [Введ. в дію 09.10.1991]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.docload.spb.ru/Basesdoc/45/45006/index.htm>.

18. Нормы технологического проектирования предприятий пищеконцентратной промышленности : ВНТП 36-92. – [Введ. в дію 01.01.1992]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elima.ru/docs/?id=2980>.

19. Нормы технологического проектирования предприятий по производству картофелепродуктов : ВНТП 56-94. – [Введ. в дію 27.09.1994]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elima.ru/docs/index.php?id=2969>.

20. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. Часть I. Хлебозаводы : ВНТП 02-92. – [Введ. в дію 03.04.1992]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.docload.ru/Basesdoc/7/7947/index.htm>.

21. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. Часть II. Пекарни : ВНТП 02-92. – [Введ. в дію 03.04.1992]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8034/index.htm>.

22. Пучкова Л. И. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР / Л. И. Пучкова, А. С. Гришин, И. И. Шаргородский, В. В. Черных. – М.: Колос, 1994. – 224 с.

23. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

24. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. — [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.

25. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. – [Введ. в дію 23.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 34 с.

26. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем : ДСТУ Б А.2.4-8:2009. – [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 13 с.

27. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів : ДСТУ Б А.2.4-1:2009. – [Введ. в дію 24.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.

28. Система проектної документації для будівництва. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту : ДСТУ Б А.2.4-2:2009. – [Введ. в дію 23.01.2009]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.

29. Технологія галузі : метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна, І. Л. Корецька. – К. : НУХТ, 2009. – 52 с.

Навчальне видання

ПРОЕКТУВАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності **181 «Харчові технології»**
освітньо-професійної програми **«Харчові технології та інженерія»**
денної та заочної форм навчання

Укладачі: Махинько Валерій Миколайович
Кохан Олена Олександрівна
Махинько Людмила Василівна