

Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології харчування
і ресторанного сервісу

К О Р О Т К И Й К О Н С П Е К Т Л Е К Ц І Й

з курсу

"ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ "

для студентів професійного напрямку 6.091722 усіх форм навчання

Затверджено
Методичною радою ОНАХТ
Протокол № 1 від 29.09.11

Одеса ОНАХТ 2011

Дідух Г.В. Проектування підприємств галузі: Курс лекцій для студ. спец. 6.091722 “Технологія харчових продуктів оздоровчого і профілактичного призначення” ден. та заоч. форм навчання. – К.: ОНАХТ, 2011. –

Рецензент **А.К.Д’яконова**, доктор. техн. наук

Г.В. Дідух

© Г.В. Дідух, 2011

© ОНАХТ, 2011

Зміст

1.	Вступ. Загальні поняття проектування підприємств. Основні напрями проектування.
1.1.	Основні поняття про проектування і проект промислового підприємства.
1.2.	Організація проектування.
1.3.	Методи проектування.
1.4.	Використання систем автоматизованого проектування.
1.5.	Основні напрями проектування підприємств харчової промисловості. . .
2.	Типи підприємств харчової промисловості.
2.1.	Склад промислового підприємства.
2.2.	Класифікація підприємств за виробничими напрями і потужністю. . . .
2.3.	Основні схеми і принципи розміщення підприємств.
2.4.	Форми організації виробництва і нарощування потужностей.
3.	Поняття про етапи і стадії проектування. Одностадійне і двостадійне проектування.
3.1.	Поняття про стадії проектування.
3.2.	Проектування у дві стадії.
4.	Передпроектні роботи.
4.1.	Поняття нового будівництва, розширення, реконструкції і технічного переоснащення підприємств.
4.2.	Техніко-економічне обґрунтування будівництва, реконструкції та розширення підприємства.
4.3.	Завдання на проектування.
4.4.	Технічні пошуки.
5.	Загальні положення проектування технологічного процесу.
5.1.	Вихідні дані для проектування технологічного процесу.
5.2.	Порядок постачання, приймання і обліку сировини.
5.3.	Вибір асортименту.
5.4.	Методики розрахунку продуктів на підприємствах різного типу. . .
5.5.	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва харчових продуктів.
5.5.1.	Вимоги до сировини, що використовується для виробництва харчових продуктів.
5.5.2.	Опис загальних операцій виробництва харчових продуктів. . . .
5.5.3.	Опис технології виробництва харчових продуктів запроектованого асортименту.
5.5.4.	Вимоги до апаратурно-технологічних схем та їх побудови.
6.	Загальні відомості про графіки роботи підприємства.
6.1.	Графіки технологічних процесів, їх призначення та побудова. . . .
6.2.	Побудова графіка роботи обладнання.
6.3.	Побудова графіка організації виробничих процесів.

7.	Підбір обладнання.	
7.1.	Вихідні дані до підбору обладнання.	
7.2.	Основні принципи підбору обладнання.	
7.3.	Порядок підбору обладнання.	
7.4.	Норми ефективної роботи обладнання.	
7.5.	Засоби механізації на підприємствах.	
8.	Розрахунок площ приміщень.	
8.1.	Класифікація приміщень за призначенням.	
8.2.	Розрахунок площ виробничих приміщень.	
8.3.	Розрахунок площі складських і допоміжних приміщень.	
9.	Компонування виробничих приміщень та технологічного обладнання.	
9.1.	Загальні вимоги до компонування приміщень. Особливості архітектурно-будівельних рішень виробничих споруд.	
9.2.	Вимоги до компонування виробничих приміщень підприємств різних типів.	
9.3.	Компонування технологічного обладнання.	
10.	Проектування генерального плану підприємств харчової промисловості.	
10.1.	Призначення та визначення генерального плану.	
10.2.	Вимоги до проектування генерального плану.	
10.3.	Роза вітрів. Порядок розташування споруд і будівель на генеральному плані.	
10.4.	Техніко-економічні показники генерального плану підприємств харчової промисловості.	
11.	Принципи проектування тепло-, холодо-, електропостачання та санітарної техніки.	
11.1.	Загальні принципи проектування паропостачання.	
11.2.	Вихідні дані до проектування холодопостачання.	
11.3.	Розрахунок потреб електроенергії.	
11.4.	Проектування санітарно-технічної частини.	
11.4.1.	Опалення.	
11.4.2.	Вентиляція.	
11.4.3.	Кондиціювання.	
11.4.4.	Водопостачання.	
11.4.5.	Каналізація.	
11.4.6.	Охорона навколишнього середовища від промислових забруднень.	
12.	Типове проектування. Курсове і дипломне проектування.	
12.1.	Типове проектування.	
12.1.	Курсове і дипломне проектування.	

1. ВСТУП. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПРОЕКТУВАННЯ

План

1. Основні поняття про проектування і проект промислового підприємства.
2. Організація проектування.
3. Методи проектування.
4. Використання систем автоматизованого проектування.
5. Основні напрямки проектування підприємств харчової промисловості.

Вступ

Дисципліна “Проектування підприємств галузі” тісно пов’язана зі спеціальними, економічними і загальноінженерними дисциплінами, є базою для виконання курсового і дипломного проектів.

Мета дисципліни – навчити студентів працювати з проектно-технічною документацією, зміцнити знання, одержані з технології та обладнання молочної галузі, ув’язати їх з проектуванням цих підприємств на основі найновіших досягнень науки і техніки в галузі.

1. Основні поняття про проектування і проект промислового підприємства

Проектування – це створення загального технічного плану, розрахунок необхідних витрат та доведення їхньої економічної доцільності.

Метою проектування є розроблення документації, за якою можна відтворити в натурі намічений до будівництва чи реконструкції об’єкт відповідно до заданих умов.

Проект – це комплект технічної документації, необхідної для здійснення будівництва чи реконструкції підприємства.

Проект – це основний технічний документ будівництва, що визначає його обсяг, технічний та технологічний рівні, а також терміни введення в експлуатацію.

Проект на будівництво – це комплексний документ, що складається з текстових (пояснювальна записка, техніко-економічні розрахунки і обґрунтування) і графічних матеріалів (креслень та схем) специфікацій на матеріали, обладнання, кошторис.

2. Організація проектування

Проектні роботи виконують проектні організації, користуючись нормами технічного проектування, розробленими головною проектною організацією. Проектна організація та її посадові особи несуть відповідальність за:

- застосування в проектах ефективних технологічних процесів; високопродуктивного обладнання, яке забезпечує високі продуктивності праці, якість продукції;

- прогресивні компонувальні рішення;

- гарні умови праці;

- заходи щодо охорони навколишнього середовища;

- дотримання під час проектування чинних інструкцій, будівельних норм і правил, норм технологічного проектування та ін.;

- якість, повноту і своєчасне розроблення проекту;

- якісне здійснення авторського нагляду при будівництві об'єкту.

Проектування – складний процес колективної творчої роботи спеціалістів різних галузей народного господарства.

Кожна частина проекту важлива, але технологічна частина – провідна.

Неправильні їх нераціональні рішення цієї частини знайдуть своє відображення на наступних етапах роботи і у загальних техніко-економічних показниках проекту. Тому для правильної організації процесу проектування необхідна спільна послідовно-комплексна робота, під якою розуміють одночасне вирішення окремих питань чи всього проекту в цілому.

Послідовність і комплексність роботи передбачає: лише коли економіст дасть необхідні дані, технолог розпочинає роботу (сировина, умови виробництва).

Варто наголосити на спільній творчій роботі технологів і будівельників у процесі розроблення об'ємно-планувальних рішень.

Керує роботою над проектом головний інженер проекту. Він повинен повно і точно сформулювати завдання авторам відповідної спеціальності, а останні, виконавши їх, дають в свою чергу, відповідні завдання авторам суміжних спеціальностей.

Технологи повинні займати провідну роль і разом із головним інженером вирішувати схему і складові частини майбутнього підприємства. Головний інженер відповідає за якість проектування, правильність визначення вартості проекту, технічну і економічну доцільність підприємства. Так здійснюється процес проектування в проектних організаціях.

У промисловості існує три типи проектів: індивідуальний, повторного застосування і типовий. Останній передбачає високий технічний рівень проектування і його економічну ефективність.

Промислове проектування здійснюється у дві стадії (технічний проект і робочі креслення), чи в одну стадію (техніко-робочий проект – технічний проект з робочими кресленнями).

У навчальному проектуванні у вишах курсовий і дипломний проект виконують в одну стадію.

У курсовому і дипломному проектах виконують проект реконструкції цеху чи декількох ділянок підприємства.

У дипломному проекті виконують техніко-економічне обґрунтування реконструкції підприємства, враховуючи його потужність, асортимент продукції: проектують технологічну частину, розраховують площі основного виробництва і здійснюють компонування цехів і приміщень з розміщенням технологічного обладнання, тобто розробляють технологію і організацію виробництва для певного проектного рішення.

Всі прийняті рішення студент технічно підтверджує обґрунтуванням, розрахунками, графіками, діаграмами і економічними розрахунками калькуляції собівартості продукції.

У навчальному проектуванні виконують індивідуальні, кафедральні комплексні проекти, міжкафедральні комплексні проекти, наукові роботи.

3. Методи проектування

Розробляючи проект, слід передбачити:

впровадження нових досягнень науки і техніки і прогресивного розвитку у виробництво харчової продукції;

комплексну переробку сировини при виробництві харчових продуктів;

застосування високопродуктивного обладнання, механізацію всіх процесів;

дотримання санітарних вимог, що ставляться до харчових підприємств;

раціональне використання капітальних вкладень.

Основним методом проектування є графічний, за якого проектну документацію розробляють окремо до кожної частини проекту; обсяг документації в ньому значний. Через розрізненість частин проектної документації наочність її обмежена, що негативно позначається на якості проектів.

Підвищення якості і економічної ефективності проектних рішень можливе на основі прогресивних методів проектування – макетно-модельного (об'ємного), темплетного (площинного), анкетно-темплетного, автономно-модульного і автоматизованого, об'ємного чи площинного моделювання.

Макетно-модельний метод проектування – метод просторового зображення проектних рішень, зводиться до того, що з уніфікованих моделей і модельних елементів створюється макет цеху чи підприємства. З макета складається проектна документація: що найменший об'єм проектної документації, до вища наочність документа.

Темплетний метод полягає в тому, що складаються креслення з попередньо виготовлених елементів (темплетів), які відтворюють графічне зображення, що часто повторюються (розбивочні вісі, архітектурні елементи і деталі) і тексти (написи, примітки). Це сприяє механізації проектування, дає змогу скоротити терміни проектування, виконати кілька варіантів компоновання

обладнання та ін. Підвищується якість проекту, якість і точність креслень, оскільки темплети виготовляють відповідно стандартів.

Анкетно-темплетний метод полягає в тому, що більшість креслень виконують на попередньо виготовлених бланк-копіях, бланк-анкетах, бланк-темплетах, форматах-темплетах. В них наведено значну частину креслярсько-графічного текстового і табличного матеріалу. Решту інформації видають проектувальникам залежно від прийнятих проектних рішень.

Застосування цього методу відкриває широкі можливості вибору оптимальних варіантів проектних рішень, підвищує продуктивність праці й покращує якість проектів. Широко застосовуються бланки-анкети заглавних аркушів і вільних специфікацій архітектурно-будівельної частини проектів.

Автономно-модульне проектування ґрунтується на розробленні невеликих блок-секцій та на їх сполученні при компонуванні підприємства.

Так, розроблено проект молокоприймального пункту на 10 т на добу в блок-контейнерному виконанні із застосуванням уніфікованих об'ємних блоків повної заводської готовності. Пункт складається з п'яти транспортабельних модулів габаритними розмірами 3х9 м зі змонтованими трубопроводами і кабелями, технологічним, холодильним і теплотехнічним обладнанням. На будівельному майданчику потрібно лише підготувати фундаменти, встановити на них модуль і з'єднати трубопроводи і кабелі.

4. Використання систем автоматизованого проектування

Розроблення нових технологій, розширення асортименту продуктів які виготовляються веде до ускладнення проєктованих об'єктів і збільшення обсягу проектних робіт.

Процес проектування, базований на ручній праці розробників, став гальмом оновлення технологічної бази реконструйованих підприємств і швидкого введення в дію нових підприємств.

Система автоматизованого проектування (САПР) передбачає передачу ЕОМ максимальної кількості трудомістких розрахунків і функцій при збереженні керування ходом проектування з боку людини.

Створення САПР – це розробка передовсім математичних моделей технологічних операцій: приймання сировини, визначення якості, теплова обробка, ферментування, фасування і т.д.

Створення САПР передбачає не лише відносно швидку розробку якісної документації й кошторису на будівництво (чи реконструкцію) харчового підприємства при розробці кількох (альтернативних) варіантів, а і видачу програмного забезпечення для засобів мікропроцесорної техніки.

Основним є створення інформаційної бази (бази даних), передусім у проектних організаціях, що є основою для створення САПР.

САПР – це сукупність методів, засобів і автоматизованих спеціалізованих робочих місць, необхідних для створення об'єктів заданого класу. САПР як система охоплює технічні засоби (обов'язково комп'ютери), системне програмне забезпечення, систему керування базами даних і самого проектувальника. САПР – спрощено це ЕОМ проектування за допомогою ПК.

Основним завданням організації САПР є недопустимість перенесення вад організації проекту в готовий об'єкт – це нечітке визначення вимог, недоробка проектних рішень, відсутність оптимізаційних розрахунків тощо.

Не менш важливим завданням САПР є об'єднання проектування підприємства з його будівництвом, організацією процесу виробництва та контролю якості готової продукції.

Предметний зміст автоматизованого проектування визначає основну мету. По-перше, це покращання якості проектування, що досягається підвищенням точності розрахунків з використанням нових методів розрахунку (оптимізації, моделювання, оцінювання і вибору найкращих проектів), зниженням ролі суб'єктивних факторів, можливістю формування на ЕОМ великої кількості проектних варіантів, поліпшенням якості проекту (зниження трудомісткості

проектних операцій, норм витрат сировини і матеріалів), уніфікацією проектних рішень, покращанням якості технічної документації тощо.

По-друге, підвищення продуктивності праці, що забезпечується типізацією і уніфікацією проектних рішень, автоматизацією креслярсько-графічних робіт, творчу у працю, скороченням термінів проектування, зміною соціально-психологічних факторів (підвищення кваліфікації та інтересу до виконуваної роботи, звільнення від одноманітних операцій та ін.).

За своїм призначенням підсистеми САПР поділяють на проектувальні й обслуговувальні.

Проектувальні підсистеми безпосередньо реалізують деяку частину процесу проектування (виконують етапи проектування, проектні процедури й операції) і забезпечують отримання закінчених проектних рішень. Обслуговувальні підсистеми призначені для забезпечення роботоздатності проектувальних підсистем. До них належать підсистеми керування, інформаційного пошуку, документування, графічного відображення.

Структура комплексу засобів автоматизації проектування (КСАП) у вигляді взаємопов'язаної сукупності видів забезпечення. САПР охоплює сім видів забезпечення: математичне, програмне, інформаційне, методичне, лінгвістичне, технічне і організаційне.

5. Основні напрями проектування підприємств харчової промисловості

Найважливішим показником технічного рівня, ефективності виробництва підприємств, що проектуються вважають комплексну переробку сировини, підвищення виходів, максимальне використання на виробництво продуктів харчування, впровадження безвідходного розвитку виробництва, та інноваційних технологій.

Необхідно постійно удосконалювати роботу по проектуванню молочних заводів з високим ступенем механізації, автоматизації і програмним керуванням

технологічними процесами на основі впровадження мікропроцесорів, електронних керуючих машин та промислових роботів.

Основними напрямками по технічному переоснащенню і реконструкції діючих підприємств є наступні:

- застосування нової техніки і технології;
- механізація і автоматизація технологічних процесів; вантажно-розвантажувальних, транспортних і складських робіт;
- заміна фізично і морально застарілого обладнання на сучасне, високопродуктивне;
- ліквідування „вузьких місць” на виробництві;
- впровадження додаткових заходів з охорони навколишнього середовища.

При проектуванні необхідно ширше впроваджувати інтенсивні способи виробництва харчових продуктів з автоматичним дозуванням бактеріальних заквасок, ферментних препаратів, контролем і регулюванням процесів, змішування, сквашування, ферментації і охолодження продукту; методи ультрафільтрації і електродіаліза при переробці сироватки на сироватковий білковий концентрат, що використовується для збагачення дитячих і інших харчових продуктів; безсиропний спосіб внесення цукру-піску і безперервну кристалізацію лактози у згущеному молоці з цукром; використання безвідходної технології виробництва з повним комплексним використанням сировини; виробництва вершкового масла на молочних комбінатах з метою використання маслянки для нормалізації молока і виробництва маложирних молочних продуктів, молочних продуктів з фруктовими наповнювачами, вітамінами і білковими добавками.

Основні напрямки в галузі розміщення підприємств галузі, технічного переоснащення і реконструкції діючих підприємств, раціонального проектування підприємств з точки зору підвищення економічної ефективності капітальних вкладень і продуктивності праці повинні знайти відображення в курсовому і дипломному проектуванні.

Контрольні запитання

1. Що ви розумієте під проектуванням промислового підприємства?
2. Яка мета проектування?
3. Як здійснюється організація проектування?
4. Хто здійснює керівництво роботою над проектом?
5. Яка роль технолога в творчій роботі над проектом?
6. Які існують методи проектування?
7. В чому полягає перевага прогресивних методів проектування?
8. На чому засноване автономно-модульне проектування?
9. Які задачі організації САПР?
10. Назвіть переваги САПР?
11. Що включає в себе САПР?
12. Як поділяють системи САПР за своїм призначенням?
13. Назвіть види забезпечення САПР.

Література: [10, с. 16 – 18], [9, с. 5 – 11].

Тема 2

1. Типи підприємств харчової промисловості

План

- 1.1. Склад промислового підприємства.
- 1.2. Класифікація підприємств за виробничими напрямками і потужністю.
- 1.3. Основні схеми і принципи розміщення підприємств.
- 1.4. Форми організації виробництва і нарощування.

2.1. Склад промислового підприємства

Спорудами в широкому розумінні називають все, що побудовано людиною.

Будівлями називають споруди, що мають приміщення (внутрішній простір), призначені для певної діяльності людини.

Споруди, що не мають таких приміщень (телевізійні башти, мости), називають інженерними спорудами.

Будівлі поділяються на дві основні групи: громадські (житлові і суспільні) та промислові.

Промислові споруди призначаються для здійснення в них певних технологічних процесів по виготовленню продукції і зручного обслуговування основних виробничих процесів. З урахуванням цього промислові споруди поділяються на групи.

До складу підприємств харчової промисловості входять такі будівлі;

- 1) виробничі, в яких розміщуються цехи і служби з виготовлення продукції;
- 2) допоміжно-виробничі будівлі призначені для обслуговування основного виробництва;
- 3) складські будівлі для зберігання тари, обладнання, матеріалів, припасів;
- 4) будівлі транспортного господарства (гаражі, авторемонтні майстерні);
- 5) енергетичні будівлі для розміщення ділянок з виробництва пари, холоду, стисненого повітря, електроенергії;
- 6) адмінкорпус (заводоуправління, їдальня, медпункт).

Кожна будівля і споруда має задовольняти експлуатаційним, інженерно-технічним, економічним і архітектурним вимогам.

Експлуатаційні вимоги повинні відповідати об'ємно-планувальним і конструктивним рішенням, а також необхідному санітарно-технічному і інженерному обладнанню.

Економічні вимоги передбачають певні нормативні об'ємно-планувальні, технічні і вартісні показники, що забезпечують мінімальні затрати на будівництво і експлуатацію будівлі.

Технічні вимоги передбачають необхідну міцність і стійкість споруди в цілому; окремих її елементів, а архітектурні – відповідність зовнішнього виду та інтер'єрів, матеріалів які застосовуються і оздоблення будівлі за її призначенням і єдиному архітектурному ансамблю будівель, що прилягають, підприємств і населеного пункту.

2.2. Класифікація підприємств за виробничими напрямками і потужністю

Розглянемо на прикладі молочного виробництва.

Молочна промисловість має 5 підгалузей: незбираномолочна, сироробна, маслоробна, молочно-консервна, рідкі та пастоподібні продукти для немовлят і дітей раннього віку (нова).

Крім основних підприємств ще є маслосирбази з холодильниками цехи з виробництва плавлених сирів, фабрики морозива, підприємства з приймання та первинній переробці молока.

1. Незбираномолочне підприємство виготовляє незбираномолочну продукцію і розташовується у великих промислових центрах і через це називається міським молочним заводом.

2. Сироробний комбінат здійснює комплексну переробку молока. Впроваджуються різні молочні продукти. Основними є сири, спеціалізоване виробництво згущеної чи сухої сироватки, молочного цукру, масла, СОМ, казеїну, незбираномолочної продукції.

3. Маслоробний комбінат виробляє різну молочну продукцію. Основне це масло, а також спеціалізоване виробництво СЗМ, замінник незбираного молока, казеїн, згущене незбиране молоко та ін.

4. Молочноконсервні заводи – підприємства з високою технічною і енергетичною озброєністю. Основні є молочні консерви, а також спеціалізоване виробництво масла, СЗМ, згущеного знежиреного молока, незбираномолочної продукції.

При проектуванні особливу увагу приділяють виробничій будівлі, в якій відбуваються виробничі процеси випуску агропродукції запланованого асортименту.

Виробничий процес є сполучення процесів праці з природними чи технологічними. В залежності від складності виробництва він поділяється на окремі фази чи стадії. Основою такого поділу є не лише складність і різноманітність операцій, що виконуються, але й різnorodність матеріалів предметів праці.

Частина виробничої будівлі, в якій здійснюється одна чи декілька операцій виробничого процесу, що функціонально не відокремлюються один від одного, називаються цехом.

В системі маслоробної і сироробної промисловості значне місце займають маслосирбази, що мають холодильники на 500, 1000, 2000 т і більше одночасного зберігання продукції. Як правило, при маслосирбазах будують цехи по виробництву плавлених сирів.

Цехи морозива в основному будують у великих містах і їх виробнича потужність визначається потребою, котру розраховують за фізіологічними нормами споживання і перспективної чисельності населення.

Цехи морозива, як правило, будують при холодокомбінатах і холодильниках, що мають великі потужності холодної техніки.

В зоні молочних підприємств знаходяться приймальні пункти і сепараторні відділення, до функцій яких входить приймання молока, очищення, часткове сепарування, його охолодження до $t=3-4^{\circ}\text{C}$ і зберігання перед відправкою на завод.

Розрахунок виробничих потужностей є найважливішою частиною техніко-економічного обґрунтування плану промислового виробництва продукції. Виробнича потужність розраховується всіма підприємствами за звітний рік і на всіх стадіях розроблення перспективних і поточних планів.

При визначенні виробничої потужності підприємств слід виходити з необхідності інтенсивного використання засобів праці, забезпечення своєчасної переробки сировини і максимального виробництва харчової продукції.

Потужність підприємства це максимально можливий випуск продукції встановленої номенклатури за одиницю часу.

Між кількістю готової продукції і кількістю сировини, що переробляється існує еквівалентна залежність, яка регламентується встановленими нормативами.

Потужність харчового підприємства – це максимальна кількість продукції, що виробляється, чи максимальна кількість сировини, що може бути перероблене на підприємстві за одиницю часу.

За одиницю часу прийнята зміна, доба місяць, рік. Відповідно і потужність буває змінна, добова, місячна, річна.

Для вираження номінальної потужності підприємств прийнято змінну потужність як найбільш сприятливу одиницю для кількісного (вираження) визначення виробничої здатності підприємств всіх типів.

Річна потужність підприємства визначається для прийняття норм витрат на т готової продукції.

Відповідно до норм технологічного проектування назва для підприємств потужністю 50 т/зм – завод; більше 50 т/зм – комбінат.

Потужність буває:

- 5, 10, 25 т – незбираного молока за зміну для молочного заводу;
- 1,5 т/зм сиру – сироробний завод;
- 2,5 – 5 т/зм – сиркомбінат;
- 5 т масла і 2,5 – 3 т сухого знежиреного молока або замінника молока маслоробний комбінат.

Цехи з виробництва продукції з незбираного молока 2,5 – 10 т/зм.

Цехи з виробництва СЗМ 2,5, 5, 6, 10, 12 т/зм.

Цехи по виробництву дитячих продуктів 5–10 т/зм.

2.3. Основні схеми і принципи розміщення підприємств

Основна мета будівництва нових і реконструкції діючих підприємств харчової промисловості полягає у розширенні виробництва продуктів для задоволення зростаючих потреб населення.

Встановлено, що при розміщенні маслоробної, сироробної і молочноконсервної галузей, що виробляють транспортабельні молочні продукти (масло, сир, консерви), визначальним фактором є наявність сировинних ресурсів, а при розміщенні незбираномолочної галузі – чисельність і структура міського населення. Через це розміщення підприємств цієї галузі повинне максимально відповідати розташуванню міського населення.

На розташування підприємств з переробки сільськогосподарської сировини впливають також наступні фактори: наявність ресурсів палива, електроенергії, води, резерви трудових ресурсів, профіль і потужність діючих підприємств галузі, стан транспортної мережі, можливий радіус постачання сировини і готової продукції. Всі вказані фактори ретельно аналізуються при обґрунтуванні місця будівництва харчового підприємства.

Підприємства харчової промисловості споживають електроенергію, яка постачається, як правило від державної енергосистеми. Але при виборі місця будівництва заводу з виробництву сухого молока, сироробних і міських молочних заводів, для яких характерні високі витрати електроенергії, необхідно враховувати стан енергозабезпечення в даному районі.

Харчове виробництво споживає велику кількість води на технологічні потреби, а також на миття тари, обладнання і т.і.

Для цього потрібна переважно питна вода. При розміщенні харчових підприємств запитання водопостачання, водоочищення і охорони довкілля необхідно розглядати як найважливіші.

Трудові ресурси не є лімітуючим фактором розміщення підприємств. Чисельність промислово-виробничого персоналу на харчових підприємствах у більшості випадків не перевищує 200-300 осіб. Подальше підвищення рівня концентрації виробництва приведе до збільшення середньої чисельності

промислового персоналу заводу. Через те, в умовах, що склалися, скорочення трудових ресурсів при проектуванні будівництва нових і реконструкції діючих підприємств необхідно враховувати наявність трудових ресурсів і можливість їх збільшення.

Істотну роль при розміщенні підприємств харчової промисловості відіграє транспортний фактор. Транспорт в харчовій промисловості є невід'ємною частиною процесу виробництва. Через це стан транспортно-економічних зв'язків між господарствами, підприємствами і споживачами готової продукції мають важливе значення при виборі місця будівництва нового заводу. Постачання сировини на переробку в основному планують автотранспортом.

Визначення профілю і потужності заводу залежить від кількості і густини розподілу сировини в зоні заводу, якості і хімічного складу сировини.

При виборі оптимальної потужності харчового підприємства, що будується, необхідно прагнути, щоб зведені витрати на переробку сировини і доставку були мінімальними.

Оптимальну потужність підприємства вибирають на основі співставлення питомих капітальних і поточних витрат на переробку та витратами на доставку сировини при різних варіантах виробничої потужності переробних підприємств.

Вартість сировини і матеріалів при виробництві харчових продуктів становить більше трьох четвертих усіх витрат на виробництво продукції. Через це ощадливе використання сировини, облік територіального розподілу сировинних ресурсів є одним з основних складників підвищення ефективності розміщення підприємств харчової промисловості.

2.4. Форми організації виробництва і нарощування потужностей

Основними формами організації виробництва, розміщення підприємств і нарощування потужностей є концентрація, спеціалізація, комбінування і кооперування розвитку концентрації сприяють такі фактори:

- збільшення закупівлі сировини;
- збільшення кількості міського населення;
- розвиток тваринництва та рослинництва;

– розвиток автомобільного транспорту.

При концентрації знижуються капітальні вкладення на одиницю продукції і собівартість, збільшується продуктивність праці, більш ефективно використання основних виробничих фондів. Найбільш поширеною формою організації виробництва є комбінування.

Воно передбачає об'єднання окремих стадій виробництва, використання вторинної сировини і передбачає більш широкий асортимент виробництва продукції. При комбінуванні виробництва поліпшуються економічні показники, і зокрема, на 25-40% знижуються капітальні вкладення і на 15-20% експлуатаційні витрати. Прикладом комбінування є заводи сухого знежиреного молока, котрі виробляють масло, сухе знежирене молоко, а іноді і незбираномолочну продукцію.

Однією з форм організації суспільного виробництва є кооперування – засноване на розподілі праці виробничі зв'язки між підприємствами, які разом беруть участь у виготовленні продукту, але зберігають свою самостійність.

Розрізняють два види кооперування: кооперування органічно пов'язане зі спеціалізацією і безпосередньо витікаючи з неї і кооперування на комерційній основі.

Перший вид кооперування широко представлений в молочній промисловості і виражається у формі технологічних зв'язків між спеціалізованими підприємствами. Розвиток цієї форми кооперування пов'язаний з наявністю підприємств низової мережі, приймально-охолоджувальних пунктів, пристанційних і пришосейних молочних заводів, які є проміжною ланкою між молочними фермами сільгосппідприємств і молокопереробними підприємствами.

Отримує розвиток і другий вид кооперування, котрий виражається у формі міжгалузевого кооперування підприємств молочної галузі на базі спільної експлуатації енергетичного і паросилового обладнання, під'їзних шляхів, очисних споруд, ремонтно-механічних і інших допоміжних служб.

Найбільш перспективне кооперування з цукровими, овочеконсервними, заводами, кондитерськими фабриками, хлібозаводами, масложировими

комбінатами та використання спільної котельні, очисних споруд. Можна повніше використовувати сировину, скоротити перевезення готової продукції. Кооперування має значні економічні переваги порівняно з комбінуванням. Кооперування дозволяє знизити питомі капіталовкладення більш ніж на 30 %. Підвищити продуктивність праці на 20%, знизити виробничі витрати на 8–10 %.

Контрольні запитання

1. Назвіть типи підприємств і особливості їх розміщення.
2. Які основні принципи враховуються при розробці перспективних планів розвитку і розташування підприємств харчової промисловості?
3. Дайте перелік форм організації суспільного виробництва?
4. В чому полягають особливості розвитку кооперування і комбінування підприємств молочної промисловості?

Література: [10, с. 5 – 16], [11, с. 3 – 14].

Тема 3

3. Поняття про етапи і стадії проектування. Одностадійне і двостадійне проектування

План

- 3.1. Поняття про стадії проектування.
- 3.2. Проектування у дві стадії.

3.1. Поняття про стадії проектування

Проектування підприємств молочної промисловості може здійснюватись в одну чи дві стадії (рис. 1).

Проектування підприємств, будівель і споруд, будівництво яких передбачається за типовими чи повторно застосовувемими проектами, а також для технічно нескладних об'єктів, здійснюється в одну стадію – техноробочий проект із зведеним кошторисним розрахунком.

3.2. Проектування у дві стадії

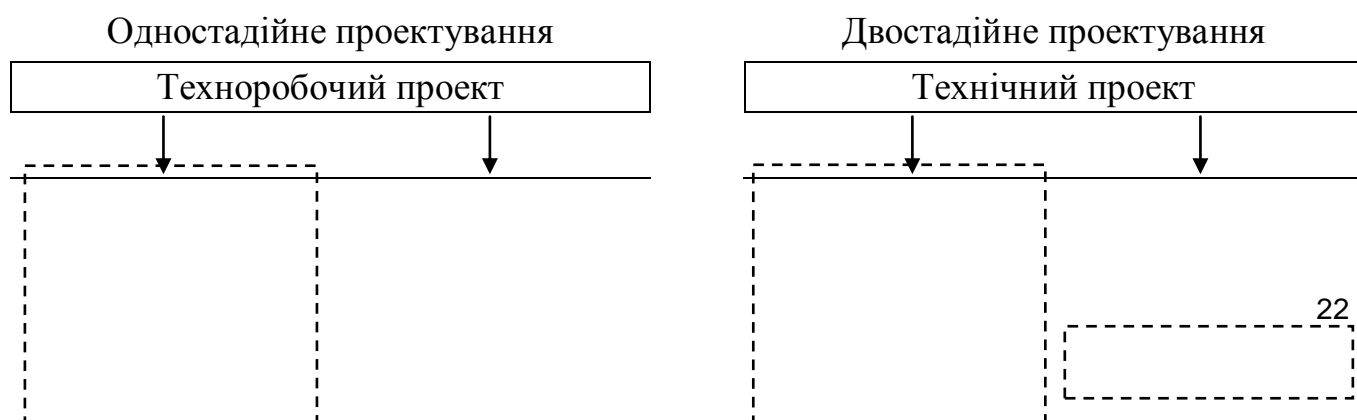
При проектуванні у дві стадії на першій стадії розробляється проект із зведеним розрахунком вартості.

Матеріали першої стадії (проект) передаються на експертизу і затвердження. Лише після затвердження виконується друга стадія – технічний проект.

Проектування у дві стадії – технічний проект і робочі креслення – допускається для крупних і складних промислових комплексів, а також у випадках застосування нових технологічних процесів, складного технологічного обладнання і складних архітектурно-будівельних рішень.

Будь-який проект підприємства включає виконання передпроектних робіт: техніко-економічне обґрунтування, завдання на проектування, технічні пошуки. Передпроектні роботи виконуються зацікавленою у будівництві чи реконструкції організацією за участю проектної організації за рахунок додаткових джерел фінансування.

Рішення про стадійність проектування підприємств, будівель, споруд приймає інстанція, що затверджує техніко-економічне обґрунтування. Загальна схема проектування молочного підприємства включає цілу низку етапів (рис. 2).



Пояснювальна записка:	Робочі креслення типових проектів
Техніко-економічна частина	Кошториси
Організація будівництва	Специфікації на обладнання
Організація підготовки та освоєння потужностей	Робоча документація
Кошторисна документація	
Паспорт проекту	

Пояснювальна запискаб:	Робочі креслення
Технологічні рішення	Кошториси
Будівельні рішення	Відомості будівництва і монтажних робіт, потреби в матеріалах
Основні креслення	Показники змін кошторисної вартості робіт, затрати праці
Організація будівництва	Специфікації на обладнання
Житлово-громадське будівництво (при необхідності)	Паспорт будівельних креслень
Кошторисна документація	
Паспорт проекту	

Рис. 1. Стадії розробки та розділи проектно-кошторисної документації на будівництво: розділи документації, що виділені штриховою лінією передаються на експертизу (узгодження) та затвердження;

Етапи

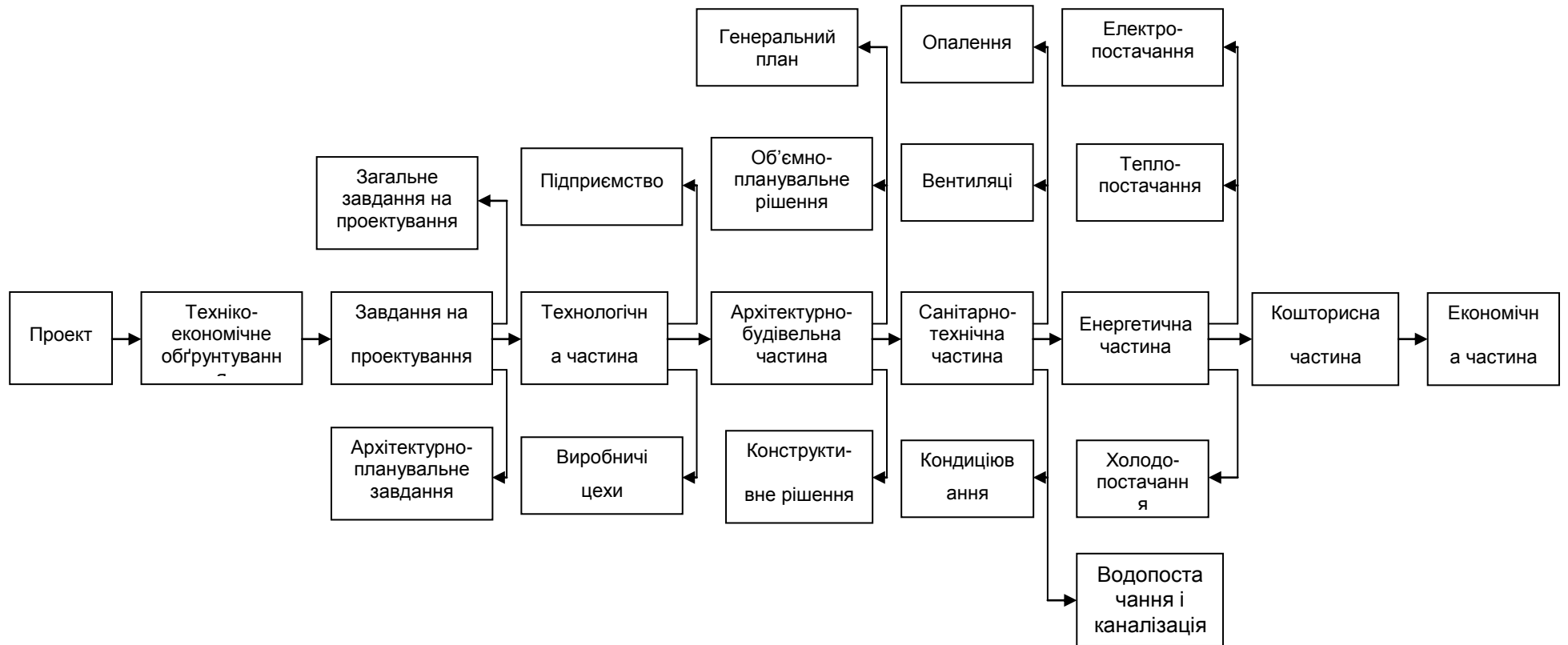


Рис. 2. Загальна схема процесу проектування молочного підприємства

Контрольні запитання

5. Хто приймає рішення про стадійність проектування?
6. Які етапи входять в загальну схему проектування молочного підприємства?

Література: [10, с. 19 – 21].

Тема 4

4. Передпроектні роботи

План

- 4.1. Поняття нового будівництва, розширення, реконструкції і технічного переоснащення підприємств.
- 4.2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва, реконструкції та розширення підприємства.
- 4.3. Завдання на проектування.
- 4.4. Технічні пошуки.
- 4.5. Порядок виконання проектних робіт.

4.1. Поняття нового будівництва, розширення, реконструкції і технічного переоснащення підприємств

Нормативними документами встановлені наступні загальні визначення понять нового будівництва, розширення, реконструкції і технічного переоснащення діючих підприємств. До нового будівництва відноситься будівництво комплексу об'єктів основного, допоміжного і обслуговуючого призначення заново створюваних підприємств, будівель і споруд, котрі після введення в експлуатацію будуть знаходитись на самостійному балансі, здійснюєме на нових майданчиках з метою створення нових виробничих потужностей.

До нового будівництва відноситься також будівництво на новому майданчику підприємства такої ж чи більшої потужності замість ліквідуємого

підприємства, подальша експлуатація, якого за технічними і економічними умовами визнана недоцільною, а також у зв'язку з необхідністю, що викликана виробничо-технічними чи санітарно-технічними вимогами.

До розширення діючих підприємств відноситься будівництво додаткових виробництв на діючому підприємстві, а також будівництво нових і розширення існуючих окремих цехів і об'єктів основного, допоміжного і обслуговуючого призначення на території діючих підприємств чи примикаючих до них майданчиків з метою створення додаткових чи нових виробничих потужностей.

До розширення діючих підприємств відноситься також будівництво філіалів і виробництв, що входять до їх складу, котрі після введення в експлуатацію не будуть знаходитись на самостійному балансі.

При розширенні діючого підприємства збільшення його виробничої потужності повинне здійснюватись в більш короткі терміни і при менших питомих витратах у порівнянні із створенням аналогічних потужностей шляхом нового будівництва з одночасним підвищенням технічного рівня і покращанням техніко-економічних показників всього підприємства.

До реконструкції діючих підприємств відноситься переоснащення існуючих цехів і об'єктів основного, допоміжного і обслуговуючого призначення, як правило, без розширення наявних будівель і споруд основного призначення, пов'язане з удосконаленням виробництва і підвищенням його техніко-економічного рівня на основі досягнень науково-технічного прогресу, здійснюєме по комплексному проекту на реконструкцію всього підприємства з метою збільшення виробничих потужностей, покращання якості і зміни номенклатури продукції, в основному без збільшення чисельності працюючих при одночасному покращанні умов їх праці і охорони навколишнього середовища.

При реконструкції повинні забезпечуватись: збільшення виробничої потужності підприємства, перш за все за рахунок усунення диспропорцій в технологічних ланках; впровадження маловідходної, безвідходної технологій і гнучких виробництв; підвищення продуктивності праці, зниження, собівартості

продукції; підвищення фондівіддачі і покращання інших техніко-економічних показників діючого підприємства.

До технічного переоснащення діючих підприємств відноситься комплекс заходів по підвищенню техніко-економічного рівня окремих виробництв, цехів і дільниць на основі впровадження передової техніки і технології, механізації і автоматизації виробництва, модернізації і заміни застарілого і фізично застарілого обладнання новим більш продуктивним, а також по удосконаленню загальнозаводського господарства і допоміжних служб.

Для м'ясної і молочної промисловості із урахуванням її специфіки до визначень понять розширення, реконструкція і технічне переоснащення діючих підприємств вносяться такі доповнення і уточнення.

До розширення діючих підприємств відноситься будівництво додаткових і розширення існуючих виробництв основного призначення; з метою створення додаткових чи нових потужностей. При цьому виробничі потужності діючих об'єктів і цехів, як правило, не змінюються.

До реконструкції діючих підприємств відноситься будівництво на діючих підприємствах нових будівель і споруд основного виробничого призначення з обов'язковим переобладнанням чи перепрофілюванням діючих виробництв, а також взамін ліквідуємих виробництв діючого підприємства, подальша експлуатація яких з технічних і економічних умов визнана недоцільною. При цьому виробничі потужності діючих реконструюємих об'єктів і цехів, можуть повністю чи частково вибувати.

Реконструкція міських молочних заводів, як правило, здійснюється за рахунок будівництва нового корпусу з виробництва питного молока і дієтпродукції, збільшення виробництва сиру кисломолочного і сметани на існуючих площах з частковим вибуттям потужностей з виробництва незбираномолочної продукції на діючому підприємстві, у звільнених будівлях можуть розміщуватись також нові виробництва: цехи дитячого харчування, установки для ультрафільтрації знежиреного молока і сироватки, з виробництва сиркових напівфабрикатів та інші.

Реконструкція маслоробних і сироробних заводів може проводитись шляхом винесення з головного виробничого корпусу побутових і допоміжних приміщень і будівництва для них окремих споруд; на звільнених площах передбачається установка нового технологічного обладнання, розширення камер для визрівання сиру, зберігання готової продукції і складських приміщень.

До технічного переоснащення діючих підприємств слід віднести наступні види робіт: заміну фізично зношеного і морально застарілого обладнання новим більш продуктивним, впровадженням передових технологічних процесів і заходів з механізації виробництва, вантажно-розвантажувальних і складських робіт;

впровадження автоматизованих систем управління і контролю виробничих процесів;

проведення заходів по впровадженню безвідходної розвитку і комплексної переробки вторинної сировини, що утримується при переробці молока, з організацією ділянок з виробництва нежирної молочної продукції, сухого знежиреного молока і сухої сироватки та інших;

удосконалення окремих об'єктів основного виробництва і допоміжних служб (створення експедицій для механізованих контейнерних перевезень готової продукції, добудови камер для визрівання сиру, зберігання молочних продуктів, розширення компресорних, котелень і інших об'єктів інженерного забезпечення виробництва, а також проведення інших організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення приросту продукції, підвищення її якості, зростання продуктивності праці, покращання умов і організації праці, зниження собівартості продукції і покращання техніко-економічних показників роботи підприємства.

4.2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва, реконструкції та розширення підприємства.

Кожне намічене до будівництва, реконструкції чи технічного переоснащення, а значить, призначене до проектування, промислове підприємство повинне бути економічно обґрунтоване. Так як при економічному обґрунтуванні порушуються і деякі технічні запитання, цей етап роботи має назву техніко-економічного обґрунтування.

На його основі складається завдання на проектування, після чого об'єкт може бути включений в план проектно-пошукових робіт.

Передпроектні роботи виконуються зацікавленою у будівництві організацією за участю проектної організації, за рахунок додаткових засобів фінансування.

Техніко-економічна частина проекту включає економічне обґрунтування доцільності будівництва чи реконструкції підприємства, розрахунків кошторисної вартості будівництва, обсягу виробництва, повної собівартості товарної продукції, прибутку чи інших економічних показників, що характеризують ефективність будівництва підприємства.

Метою економічного обґрунтування проекту будівництва молочного підприємства є доказ про необхідність введення в дію підприємства певної потужності у вибраному місті (районі) і оцінка ефективності розробленого проекту.

В техніко-економічному обґрунтуванні повинні бути відображені:

- географічні координати і характеристика району будівництва;
- характеристика наявної в цьому районі промисловості, перспективи її розвитку і росту населення, опис існуючих в районі будівництва молочних підприємств і обґрунтування необхідності будівництва нового чи реконструкції діючого підприємства;
- вибір сировинної зони;
- перспективи розвитку тваринництва і виробництва молока на 10-15 років;
- сезонність надходження молока на підприємство, що проектується;
- режим роботи молочних підприємств, визначення типу підприємств, проектної потужності і асортименту готової продукції, майбутнього виробництва;
- технологічна характеристика і особливі умови технічного оснащення;
- пошуки по забезпеченню майбутнього чи реконструюємого підприємства необхідними матеріалами, енергетичними ресурсами;

- запитання кооперування, забезпечення підприємства робочим персоналом;
- забезпечення підприємства паливом, водою, парою, холодом;
- умови викиду стічних вод;
- умови проектування житлово-побутового будівництва;
- термін будівництва і черговість введення потужностей.

При використанні типового проекту вказується шифр цього проекту і можливі зміни, котрі необхідно внести в нього стосовно до часу і місцевих умов. Усі матеріали техніко-економічного обґрунтування при їх підготовці узгоджуються і оформляються у місцевих дерективних органах.

При техніко-економічному обґрунтуванні будівництва нового підприємства, крім цього проводиться і обґрунтовується вибір майданчику для підприємства, місць водозабору і спуску стічних вод, матеріали яких необхідно узгоджувати органами Державної санітарної інспекції і відповідного Міністерства у встановленому порядку.

Майданчик для підприємства повинен вибиратися, як правило, на непридатних для сільськогосподарського використання землях з дотриманням основ земельного законодавства України, законодавчих актів з охорони довкілля і використання природних ресурсів, норм і правил будівельного проектування відповідно до затвердженого генерального плану міста (селища, схемою районного планування з урахуванням розміщення підприємств у складі промислового вузла).

На вибрану ділянку будівництва оформляється паспорт, який видається відділом архітектури міста.

4.3. Завдання на проектування

Завдання на проектування є наслідком техніко-економічного обґрунтування будівництва чи реконструкції підприємства, котре повинне бути його складовою частиною. Завдання на розробку технічних проектів складається відповідно до

схеми розвитку і розміщення певної галузі народного господарства і промисловості, схемою розвитку і розміщення продуктивних сил по економічним регіонам.

Проектні організації за дорученням відомств чи підприємств-замовників проектів повинні брати безпосередню участь у розробці завдань на проектування.

Участь проектних організацій у складанні завдання на проектування, вибір майданчику для будівництва і виконання проектно-пошукових робіт входять до комплексу заходів, пов'язаних з розробкою проекту підприємства, будівлі чи споруди.

У завданні на проектування знаходять відображення всі запитання, що висвітлюються в техніко-економічному обґрунтуванні за прийнятою формою.

Завдання на проектування підприємства, будівлі, споруди затверджується і йому надається реєстраційний номер.

Копія затвердженого завдання на проектування підприємства, будівлі, споруди незалежно від їх відомчої приналежності замовник проекту направляє територіальній проектній організації, що приймала участь в розробці техніко-економічного обґрунтування і виборі майданчика для будівництва.

Проектні організації не можуть приймати зміни завдання на проектування без дозволу інстанції, що затвердила це завдання.

4.4. Технічні пошуки

Технічні пошуки відносяться до останнього етапу передпроектних робіт. Виконання робіт з технічного пошуку входить до обов'язків проектних організацій.

Мета технічного пошуку – визначити можливість і доцільність будівництва підприємства на даному майданчику, встановити технічні і організаційні умови здійснення цього будівництва.

Програма технічного пошуку складається із наступних розділів: загальний, топографія, інженерна геологія, метеорологічні і кліматичні умови, місцеві будівельні матеріали, енергопостачання, водопостачання, каналізація.

4.5. Порядок виконання проектних робіт

Як видно із схеми (мал. 1) при одностадійному проектуванні виконується техноробочий проект. В техноробочому проекті промислового підприємства, будівель і споруд повинні бути вирішені такі основні запитання:

- забезпечення виробництва вихідною сировиною, матеріалами, енергією, водою і іншими ресурсами;
- створення систем транспортних потоків сировини і готової продукції;
- спеціалізація і кооперування виробництва, а також зв'язки зі спряженими галузями народного господарства;
- обґрунтування технологічних процесів виробництва, що забезпечують високу продуктивність праці;
- обґрунтування технологічних процесів виробництва, що забезпечують високу продуктивність праці;
- організація і економіка виробництва і застосування автоматизованих систем управління;
- забезпечення виробництва кадрами;
- використання території відведеної під забудову, і вибір оптимального варіанту генерального плану;
- об'ємно-планувальні, архітектурні і конструктивні рішення основних будівель і споруд;
- створення умов для наукової організації праці і побутового обслуговування працюючих;
- якість продукції, що намічається до виробництва;
- освоєння проектних потужностей підприємства відповідно до діючих норм;
- організація будівництва і тривалість його здійснення;
- вартість будівництва, враховуючи, що кошторис повинен бути основним документом для планування капітального будівництва і для розрахунку між замовником і будівельною організацією;

- деякі інші запитання, пов'язані з конкретною прив'язкою типового проекту;

Техноробочий проект на реконструкцію діючого підприємства, цеху чи споруди, що не відноситься до крупних і складних, розробляється у скороченому обсязі і повинен містити рішення основних питань:

- технології і організації виробництва;
- принципів, будівельних і інших рішень, пов'язаних з реконструкцією існуючих будівель і споруд, а також об'єктів допоміжного і обслуговуючого призначення, що реконструюються чи будуються заново; генерального плану;

- надійності, безпеки і довговічності підприємства, будівель і споруд;
- захисту навколишнього середовища;
- організація будівництва і послідовності виконання робіт;
- визначення техніко-економічних показників, в тому числі вартості реконструкції.

Техноробочий проект на технічне переоснащення діючого підприємства, цеха і споруди повинен розроблятися у мінімально необхідному обсязі і включати наступне:

- загальну пояснювальну записку, що містить коротку характеристику нової техніки і технології виробництва, механізації і автоматизації виробничих процесів;

- дані про модернізуєме і замінюєме застаріле обладнання, прийняті рішення (по забезпеченню надійності, безпеки і довговічності цехів, будівель і споруд, по захисту навколишнього середовища від забруднення);

- міркування по організації будівництва;
- дані про обсяги будівельних і монтажних робіт, а також техніко-економічні показники;

- креслення установки технологічного і іншого обладнання, і розміщення пов'язаних з ним комунікацій, конструкцій і пристроїв;

- робочі креслення на конструктивні рішення, що розроблені на об'єкт будівельно-монтажних робіт, передбачений проектом необхідну кошторисну документацію;

- паспорт проекту, складений за встановленою формою.

Технічний проект. У технічному проекті підприємства, будівлі, споруди, крім питань, котрі вирішуються при розробці техноробочого проекту, повинні додатково розглядатись і уточнюватись рішення, що прийняті в техніко-економічному обґрунтуванні:

- рекомендуємої технології виробництва, вибраного обладнання і пов'язаних з ним планувальних, будівельних і інших рішень;

- схеми генерального плану підприємства, споруди на його новий розвиток;

- техніко-економічних показників і вартості будівництва.

Технічний проект підприємства, будівель і споруд складається з наступних частин:

- загальної пояснювальної записки з коротким викладом змісту проекту, співставлення варіантів, на основі яких прийняті проектні рішення обґрунтування черговості будівництва з даними про відповідність проекту діючим нормам і правилам;

- техніко-економічної частини, що включає основні техніко-економічні показники і розрахунки ефективності використання у проекті найновіших досягнень науки і техніки;

- генерального плану, плану транспорту і відновлення порушених земель;

- технологічної частини з розділами „Автоматизація технологічних процесів”, „Охорона навколишнього середовища”;

- організація праці і систем управління виробництвом;

- будівельної частини;

- організація будівництва;

- організація підготовки до освоєння проектних потужностей і освоєння їх в нормативні строки;
- кошторисної частини;
- житлово-громадського будівництва.

Для скорочення обсягу розробляємих матеріалів в складі технічного проекту повинні наводитись лише матеріали і креслення, які необхідні для обґрунтування проектних рішень, техніко-економічних показників і визначення кошторисної вартості будівництва підприємства за кошторисними нормативами.

Контрольні запитання

1. Дати визначення поняття “нового будівництва”.
2. Що слід розуміти під розширенням діючих підприємств?
3. Що повинне забезпечуватись в результаті реконструкції?
4. Що відноситься до реконструкції діючих підприємств?
5. Дати визначення поняття “технічне переоснащення підприємства”?
6. Які доповнення і уточнення вносяться до понять “реконструкція, розширення і технічне переоснащення підприємств” у молочній промисловості?
7. Яке призначення техніко-економічного обґрунтування?
8. Що включає в себе завдання на проектування?
9. Що розуміють під технічним пошуком? Хто його проводить?
10. У яких випадках розробляють техноробочий і технічний проект?

Література: [10, с. 21 – 26], [11, с. 25 – 47].

Тема 5

5. Загальні положення проектування технологічного процесу

План

- 5.1. Вихідні дані для проектування технологічного процесу.
- 5.2. Порядок постачання, приймання і обліку сировини.

5.3. Вибір асортименту.

5.4. Методики розрахунку продуктів на підприємствах різного типу.

5.5. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.

5.5.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва молочних продуктів.

5.5.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.

5.5.3. Опис технології виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту.

5.5.4. Вимоги до апаратурно-технологічних схем та їх побудови.

5.1. Вихідні дані для проектування технологічного процесу

Цю частину проекту розпочинають після виконання техніко-економічного обґрунтування (ТЕО). Асортимент продукції, що буде вироблятися на підприємстві, вибирається відповідно до ТЕО. Вибираючи асортимент слід враховувати: виробничий напрям підприємства; найповніше використання складових частин молока; сучасні тенденції асортиментної політики на споживчому ринку держави; виробництво продуктів оздоровчо-профілактичного призначення; підвищення прибутку підприємств за рахунок випуску рентабельної продукції, зокрема продуктів із вторинної сировини для безпосереднього споживання в їжу, чисельність населення в зоні підприємства, що проектується.

Для проектування технологічного процесу необхідні такі дані: тип і потужність підприємства; (найменування виробництв, кількість змін на добу, рік); асортимент продукції, що виробляється; способи виробництва молочних продуктів; умови постачання і приймання сировини.

Виробничий напрям підприємства встановлюється в момент техніко-економічного обґрунтування району. Вибір основного продукту визначається спеціалізацією району. Міськмолзаводи, як правило, проектуються у великих містах.

Зазвичай маслоробні, сироробні і молококонсервні підприємства проектують у місцях з високорозвиненим молочним тваринництвом, де можна заготувати великі об'єми високоякісного молока з одиниці площі сировинної зони. На розміщення підприємств по переробці молока впливає також наявність ресурсів палива, електроенергії, води, стан транспортної мережі, трудових ресурсів.

Режим роботи підприємств приймають відповідно до інструкції [3].

Кількість змін роботи на рік приймається для: міських молочних заводів і цехів, що виробляють незбираномолочну продукцію, потужністю 15 т в зміну і вище – 600 потужністю до 15 т в зміну – 300; цехів, що виробляють рідкі і пастоподібні продукти для дітей раннього віку, потужністю 5, 10 і 15 т в зміну – 360; заводів і цехів по виробництву м'яких сирів, що не потребують визрівання – 500, заводів і цехів по виробництву швейцарського сиру – 240, спеціалізованих цехів по виробництву казеїнату – 500, цехів по виробництву ЗНМ на молочноконсервних комбінатах – 450; для міжгосподарських і сезонних цехів по виробництву СЗМ і ЗНМ – 300.

Для всіх інших заводів кількість змін роботи на рік по режиму ($K_{з.м.р}$) розраховується за формулою:

$$K_{з.м.р} = \frac{D_m K_{зм} \cdot 100}{C};$$

де D_m – кількість календарних днів в місяць максимального завантаження; $K_{зм}$ – кількість змін роботи підприємства на добу місяця максимального завантаження; C – сезонність закупівлі молока, %; коефіцієнт, який показує кількість молока, яке надійшло в місяць максимальної завантаженості підприємства, в % від річної закупівлі молока.

Кількість змін роботи на добу місяця максимального завантаження при розрахунку середньорічної виробничої потужності приймається по виробництву: незбираномолочної продукції на міськмолзавдах і цехах, що виробляють незбираномолочну продукцію на інших підприємства потужністю 15 т в зміну і вище, морозиво на фабриках – 2, те ж, в цехах інших підприємств потужністю до

15 т в зміну – 1,0; молочних консервів згущених і сухого молока незбираного на спеціалізованих молочноконсервних комбінатах – 2,7; згущеного стерилізованого молока, сухого знежиреного молока, ЗНМ, сухої сироватки, сухого незбираного молока, що виробляється на заводах і цехах СЗМ і ЗНМ, дитячих сухих молочних продуктів, згущеного стерилізованого молока, що виробляється на заводах, обладнаних комплектним імпортом обладнанням – 2,5; згущеного молока з цукром, що виробляється в цехах при міськмолзаводах, маслоробних і сироробних заводах, сиру сичужного і плавленого, молочного цукру, згущеної сироватки, казеїну – 2,0; масла вершкового і топленого, морозива, що виробляється в цехах при міськмолзаводах, молочноконсервних комбінатах, маслоробних і сироробних заводах – 1,0.

Для цехів по виробництву масла потужністю вище 10 т в зміну приймається режим роботи 2 зміни на добу.

Розрахунок виробничих потужностей є важливою частиною ТЕО плану промислового виробництва молочної продукції. На його основі встановлюються можливі об'єми випуску молочної продукції, і у співставленні з народногосподарськими потребами в ній визначається необхідне збільшення виробничих потужностей за рахунок технічного переоснащення, реконструкції, розширення діючих і будівництва нових підприємств. Розрахунки виробничих потужностей сприяють забезпеченості спряженості у розвитку взаємопов'язаних виробництв.

Потужність маслоробних, сироробних, молочноконсервних підприємств визначається за формулою:

$$П = \frac{m_c \cdot C}{K_{зм} \cdot D_m \cdot 100};$$

де P – номінальна змінна потужність по молоку, що переробляється; m_c – обсяг заготівлі сировини, кг.

Під виробничою потужністю підприємства розуміють здатність закріплених за ним засобів праці виробляти продукцію чи переробляти сировину в зміну

відповідно до встановленої спеціалізації, кооперування виробництва і режиму роботи.

При визначенні виробничої потужності підприємств слід виходити з необхідності інтенсивного використання засобів праці, забезпечення своєчасної переробки сировини і максимального виробництва молочної продукції.

При розрахунку виробничої потужності підприємств молочної промисловості приймається 8-годинна робоча зміна.

Виробнича потужність по кожному виду продукції, що випускається підприємством, визначається в тих же одиницях вимірювання, в яких планується і враховується виробництво цієї продукції.

При визначенні потужності підприємств незбираномолочної промисловості за основу розрахунку приймається чисельність населення на перспективу, фізіологічні норми споживання незбираномолочної продукції (в перерахунку на молоко) і розрахункова кількість змін роботи підприємства на рік:

$$P_{н.м} = \frac{Ч \cdot Н_{\phi}}{K_{зм,р} \cdot 1000};$$

де Ч – чисельність населення, тис. чол.; H_{ϕ} – фізіологічна норма споживання незбираномолочної продукції на рік, кг; $P_{н.м}$ – номінальна змінна потужність проектуемого незбираномолочного підприємства.

Фізіологічні норми споживання молока і молочної продукції для різних груп населення України, затверджені Кабінетом Міністрів України 14.04.2000 р., № 656, наведені в таблиці.

Таблиця 5.1.

Продукти	Розміри споживання, в кг на душу населення		
	Для працездатного населення	Для непрацездатного населення	Для дитячого населення
Всього в перерахунку на молоко, в тому числі:	262	—	—
молоко незбиране,	60	83	91,3

кисломолочні напої			
молоко знежирене	65	22	–
масло вершкове	5	3,9	7,7
сир м'який	10	7,6	18,25
сир твердий	3,6	–	1,8
сметана	5	4	2,7

5.2. Порядок постачання, приймання і обліку сировини

Система організації транспортування сировини повністю відповідає вимогам технологічного процесу і економічної доцільності: швидке постачання сировини на завод, що виключає можливість зміни якості молока за час його транспортування, рівномірне надходження молока на підприємство відповідно до графіку; швидке обертання тари при повному її застосуванні; максимальне використання вантажопідйомності транспортних засобів при одночасному отриманні високого коефіцієнта використання кожної машини зокрема і всього автопарку.

Основним засобом постачання сировини на завод, незалежно від профілю підприємства, є спеціалізований автомобільний транспорт в тому числі великовантажний.

Постачання сировини залежно від конкретних умов необхідно передбачати:

- на маслоробних і сироробних заводах потужністю до 100 т/зм – в автомолцистернах 80%, бідонах 20%;
- на маслоробних і сироробних заводах потужністю більше 100 т/зм – в автомолцистернах 90%, бідонах 10%;
- на молочних заводах потужністю 50 т незбираномолочної продукції в зміну і менше – в автомолцистернах 80%, бідонах 20%;
- на малих підприємствах в автомолцистернах – 50%, у бідонах – 50%; якщо інше не передбачене завданням на проектування;
- на молкомбінатах потужністю 100 т незбираномолочної продукції, а також на молочноконсервних комбінатах – в автомолцистернах і залізничним транспортом.

При розрахунку обладнання по прийманню молока виходять з умов постачання його на завод у вигляді незбираного молока в кількості 100%. Можливість приймання вершків (до 20% в перерахунку на молоко від загального надходження), що уточнюється завданням на проектування даного підприємства. Це характерне для маслоробних комбінатів.

Відділення приймання молока та миття автомолцистерн передбачати переважно проїзного типу. Для підприємств потужністю менше 10 т/зм – тупикового типу.

Передбачати можливість приймання молока за гатунками, а також некондиційного в кількості до 10%, це враховувати при підборі обладнання.

Передбачати можливість доохолодження всього молока, що надходить на підприємство і відповідає вимогам ДСТУ: з 10°C до 4°C, а також можливість охолодження молока, що має температуру до 25°C в таких кількостях від загальної кількості молока, що надходить: на молочних заводах потужністю 50 т незбираномолочної продукції в зміну і менше – 70%. На молочних комбінатах потужністю більше 50 т незбираномолочної продукції в зміну, сироробних, маслоробних і молочноконсервних комбінатах – 50%.

Об'єми охолоджуваного молока слід уточняти при прив'язці проекту в залежності від конкретних умов, не допускаючи тривалого перебування молока після доїння в неохолодженому стані.

Тривалість приймання молока передбачати:

- на молочних заводах і цехах потужністю до 10 т/зм – не більше 2 години в зміну;
- на молочних заводах і комбінатах потужністю від 10 до 100 т незбираномолочної продукції в зміну – по 3 години в кожну зміну;
- на молочних комбінатах потужністю більше 100 т/зм – відповідно до завдання на проектування, але не менше 4 годин в кожну зміну. На сироробних комбінатах потужністю 50 т перероблюваного молока за зміну і менше по 3 години в кожну зміну, на комбінатах більшої потужності – по 4 години в кожну

зміну; на маслоробних і молочноконсервних комбінатах – безперервну протягом 10-12 годин.

Облік кількості прийнятого молока проводити лічильниками, встановленими у відділенні приймання.

Для контрольного зважування молока і приймання вершків передбачати молочні ваги. На підприємствах малої потужності облік прийнятого молока і вершків проводити переважно за допомогою молочних ваг.

Насоси для перекачування молока із автомолцистерн встановлюються під залив.

5.3. Вибір асортименту

В основу вибору асортименту слід брати:

- виробничий напрям підприємства;
- найповніше використання складових частин молока;
- кліматичні особливості району, де проектується підприємство;
- підвищення прибутку підприємства за рахунок підбору рентабельності продукції;
- якість сировини, раціональні розміри споживання продукції на душу населення;
- чисельність населення в зоні проектуемого підприємства;
- чисельність дитячого населення;
- конкурентоспроможність виробляємої продукції;
- використання знежиреного молока, маслянки і сироватки для виробництва молочних продуктів для постачання населенню і білкових кормів для тваринництва.

Виробництво незбираномолочної продукції слід приймати у такому співвідношенні:

- молоко питне – 41%;
- дієтпродукція – 18%;
- сир кисломолочний і вироби з нього – 17%;

– сметана і вершки – 24%.

Якщо нормалізація проводиться у потоці, а вершки, отримані при нормалізації, використовуються для виробництва сметани, то зазначений відсоток сировини на сметану і вершки не передбачається і проводиться його розбивка відповідно до асортименту.

5.4. Методики розрахунку продуктів на підприємствах різного типу

Перед проведенням розрахунку продуктів розробляють схему технологічного напрямку переробки сировини. Ця схема визначається видами молочних продуктів і напівфабрикатів даного виробництва і дає можливість правильно вибрати напрямок переробки незбираного і знежиреного молока, маслянки і сироватки на харчові цілі.

В схемі передбачається в якості сировини лише незбиране молоко, враховується повернення знежиреного молока здавачам сировини, нормалізація молока у потоці методом відбору частини вершків із вихідного молока і отримання вершків заданої жирності при нормалізації і сепаруванні молока для виробництва масла. При цьому приймається приготування заквасок на знежиреному молоці. Схема напрямів переробки молока одночасно є схемою продуктового розрахунку.

З урахуванням схеми технологічних напрямків переробки сировини здійснюється розрахунок продуктів, який розпочинається з оформлення таблиці вихідних даних розрахунку продуктів. Розміри таблиці кресляться довільно, але обов'язкові в ній наступні графи за таблицею.

Вихідні дані

Таблиця 5.2.

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту	Нормативний документ на продукт
1	2	3	4	5	6

Розрахунок продуктів проводять на зміну місяця максимального надходження сировини.

Для проведення розрахунку продуктів необхідні такі дані:

- тип і потужність підприємства;
- схема технологічних напрямів переробки сировини в готову продукцію;
- асортимент продукції;
- дані про склад сировини, напівфабрикатів, готової продукції і побічних продуктів;
- норми витрат сировини на 1 тону готової продукції;
- способи виробництва продуктів.

Розрахунки виконують за формулами матеріального балансу, за рецептурами чи графічними способами, заснованими на рівняннях матеріального балансу з урахуванням норм витрат сировини на одну тону готової продукції, що вибираються відповідно до діючих на даний час наказів. Використання комп'ютерних програм для розрахунків дає змогу виконувати їх швидко, аналізувати результати, вибирати найбільш доцільний асортимент продуктів на підприємстві, що проектується.

Існує два методи розрахунку: перший – за готовим продуктом, другий – за масою вихідної сировини. Використовуючи перший метод, знаходять масу вихідного молока виходячи з маси готового продукту. Цей метод використовується при розрахунках незбираномолочних продуктів. За другим методом маса готового продукту обчислюється виходячи з маси сировини. Він використовується при розрахунках масла, сиру і молочних консервів.

Якщо планується повернення знежиреного молока здавальникам, то визначається маса знежиреного молока згідно з нормованим показником повернення розраховується маса вихідного молока, яку слід просепарувати, та маса вершків, отриманих під час сепарування.

Масову частку жиру у вершках, отриманих в результаті сепарування, встановлюють залежно від їх подальшого застосування.

Далі із кількості молока, що надходить на підприємство, віднімають масу вихідного молока, необхідного для отримання знежиреного молока. Решту молока і отримані в результаті сепарування вершки застосовуються для виробництва продуктів відповідно до асортименту. При розрахунках продуктів сироробних, маслоробних і молочноконсервних комбінатів (заводів) спочатку визначається маса молока, що направляється на виробництво незбираномолочних продуктів для забезпечення потреб місцевого населення. Далі за різницю між масою молока, що надходять на підприємство і масою молока для виробництва незбираномолочної продукції визначають масу молока, що застосовується для виробництва основного продукту (масло, сир, консерви). Розрахунок виконується від сировини до готового продукту.

Розрахунок продуктів на міських молочних комбінатах (заводах), фабриках і цехах морозива та плавлених сирів проводять від готового продукту до сировини, виходячи з потреб в цих продуктах населення і попиту на споживчому ринку.

Продуктові розрахунки виконують у відповідності з методичними вказівками.

Результати розрахунку продуктів зводяться в таблицю, в якій показується рух сировини, напівфабрикатів і готового продукту. Розміри і форма таблиці довільні, але обов'язково включають вказані в таблиці графи.

Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 5.3.

Продукт	Маса, кг	Масова частка жиру, %	надійшло на підприємство, кг	Витрачено на виробництво, кг						Отримано при виробництві, кг			
				незбираного молока	нормалізованої суміші	знежиреного молока	вершків	закваски	сироватки	вершків	знежиреного молока	маслянки	сироватки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всього													

Виконуючи цей розділ слід користуватись нормативною документацією на виробництво продуктів та наказами на норми витрат сировини при виробництві різних видів молочних продуктів.

5.5. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

В основу цього розділу необхідно покласти державні та міжнародні стандарти, технічні умови на сировину, допоміжні матеріали та продукцію, технологічні інструкції за якими виробляються продукти.

5.5.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва молочних продуктів

Описуючи сировину необхідно дати коротку характеристику основної сировини і допоміжних матеріалів, акцентуючи увагу на:

- склад у харчовій і біологічній цінності, промислового використання;
- вимогах, яким повинні задовольняти сировина і допоміжні матеріали, вказуючи відповідний стандарт

5.5.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

До загальних операцій відносяться: приймання, охолодження, очищення молока, сепарування, нормалізація, резервування. У процесі опису загальних операцій виробництва слід вказати призначення кожної технологічної операції, та її біологічну сутність, обґрунтовуючи оптимальні режими, а потім, при описі технологічних операцій окремих продуктів, давати посилання на раніше викладений матеріал. По кожній технологічній операції вказується обладнання, на якому вона виконується і дається посилання на позиції обладнання, що повинні відповідати позиціям його на апаратурно-технологічній схемі та плані заводу.

5.5.3. Опис технології виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

У розділі відображають вибір і обґрунтовують технологічні схеми виробничих процесів, використовуючи останні наукові розробки з даного запитання, як вітчизняні, так і закордонні та технологічні інструкції.

У процесі вибору способу виробництва необхідно передбачити: найповнішу механізацію і автоматизацію виробництва; використання поточних ліній; отримання продуктів високої якості; зменшення виробничих втрат максимальну ізоляцію продукту від навколишнього середовища; сучасну і надійну тару для зберігання готових продуктів.

В пояснювальній записці необхідно описувати технологічні процеси виробництва продуктів починаючи з приймання сировини і завершуючи зберіганням готової продукції. Описувати технологічні операції необхідно по ходу технологічного процесу чітко, лаконічно.

Вказується призначення кожної технологічної операції, обґрунтовуються технологічні параметри, зазначається тривалість процесу та висвітлюється біохімічні процеси, на яких ґрунтується виробництво продуктів.

В основу опису слід брати технологічні інструкції. Завершується опис технологічного процесу вимогами нормативної документації на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

5.5.4. Вимоги до апаратурно-технологічних схем та їх побудови

В першу чергу вибираються технологічні схеми виробництва кожного виду молочних продуктів і виробничі лінії на яких будуть виготовлятися ці продукти.

Схему технологічного процесу вибирають на основі затверджених виробничих інструкцій і досягнень передових підприємств. Технологія, що проектується повинна забезпечити високу якість продукції. При проектуванні перевагу слід надавати безперервній схемі роботи, а не періодичній, бо при безперервному циклі підвищується продуктивність в результаті ліквідації зупинок апаратів і машин, покращується санітарний стан процесу, понижуються втрати, створюються умови для автоматизації процесу.

Обрана технологічна схема повинна включати обладнання, що дозволяє проводити процес в умовах максимальної механізації і автоматизації виробництва.

При складанні схеми і виборі технології продукції необхідно передбачати передові, найбільш економічні методи її виробництва.

Не слід використовувати схеми, що включають трудомістку і фізично важку роботу, а також схеми, що потребують наявності значних виробничих площ. Транспорт, що використовується в цеху (насоси, транспортери, шнеки, аерозольний транспортер, електрокари) повинні повністю виключати рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції вручну.

При виконанні цього листа графічної частини проекту складають графічну схему технологічних процесів молочних продуктів відповідно до асортименту у лінійній проекції.

Схема наочно демонструє взаємозв'язок технологічного процесу, обладнання, рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції від моменту приймання до надходження готової продукції в камеру, як це викладено в пояснювальній записці.

Розпочинаються технологічні схеми з приймання сировини, потім зображуються лінії з виробництва основних продуктів, а в кінці-лінії по виробництву продуктів із вторинної сировини.

Як в курсовому, так і дипломному проектах апаратурно-технологічна схема зображується на листі формату А1.

Схема виконується без масштабу, але на ній відображається дійсна побудова машин і апаратів, в певному співвідношенні габаритних розмірів дрібного і крупного технологічного обладнання. Обладнання слід розміщувати по ходу технологічного процесу і нумерація його в плані виробничого корпусу повинна відповідати нумерації на технологічній схемі.

Тому нумерацію на технологічній схемі і плані заводу виконують одночасно.

Нумерацію вказують двома цифрами. Наприклад, якщо нумерація обладнання 2-1, то цифра 2 означає номер цеху, а один номер обладнання розміщеного в цьому цеху. Види сировини, напівфабрикатів готової продукції направлення потоків на апаратурно-технологічній схемі умовно позначаються арабськими цифрами, починаючи з номера 29 (молоко заготівельне, 30 – молоко пастеризоване, 31 – молоко нормалізоване і т.д. [11].

На схемі технологічних процесів над потоками руху молока і продуктів необхідно поставити умовні позначення тих показників технологічного і мікробіологічного контролю, відповідно до яких треба проводити аналіз на даному етапі.

Загальні операції, що здійснюються на одному обладнанні (теплова обробка, нормалізація, гомогенізація, розфасування) показуються один раз на лінії, яка входить чи виходить з обладнання. На лінії ставиться стільки цифр, скільки продуктів перероблено на даній технологічній операції. Якщо процес нормалізації не є безперервним, то перед тепловою обробкою показується резервуар, в якому готується суміш. При виробництві продуктів, в які входять сухе знежирене молоко чи наповнювачі (білкове молоко, йогурти і інші продукти) показується ємність для їх підготовки чи розчинення.

На технологічній схемі кожному виду продукту відповідає одна ємність. Якщо для резервування сировини, молока пастеризованого чи кефіру потрібно декілька ємностей, то на технологічній схемі зображується одна, а в плані – всі, отже кількість обладнання на технологічній схемі і плані може не співпадати.

Апаратурно-технологічні схеми зручно виконувати з використанням комп'ютерних технологій, застосовуючи різні графічні редактори.

Контрольні запитання

1. Які вихідні дані потрібні для проектування технологічного процесу?
2. Як розраховується потужність молочних підприємств різних типів?

3. Що слід враховувати при проектуванні приймального відділення?
4. Яка повинна бути тривалість приймання молока, на молочних підприємствах різного типу?
5. Що слід враховувати при виборі асортименту?
6. Які дані необхідні для проведення розрахунку продуктів?
7. Яке призначення і зміст розрахунку продуктів при проектуванні молочних підприємств?
8. З яких розділів, складається розрахунок продуктів?
9. Який порядок підбору і обґрунтування технологічних процесів і вибору оптимального варіанту?
10. Що необхідно висвітлити в розділі “Вибір та обґрунтування способів виробництва харчових продуктів”?
11. Як слід виконувати апаратурно-технологічні схеми?
12. Які умовні позначення продуктів і показників технохімічного і мікробіологічного контролю на технологічних схемах?

Література: [9, с. 29-31, 46-88]; [10, с. 30-39].

Тема 6

6. Загальні відомості про графіки роботи підприємства

План

- 6.1. Графіки технологічних процесів, їх призначення та побудова.
- 6.2. Побудова графіка роботи обладнання.
- 6.3. Побудова графіка організації виробничих процесів.

6.1. Графіки технологічних процесів, їх призначення та побудова

Маючи зведені таблиці розрахунку продуктів (на одиницю продуктів і на задані обсяги виробництва), технологічні і апаратурно-технологічні схеми, проектувальник приступає до складання графіка технологічних процесів.

Графік технологічних процесів будують для визначення режиму роботи підприємства (цеху), тривалості і послідовності операцій протягом доби (зміни),

взаємозв'язку окремих операцій, інтенсивного і годинного матеріального балансу виробництва. Графік є основою для подальшого підбору і розрахунку машин і апаратів і відповідно для побудови графіка роботи технологічного обладнання.

В графіку позначають і масу сировини, необхідної протягом години для тієї чи іншої операції. Графік являє собою сполучення схеми технологічного напрямку і продуктових розрахунків. Для побудови графіків необхідні такі дані: характеристика виробничого циклу; кількість циклів за зміну чи добу (з техніко-економічного обґрунтування); прийнятої змінності – жорстка чи плинна; жорстка – коли технологічний процес виробництва молочних продуктів не виходить за її рамки; плинна – коли деякі операції можуть переходити з однієї зміни в іншу; тривалість приймання молока в годинах.

Таким чином, знаючи основні фактори, що визначають графік технологічних процесів, приступають до його побудови.

На листі паперу креслять макет графіка у якому вказують найменування операцій технологічного процесу, знизу вгору записують операції, пов'язані з прийманням і первинною обробкою молока, а потім послідовно по всьому асортименту всі технологічні операції. Далі вказують масу перероблюваного молока, напівфабрикатів, готової продукції і вторинної сировини за відповідними операціями.

Дані приймають з розрахунку продуктів. На графіку відкладають години доби позмінно.

6.2. Побудова графіка роботи обладнання

Графік роботи обладнання складають для вірного підбору і розрахунку обладнання, встановленню черговості і тривалості роботи обладнання.

Графік роботи машин і апаратів будують відповідно до графіка технологічних процесів.

При цьому на горизонтальній прямій відкладають час роботи, а на вертикальній – проставляють найменування машин і апаратів, що вводяться у технологічний процес. Запис найменування машин і апаратів необхідно вести знизу вгору.

При побудові графіка роботи машин і апаратів враховуються норми продуктивності обладнання [3].

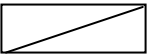
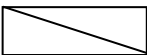
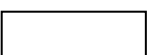

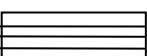
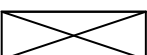
Якщо в довідкових матеріалах немає норми продуктивності обладнання, вона визначається множенням паспортної продуктивності на тривалість роботи обладнання в змін.

Практично у всіх випадках, тривалість роботи будь-якого обладнання в змін можна приймати 6 годин, за виключенням обладнання, яке зупиняється протягом зміни для миття (наприклад, сепаратор) чи повинне працювати безперервно більше зміни (наприклад, вакуум-випарні установки).

За графіком встановлюють тривалість і черговість роботи машин, перевіряють правильність їх підбору і розрахунку; він є основою для визначення витрат електроенергії, пари, води, холоду на технологічні потреби.

Будують цей графік таким чином. На горизонтальній лінії відкладають години доби, а на вертикалі – найменування обладнання в суворій відповідності з операціями технологічного процесу. Вказують тип чи марку обладнання, що використовується, його продуктивність, для резервуарів та ванн – об'єм, кількість одиниць.

Робота однотипних машин, що експлуатуються одночасно і однакові проміжки часу, зображується однією стрічкою шириною 0,5 см. Графік виконується на міліметровому папері. На стрічці роботи машин умовними позначеннями вказується час підготовки, заповнення, спорожнення, ефективної роботи та миття відповідно до продуктивності попереднього та наступного обладнання. Для цього використовуються такі умовні позначення:

	наповнення
	спорожнення
	години ефективної роботи обладнання; тривалість технологічного процесу
	підготовчі операції
	заклучні операції
	перемішування

6.3. Побудова графіка організації виробничих процесів

Коли вивчена методика побудови графіка технологічних процесів та графіка роботи обладнання можна скласти графік організації виробничих процесів.

В основу побудови графіка організації виробничих процесів беруть дані розрахунку продуктів, схеми технологічних процесів на підприємстві, що проектується, тривалість і характер змін, тривалість технологічних операцій, час ефективної роботи обладнання та підготовчо-заклучних операцій, операцій при виробництві молочних продуктів.

Графік організації виробничих процесів складають з урахуванням виробництва усього асортименту продуктів підприємства, що проектується чи реконструюється. Графік необхідний для визначення роботи підприємства чи цеху, тривалості і послідовності технологічних операцій протягом зміни (добы). Будується графік за змінами на добу місяця максимального надходження сировини.

Графік відображає послідовність технологічних процесів протягом зміни з урахуванням раціонального використання обладнання, а також їх тривалість, обсяг виробництва за зміну, добу, роботу підібраного обладнання.

При складанні графіка визначається інтенсивність безперервних технологічних процесів (кількість продуктів, що переробляються протягом години), максимальна кількість молока і молочних продуктів, що одночасно переробляються при періодичних процесах чи тих, що знаходяться на зберіганні, марка і кількість обладнання, виходячи із його максимального завантаження за зміну (добу).

Графік будується на міліметровому папері формату А1 в курсовому проекті та на ватмані формату А1 – в дипломному проекті. По горизонталі зліва направо відкладають години доби (1 година – 2-3 см), по вертикалі знизу вгору – технологічні процеси у послідовності, що прийнята за технологічною схемою, найменування обладнання у суворій відповідності до операцій технологічного

процесу, тип чи марку обладнання, його продуктивність і кількість, а також масу молока, що переробляється за кожну зміну і години роботи підприємства (7-24).

Кожен процес розміщується на рядку шириною 1 см, відмітивши його на графіку лініями.

Форма графіка організації виробничих процесів наводиться в таблиці.

№ пор. .	Найменування технологічних операцій	Найменування обладнання	Тип, марка обладнання	Продуктивність, об'єм, л/год, кг/год, л	Кількість одиниць, шт	Маса сировини, кг		Години роботи
						I зміна	II зміна	

Після підготовки форми графіка вертикальними лініями обмежуються години змін. Кількість змін визначається з ТЕО (див. попередній розділ), відповідно до інструкції [3].

Всі технологічні процеси повинні бути розміщені в межах вертикальних ліній, що обмежують початок і кінець зміни (за виключенням процесів приймання молока, який може виходити за межі початку зміни, тобто здійснюватись раніше, ніж починається зміна по переробці молока).

Початок приймання молока встановлюється з врахуванням часу доїння, тривалості первинного оброблення молока, часу його транспортування на підприємство, початку роботи заводу.

З врахуванням вище зазначеного початок роботи підприємства планується з 7-8 години, а приймання молока – на 0,5-1 годину пізніше початку роботи заводу. Приймання молока у другу зміну доцільно передбачати з 14-15 години до 18-19 години.

Побудова графіка організації виробничих процесів розпочинається з операцій, пов'язаних з прийманням і первинним обробленням молока (очищення, охолодження, резервування). Потім показують операції по виробництву молочних

продуктів основного асортименту та продуктів, що виготовляються в невеликих обсягах для місцевого населення, а в кінці – продукти із вторинної молочної сировини.

Приймання молока проводиться у дві зміни чи безперервно в залежності від типу підприємства. При дворазовому прийманні молока загальний його об'єм розподіляють за змінами у співвідношенні: 50-60% – перша зміна, 50-40% – друга.

Маса молока, що надійшло на підприємство, визначається на вагах чи об'єм його вимірюється лічильником. Тривалість цих операцій відповідає часу приймання. Визначивши масу, молоко очищають, охолоджують і направляють в ємності на резервування. Тривалість цих операцій також відповідає часу приймання.

Охолодженню може піддаватись все молоко, що надходить чи його частина відповідно до норм (1, 3). Початок зберігання молока відповідає початку його приймання, так як після зважування, очищення і охолодження його направляють на зберігання. Тривалість зберігання молока залежить від інтенсивності наступних технологічних операцій, пов'язаних з тепловою і механічною обробкою. Ось чому кінець резервування молока співпадає з завершенням вказаних технологічних операцій.

Для забезпечення безперервності теплової і механічної обробки необхідний певний резерв сирого молока.

Маса резервуємого молока залежить від маси молока, що надходить за годину (інтенсивності приймання) і маси молока, що переробляється за годину, а також від різниці в часі між початком приймання і початком наступної переробки молока.

Масу молока, що резервується в будь-який час роботи зміни можна розрахувати за формулою:

$$m_n = m + (m_x - m_y);$$

де n – будь-який час роботи; m_x – маса молока, що надходить за годину; m_y – маса молока, що переробляється за годину.

Для проведення розрахунків необхідно знати час приймання і тривалість переробки молока.

Приклад: На завод надійшло за чотири години 200 т молока. Переробка молока триває 5 годин. Різниця в часі між початком приймання і початком переробки – 1 година. Визначити масу молока, що резервується кожну годину і максимальну масу резервуємого молока.

Визначаємо масу молока, що надходить за годину:

$$m_x = \frac{200000}{4} = 50000 \text{ кг}$$

Знаходимо масу молока, що переробляється за годину:

$$m_y = \frac{200000}{5} = 40000 \text{ кг}$$

Визначаємо масу молока, резервованого за кожну годину:

$$m_1 = 50000 \text{ кг.}$$

$$m_2 = 50000 + (50000 - 40000) = 60000 \text{ кг.}$$

$$m_3 = 60000 + (50000 - 40000) = 70000 \text{ кг.}$$

$$m_4 = 70000 + (50000 - 40000) = 80000 \text{ кг.}$$

$$m_5 = 80000 + (0 - 40000) = 40000 \text{ кг.}$$

$$m_6 = 40000 + (0 - 40000) = 0 \text{ кг.}$$

Отже, максимальна маса зарезервованого молока за період приймання і переробки становить 80000 кг.

Початок теплової і механічної обробки молока доцільно починати на 0,5-1 годину пізніше приймання, щоб створити деякий резерв молока, що забезпечить безперервність подальших технологічних процесів.

Так як підігрівання, очищення, нормалізація чи сепарування, гомогенізація, пастеризація і охолодження молока відбуваються в потоці і в більшості випадків на одній пастеризаційно-охолоджувальній установці, в комплект якої входить вищевказане обладнання, то починаються і завершуються ці операції одночасно.

Виходячи із загальної маси молока (суміші), що потрібно обробити і продуктивності пастеризаційно-охолоджувальної установки визначають тривалість теплової і механічної обробки молока.

Якщо молоко після теплової обробки відповідно до технологічної схеми направляється на резервування, то початок теплової обробки і початок резервування співпадають. Тривалість резервування буде залежати від наступної технологічної операції.

Якщо молоко після пастеризації направляється спочатку на подальшу переробку, а потім, в міру необхідності, на резервування, то початок резервування відповідає завершенню подачі молока на переробку.

Наприклад: На одній установці пастеризується суміш на сир кисломолочний і молоко пастеризоване.

При побудові графіка організації технологічних процесів окремих молочних продуктів необхідно визначити черговість їх виробництва. А вона залежить від низки організаційних факторів. Найбільш важливим з них є тривалість процесів виробництва, послідовність фасування і реалізації.

В першу чергу доцільно направляти молоко на виробництво продуктів з більш тривалим процесом виробництва.

При розфасовуванні продуктів на одній лінії черговість їх визначається видом продукту. Так при фасуванні молока і кисломолочних продуктів на одній лінії спочатку на розфасовування направляють молоко, а потім кисломолочні продукти.

Щоб уникнути забруднення продуктів дріжджами, доцільно продукти, що заквашуються закваскою, приготовленою на кефірних грибках, розфасовувати в останню чергу.

Послідовність технологічних операцій виробництва молочних продуктів визначається технологічною схемою.

Початок і завершення технологічних операцій встановлюється в залежності від продуктивності обладнання чи його ємності та тривалості технологічних процесів.

Через це одночасно з побудовою графіка проводиться попередній підбір обладнання.

При проведенні загальних операцій виробництва різних продуктів (нормалізація, пастеризація, гомогенізація) на одному й тому ж обладнанні їх показують один раз в одному місці (загальні операції виробництва кисломолочних продуктів).

Підбір обладнання проводиться виходячи із загальної маси молока, що направляється на виробництво цих продуктів і часу ефективної роботи кожної одиниці обладнання.

Приклад: Побудувати графік організації виробничих процесів виробництва 50000 л кефіру резервуарним способом.

Пастеризація здійснюється на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці ОПЛ-10, продуктивністю 10000 л/год, а нормалізація – на сепараторі-нормалізаторі ОСН-С, продуктивністю 10000 л/год. Для гомогенізації використовується гомогенізатор ОГБ, такої самої продуктивності. Молоко, що направляється на виробництво кефіру 50000 л, попередньо резервується в ємності ОХР-50. З неї насосом подається на обробку відповідно до технологічної схеми, в яку входять такі операції: підігрівання, нормалізація, гомогенізація, пастеризація, охолодження до температури заквашування, наповнення резервуарів підготовленим молоком, заквашування, сквашування, дозрівання, охолодження, розфасування.

Початок наповнення резервуару співпадає з початком роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки, так як нормалізація суміші і її подальша обробка відбувається в потоці.

Тривалість наповнення резервуара залежить від продуктивності установки і ємності резервуара.

Тривалість пастеризації молока визначається за формулою:

$$T_{\text{п}} = \frac{M}{\Pi},$$

де T_n – тривалість пастеризації молока на установці; M – маса молока, що направляється на виробництво продукту, кг; Π – продуктивність установки, кг/год.

Відповідно до умови задачі тривалість обробки молока на установці становитиме:

$$T_n = \frac{50000}{10000} = 5 \text{ годин.}$$

Для резервування кефіру використовується резервуари Я1-ОСВ-10 ємність яких 10000 л, 5 штук. Тривалість наповнення резервуару визначається за формулою:

$$T_n = \frac{M}{\Pi},$$

де T_n – тривалість наповнення, год; M – маса нормалізованої, пастеризованої суміші, що йде на виробництво кефіру, кг.

Тривалість наповнення резервуарів молоком становитиме:

$$T_n = \frac{50000}{10000} = 5 \text{ годин.}$$

Час наповнення одного резервуару буде:

$$T_n = \frac{10000}{10000} = 1 \text{ година.}$$

Початок заквашування молока кефірною закваскою може бути після повного або часткового заповнення резервуара. Тривалість сквашування і дозрівання кефіру визначається технологічними інструкціями і умовами виробництва (11-14 годин в резервуарі, фасування і дозрівання в камері або 24 години з моменту заквашування за умови дозрівання у цьому ж резервуарі).

Фасування кефіру можна починати лише після закінчення попередньої операції, тобто визрівання.

Тривалість розфасовування визначають, виходячи із загальної кількості кефіру і продуктивності фасувального апарату.

При розфасовуванні кефіру по 0,5 л, продуктивністю 6000 уп/год по 0,5 дм³, тривалість фасування становитиме:

$$T_{\phi} = \frac{50000}{6000 \cdot 0,5} = 16,6 = 16 \text{ год } 36 \text{ хв.}$$

Для фасування кефіру передбачається три фасувальних автомати.

Контрольні запитання

1. Які ставляться вимоги до складання графіка технологічних процесів?
2. Які вихідні дані необхідні для складання графіка технологічних процесів?
3. Що слід враховувати при побудові графіка роботи машин і апаратів?
4. Які правила побудови графіка роботи обладнання?
5. Які дані беруть в основу графіка організації виробничих процесів?
6. Яка мета побудови графіка організації виробничих процесів?
7. Які слід будувати графік організації виробничих процесів?
8. Що враховується при плануванні початку роботи підприємства?
9. Як слід показувати на графіку загальні операції виробництва молочних продуктів?
10. Як проводяться розрахунки маси молока, що резервується в будь-який час роботи зміни?
11. Що слід враховувати при визначенні послідовності виробництва і фасування молочних продуктів?

Література: [10, с. 39-49]; [11, с. 75-81, 88-90, 177-180].

Тема 7

7. Підбір обладнання

План

7.1. Вихідні дані до підбору обладнання.

- 7.2. Основні принципи підбору обладнання.
- 7.3. Порядок підбору обладнання.
- 7.4. Норми ефективної роботи обладнання.
- 7.5. Засоби механізації на підприємствах.

7.1. Вихідні дані до підбору обладнання

Розрізняють неавтоматичне, напівавтоматичне і автоматичне обладнання. Як правило, перевага надається автоматичному обладнанню, так як воно має високу продуктивність при порівняно невеликих габаритах і потребує мінімальної затрати робочої сили на одиницю продукції.

Також вибираючи той чи інший тип обладнання, враховують як його продуктивність, так і потужність цеху, що проектується, а також використання обладнання в часі. Якщо завантаження обладнання недостатнє, його замінюють більш простим і меншої потужності.

Підбір обладнання розпочинається із складання схеми виробництва, в якій вказується черговість технологічних процесів. За цією схемою визначають систему машин з урахуванням вибраних технологічних режимів, результатів розрахунків продуктів, тривалості роботи протягом зміни, доби чи виробничого циклу.

Орієнтовно підбір обладнання здійснюється при побудові графіка організації виробничих процесів, а остаточно уточнюється після його побудови. Правильний підбір обладнання забезпечує планомірну і чітку роботу всього підприємства.

7.2. Основні принципи підбору обладнання

Спочатку підбирають основне обладнання цеху. До основного обладнання відносяться машини, що виконують основні операції у незбираномолочному цеху – це лінії фасування і камери зберігання готової продукції, у цеху сиру

кисломолочного – лінії фасування і камери зберігання готової продукції, у цеху сиру кисломолочного – лінії з виробництва сиру кисломолочного, ванни, виготовлювачі сиру кисломолочного, фасувальні автомати. Для виробництва згущених консервів – вакуум-апарати, а за видами фасування – потокові лінії. У маслоцеху – це масловиготовлювачі, маслоутворювачі, а по пакуванню – автомати і фасувальні лінії. У цехах виробництва твердих сирів – сирні ванни, сировиготовлювачі, камери визрівання, формовочні апарати, преси [3].

Безперервнодіюче обладнання (насоси, гомогенізатори, фільтри, обладнання для фасування продукції) підбирається за годинною продуктивністю. При невідповідності фактичної продуктивності обладнання паспортній вибирається найближча – більша за паспортом продуктивність.

$$\Pi = \frac{M}{T_{\text{еф.р}}};$$

де Π – продуктивність; M – маса продукту; $T_{\text{еф.р}}$ – ефективний час роботи обладнання.

Обладнання періодичної дії (виготовлювачі сиру кисломолочного і ванни для виробництва сиру кисломолочного, масловиготовлювачі, сироробні ванни і сировиготовлювачі) підбираються з урахуванням максимальної кількості сировини, що переробляється за один цикл і тривалості циклу.

Ємності для зберігання молока повинні відповідати максимальній кількості сировини або продуктів, що зберігатимуться.

Відповідно до “Норм технологічного проектування” для зберігання молока, що приймається, передбачаються ємності з розрахунку від добового надходження: на молочних заводах і комбінатах, молочноконсервних комбінатах – 100%; на маслоробних і сироробних комбінатах – від 100 до 250%, що обумовлюється завданням на проектування. Для зберігання сироватки місткості передбачаються з розрахунку її добового виробництва.

Ємності проміжних резервуарів визначаються за кількістю сировини, що надходить за годину і кількістю сировини, що витрачається за годину.

Насоси підбирають за годинною продуктивністю відповідно до графіка організації технологічних процесів з урахуванням напору, створюваного насосом.

Сепаратори (молокоочисники, вершковідділювачі) підбирають за годинною продуктивністю з врахуванням продуктивності іншого підбраного обладнання (наприклад, пастеризаційно-охолоджувальної установки) і безперервної їх роботи протягом 2-3 годин.

Теплообмінні апарати вибирають по годинній продуктивності з урахуванням вибраних температурних режимів, технічної і експлуатаційної характеристик.

7.3. Порядок підбору обладнання

Обладнання підбирають по цехам, починаючи з приймального відділення. Продуктивність обладнання визначають з урахуванням тривалості його роботи. По кожному обладнанню вказують марку, продуктивність і його габаритні розміри. Для приймання молока підбирають насоси, ваги, лічильники, молокоочисники, охолоджувачі, резервуари. Так як передбачається холодне очищення молока, то продуктивність їх зменшується на 30-50%, що слід враховувати підбираючи обладнання.

Продуктивність ваг визначається за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot B}{T_{\text{ц}}};$$

де B – вантажопідйомність ваг, кг; $T_{\text{ц}}$ – час одного циклу, хвилин (2-5 хв.)

Продуктивність насосу, лічильника визначають за формулою:

$$\Pi_{\text{розрах}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}};$$

де $\Pi_{\text{розрах}}$ – продуктивність насосу, розрахункова; M – маса молока, що надходить на підприємство; $T_{\text{пр}}$ – тривалість приймання молока (3-4 години в залежності від типу і потужності підприємства. На маслоробних і молочноконсервних комбінатах тривалість приймання складає 10-12 годин).

Фактичний час приймання молока буде:

$$T_{\text{ф}} = \frac{M}{\Pi_{\text{пасп}}};$$

де $T_{\text{ф}}$ – фактичний час приймання молока, год; $\Pi_{\text{пасп}}$ – паспортна продуктивність обладнання, найбільш наближена до розрахункової, л/год; кг/год.

Приклад. Потужність молочноконсервного комбінату 80 000 кг/зм. Час приймання 10-12 годин на добу.

$$\Pi_{\text{розрах}} = \frac{M}{T_{\text{пр}}}; \quad \Pi_{\text{розрах}} = \frac{80000 \cdot 2}{10} = 16000 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Найближче значення потужності 15 000 дм³/год.

Тоді фактична тривалість приймання становитиме:

$$T_{\text{ф}} = \frac{M}{\Pi_{\text{пасп}}}; \quad T_{\text{ф}} = \frac{16000}{15000} = 10,7 \text{ год} \approx 10 \text{ год } 42 \text{ хв}$$

Кількість необхідних машин (апаратів) визначається за формулою:

$$n = \frac{M}{\Pi \cdot \rho \cdot T_{\text{еф.р}}};$$

n – кількість машин, шт.; M – маса сировини, л; Π – продуктивність л/год; ρ – густина, кг/м³. Або:

$$n = \frac{M}{\Pi};$$

де M – маса сировини, кг; Π – продуктивність, кг/год.

При підборі обладнання для приймання молока слід враховувати можливість приймання молока за гатунками. Тому підбираються лінії для приймання молока 1 і 2 гатунків і некондиційного молока потужністю 5 чи 10 т/год. Необхідно обов'язково передбачити також ваги для контрольного зважування молока.

Так як обладнання для приймання сировини повинне працювати синхронно, то все воно підбирається однакової продуктивності.

7.4. Норми ефективної роботи обладнання

Норми продуктивності обладнання в зміну чи циклів його роботи в зміну наведені в інструкції [1, 3, 5]. Відповідно до інструкції норми продуктивності обладнання для фасування молока, кисломолочних напоїв, сметани, сиру кисломолочного, обладнання для виробництва, вальці, охолоджувачі складають 7 годин за зміну.

Резервуари для кефіру різної ємності використовуються на 33% ємності, цю величину використовують для визначення кількості резервуарів, хоч обладнання буде заповнюватись на повну ємність.

Наприклад. Виготовляється 24 000 л кефіру в зміну в резервуарах місткістю 6 000 л. Яку кількість резервуарів треба встановити в цеху:

$$n = \frac{24000}{6000 \cdot 0,33} = 12 \text{ шт};$$

Для розрахунків при підборі обладнання приймається, що резервуари для сквашування сметани і сировиготовлювачі ТИ-4000 заповнюються на 50% ємності. Всі інші види обладнання для виробництва сиру кисломолочного заповнюються на 67% ємності.

Для вакуум-апаратів норми продуктивності за зміну складають 6-7 годин в залежності від марки і продуктивності вакуум-апарату. Враховуючи, що молочноконсервний комбінат працює 2,7 зміни на добу, тоді норма продуктивності становитиме 16-18 годин. Обладнання для фасування сухих та згущених молочних консервів – 6 год. на зміну; обладнання для виробництва сухої та згущеної сироватки працює 7 годин на зміну.

Ванни для виробництва казеїну при осадженні бактеріальною закваскою використовуються на 57% ємності ванни, а при осадженні соляною кислотою чи кислотою сироваткою ванни роблять 2 цикли за зміну.

Обладнання для виробництва масла має наступні норми продуктивності: масловиготовлювачі періодичної дії – 2 цикли за зміну, масловиготовлювачі безперервної дії і лінія перетворення високожирних вершків – 6 год/зм, але слід враховувати зниження продуктивності обладнання при виробництві масла вказаними способами для “Любительського” масла на 10%, “Селянського” – 25%; бутербродного – 35%. Обладнання для розфасовування масла працює 7 год/зм.

Норми продуктивності при виробництві сиру: сировиготовлювачі і сироробні ванни при виробництві крупного сиру 1,5 цикли за зміну, дрібного – 2 цикли за зміну.

Обладнання для виробництва молочного цукру працює 7 годин за зміну.

На обладнання для теплової обробки молока і молочних продуктів, сепаратори, гомогенізатори вказується годинна продуктивність, а тривалість роботи протягом зміни не нормується. Зазначається лише тип, марка і годинна продуктивність, але бажано, щоб всі установки працювали 3-4 години, для питних видів молока – 4-5 годин.

Рівень використання основного технологічного обладнання необхідно приймати не нижче 75-90% на сирзаводах, не нижче 90% на маслозаводах і 80-90% на молочних заводах.

Розділ записки, присвячений підбору обладнання завершується зведеною таблицею, застосовуємого в проекті обладнання, в якій вказують обладнання по цехам.

Зведена таблиця обладнання

Таблиця 7.1.

№ п/п	Найменування обладнання	Марка	Продуктивність, об'єм	Кількість одиниць	Габаритні розміри			Загальна площа, м ²
					довжина	ширина	висота	

7.5. Засоби механізації на підприємствах

Обладнання, що підбирається, повинне сприяти автоматизації і механізації виробництва. Нормами технологічного проектування передбачається рівень механізації на різних типах підприємств.

На молочних заводах і комбінатах по виробництву незбираномолочної продукції ступінь механізації складає 56-65%. Для сироробних підприємств ця величина становить 61-63%, а для маслоробних і молочноконсервних підприємств рівень механізації 65-69%.

Ступінь механізації визначають за формулою

$$C_M = \frac{P_M}{P_O} \cdot 100;$$

де P_M – чисельність робітників, що виконують роботу за допомогою машин і апаратів; P_O – загальна кількість робітників.

В залежності від профілю і потужності підприємства основне транспортне обладнання і засоби механізації можуть бути різні.

На міськмолкомбінатах – це електровантажники, піддони, пакетозбірники і пакеторозбірники.

На сироробних комбінатах: в камерах дозрівання – 3 і 4 ярусні штабельні стелажі для укладання контейнерів з сирами за допомогою електровантажників з виловним захватом; процес дозрівання сирів в контейнерах, завантажених в рухомі 4-ярусні стелажі, що мають електропривід.

Маслоробні комбінати і заводи ЗНМ, комплектування готової продукції всередині підприємства на піддонах, транспортування і штабелювання пакетів електровантажниками; контейнерний спосіб транспортування і зберігання сировини і готової продукції в спеціальних багаторазових контейнерах; перехід на безтарне транспортування і безтарне зберігання сировини і готової продукції з використанням спеціальних автоцистерн і пневмотранспорту.

Молочноконсервні комбінати і заводи сухих дитячих продуктів; обладнання безтарного транспортування і зберігання сипких продуктів; транспортні конвеєри і стрічкові елеватори для транспортування банок; автомати для збирання (розбирання) пустих банок на піддонах. В складах готової продукції – штабельний багатоярусний спосіб зберігання пакетів з продукцією на піддонах.

На найбільш трудомістких технологічних операціях, наприклад, по догляду за сирами під час їх дозрівання, доцільно застосування окремих роботів чи робототехнічних систем.

Робототехнічні системи знаходять застосування в пакувальних лініях для складання готової продукції, розфасованої в пакети, коробки, мішки на піддони, в ящики чи контейнери для штабелювання і перемішування сформованих вантажних одиниць (вантажопідйомність за один хід від 11 кг до 140 т).

Контрольні запитання

1. Яке обладнання відноситься до основного на підприємствах різних типів?
 2. Які вихідні дані використовують для підбору обладнання?
 3. Які основні принципи підбору обладнання?
 4. Як підбирається обладнання безперервної дії?
 5. Який порядок підбору обладнання періодичної дії?
 6. Як здійснюється підбір обладнання для приймання молока?
 7. Як слід враховувати норми продуктивності роботи обладнання при його підборі?
 8. Як визначається рівень механізації на підприємстві?
- Які засоби механізації використовуються на різних типах підприємств харчової промисловості?

Тема 8

8. Розрахунок площ приміщень

План

- 8.1. Класифікація приміщень за призначенням.
- 8.2. Розрахунок площ виробничих приміщень.
- 8.3. Розрахунок площ складських і допоміжних приміщень.
- 8.4. Розрахунок площ приймально-мийного відділення.

8.1. Класифікація приміщень за призначенням

Відповідно до діючих будівельних норм і правил площі виробничих будівель поділяють на наступні основні категорії:

перша – робоча площа (приміщення основного виробничого призначення), цехи; лабораторії, камери визрівання сирів; відділення приготування і пастеризації розсолу, миття форм і серпянок; різні комори і конторські приміщення, що знаходяться у виробничих цехах.

друга – підсобні і складські приміщення – бойлерна, вентиляційна, трансформаторна, компресорна, ремонтно-механічні майстерні, камери зберігання готової продукції, експедиції, склади припасів, склади тари;

третя – допоміжні приміщення – побутові, заводоуправління, медичної служби та ін.

8.2. Розрахунок площ виробничих приміщень

В навчальному проектуванні площу цеху з розміщенням технологічного обладнання, проект якого розробляють, розраховують в залежності від габаритів технологічного обладнання, площадок обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстаней від стін і колон будівлі до обладнання.

Можна використовувати три способи розрахунку площі цеху: за питомою нормою площі (в м^2) на одиницю потужності підприємства; за сумарною площею технологічного обладнання (в м^2) з урахуванням коефіцієнту запасу площі K на майданчики, для обслуговування технологічного обладнання та проходи і способ

площинного моделювання в приміщеннях з урахуванням майданчиків для обслуговування проходів, транспортних шляхів та інше.

Площі цехів і відділень, в яких проектом не передбачається розміщення технологічного обладнання, визначають за питомими нормами площі (в $\text{м}^2/\text{т}$). Типові норми залежать від типу підприємства і його потужності.

Площу цеху визначають за формулою

$$F=A \cdot f$$

де A – потужність цеху, т/зм; f – питома норма площі, $\text{м}^2/\text{т}$.

Приклад. Визначити площу (в м^2 і будівельних квадратах) апаратного цеху молочного комбінату потужністю 165 т незбираномолочної продукції в зміну. Відповідно до норм технологічного проектування, вказану потужність можна віднести до потужності комбінату, що дорівнює 150 т/зм. Якщо питома норма площі на 1 т переробки молока дорівнює 6 м^2 , то для переробки 165 т молока площа дорівнює 990 м^2 ($6 \cdot 165$). Площа цеху в будівельних квадратах становить 27,5 ($990/36$), з урахуванням заокруглення 28.

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площі визначають так. Уточнюють технологічне обладнання, яке необхідно розмістити у вказаному цеху. Із таблиці 8.1 підбору обладнання знаходять сумарну площу обладнання в м^2 . Із таблиці визначають коефіцієнт запасу площі на майданчики для обслуговування, проходи та інше. Значення коефіцієнта K залежить від габаритів технологічного обладнання (чим більші розміри машин і апаратів, тим менше величина коефіцієнту запасу площі), від характеру роботи цеху (якщо в цеху передбачено фасування готового продукту, підготовка тари та інше, то K збільшується). Значення K збільшується у тому випадку, якщо в цеху передбачають транспортування тари і фасованого продукту за допомогою електрокари. Множенням площі технологічного обладнання на значення K знаходять розрахункову площу виробничого цеху

$$F_{\text{ц}}=K\Sigma F_{\text{об}},$$

де K – коефіцієнт запасу площі; $\Sigma F_{\text{об}}$ – сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, м^2 .

Значення коефіцієнта К визначається з таблиці.

Таблиця 8.1.

Виробничий цех (відділення)	Молочний комбінат			Сироробни й комбінат		Маслоробни й комбінат		Молочноконсервни й комбінат	
	Коефіцієнт запасу площі при об'ємі переробки молока, т/зм								
	10 0	15 0	20 0	100	150	100	200	90*	120*
Апаратний	5	4, 5	4	6	5	6	5	5	4
Розфасовування	5	5	4, 5	—	—	—	—	—	—
Сметаний і сиру кисломолочного	5	5	5	—	—	—	—	—	—
Згущення і сушіння	3, 5	3, 5	3, 5	3,5	3,5	3,5	3		
Сироробний	—	—	—	5	5	—	—	—	—
Лактози	—	—	—	4	4	—	—	—	—
Маслоцех	5	5	—	5	5	5	4,5	5	4,5
Згущення	—	—	—	—	—	—	—	3	3
Сушіння	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2

* – потужність вказана в туб/зміну.

В курсовому і дипломному проектуванні при розрахунку площі цеху чи відділення можна використовувати і методи площинного моделювання. Для цього на міліметровому папері у відповідному масштабі вирізають план технологічного обладнання у вигляді прямокутників чи кружечків, відмічаючи місця входу і виходу продукту і позначаючи їх номер згідно специфікації. Потім на міліметровому папері креслять взаємно перпендикулярні вісі поздовжньої і поперечної стін цеху і розміщують технологічне обладнання у чіткій послідовності технологічного процесу. При цьому визначають ширину (глибину) цеху, яка при цеховій структурі розміщення виробничої площі повинна бути не більше 24 м.

Правильне розміщення обладнання дає змогу визначити габаритні розміри цеху чи відділення і розрахувати його площу.

У практиці проектування молочних комбінатів (заводів) площі інших приміщень основного виробничого призначення (робоча площа) також визначають в залежності від розмірів розміщеного в них технологічного обладнання. В навчальному проектуванні виконують проект молочного комбінату (заводу) з компоновкою цехів і приміщень виробничого корпусу. При цьому не передбачають розрахунок і підбір технологічного обладнання для всіх цехів і відділень, і через це існує інший порядок визначення площ. Спочатку складають приблизний перелік цехів, відділень інших приміщень виробничої площі, а потім за таблицею визначають їх площу в будівельних квадратах (36 м²) в залежності від типу і потужності молочного комбінату (заводу).

Таблиця 8.2.

Приміщення*	Молочний комбінат			Сироробний комбінат		Маслоробний комбінат		Молочноконсервний комбінат	
	Площа в будівельних квадратах при об'ємі переробки молока, т/зм								
	100	150	200	90	120	100	200	100	150
Приймальна лабораторія	0,5	1	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5
Заводська хіміко-бактеріологічна лабораторія	2	4	4	2	4	2	2	2	2
Дегустаційна зала			2	—	—	—	—	—	—
Заквасочне відділення		2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2
Заквасочне відділення кефіру	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Відділення миття сиру	—	—	—	—	—	—	—	1	2
Відділення парафінування і пакування сиру	—	—	—	—	—	—	—	2	3
Мийна форм і серветок	—	—	—	—	—	—	—	1	2

Відділення для наведення і пастеризації розсолу	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Відділення централізованого миття	2	2	4	2	2	2	2	1	1

* Розрахунковим методом визначають площі камер зберігання, солильного приміщення і камер дозрівання та обсушки сиру.

8.3. Розрахунок площі складських і допоміжних приміщень

Площу солильного відділення розраховують за кількістю сиру в кілограмах чи за кількістю його головок, що одночасно соляться у басейні.

Спочатку розраховують загальну масу $m_{\text{заг}}$, кг, чи кількість головок сиру $N_{\text{заг}}$, що містяться у басейні:

$$m_{\text{заг}} = m_c Z;$$

$$N_{\text{заг}} = N_c Z;$$

де m_c – маса сиру, виробленого за добу, кг; N_c – кількість головок сиру виробленого за добу, шт.; Z – тривалість соління, доби.

Площа солильного басейну для соління сиру в контейнерах визначається за формулою, м^2 :

$$F_6 = \frac{m_{\text{заг}}}{q};$$

де q – навантаження сиру на 1 м^2 солильного басейну, $\text{кг}/\text{м}^2$ чи в головках/ м^2 , q , Z знаходять за інструкцією [3, 5].

Площі камер зберігання готової продукції. Площу камери зберігання F_k визначають за нормами проектування відповідно до максимальної кількості продукції, що одночасно зберігається в камері, та за нормами завантаження складських приміщень з урахуванням коефіцієнта використання площі, м^2 :

$$F_{\text{ван}} = \frac{m}{q};$$

де $F_{\text{в}}$ – вантажна площа, м^2 , що дорівнює різниці між будівельною площею і площею, зайнятою напольними повітроохолоджувачами, пристінними відступами і батареями; m – маса продукції, що одночасно перебуває на зберіганні, кг; q – навантаження на 1 м^2 камери, $\text{кг}/\text{м}^2$, значення q для різних видів продукції знаходять за інструкцією.

Маса продукції, що одночасно перебуває на зберіганні, кг,

$$m = m_c Z;$$

де Z – тривалість зберігання продукції чи сировини, доби.

Будівельна площа, м^2 , визначається з урахуванням умов механізації завантажувально-розвантажувальних, транспортних і складських робіт:

$$F_{\text{буд}} = \frac{F_{\text{ван}}}{K};$$

де K – коефіцієнт використання площі, що враховує проходи, проїзди, площі, зайняті напольними повітроохолоджувачами та пристінними батареями, при роботі з застосуванням електронавантажувачів: $K = 0,5$, при роботі вручну $K = 0,7$.

Площі камер визрівання і зберігання сирів.

Площі камер розраховують з урахуванням кількості сиру, що одночасно визріває, і прийнятого способу зберігання.

При застосуванні стелажів-контейнерів для визрівання сиру, а також стаціонарних стелажів площа камери, м^2 ,

$$F_{\text{к}} = \frac{m_c Z}{q};$$

де Z – витримка сиру в камерах дозрівання; q – навантаження сиру в кілограмах на 1 м^2 площі камери.

Результати розрахунку площ подаються у вигляді таблиці за формою.

Таблиця 8.3.

№	Приміщення	Площа, м^2
---	------------	---------------------

пор.		розрахункова	компоновочна
			в будівельних квадратах

8.4. Розрахунок площі приймально-мийного відділення

Для розрахунку площі приймально-мийного відділення необхідно визначити кількість машин, що надходять за годину

$$n_{\text{маш}} = M_{\text{год}} / M_{\text{ц}}$$

де $n_{\text{маш}}$ – кількість машин; $M_{\text{год}}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год (береться відповідно до графіка організації виробничих процесів); $M_{\text{ц}}$ – ємність однієї автомолцистерн, кг.

Далі визначають загальний час приймання молока

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}}$$

де $T_{\text{заг}}$ – загальний час приймання молока; $T_{\text{пр}}$ – час приймання однієї машини (20–60 хв); $T_{\text{д}}$ – допоміжний час на одну машину (2–5 хв); $T_{\text{м}}$ – час миття машини, хв.

Тривалість допоміжних операцій визначається за формулою

$$T_{\text{д}} = n_{\text{м}} T_{\text{д.м}}$$

де $T_{\text{д.м}}$ – тривалість допоміжних операцій на одну машину, хв.

Час миття машин становить

$$T_{\text{м}} = n_{\text{м}} T_{\text{м.м}}$$

де $T_{\text{м.м}}$ – час миття однієї машини, хв.; $T_{\text{м.м}} = 11$ хв (миття без використання лужних розчинів); $T_{\text{м.м}} = 14$ хв (миття з лугом).

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн необхідно визначити кількість постів

$$П = T_{\text{заг}} / 60$$

де $П$ – кількість постів, шт.

Знаходимо загальну площу приймально-мийного відділення

$$F_{\text{пр}} = F_1 П$$

де F_1 – площа одного поста, 72 м².

Після розрахунку площ виробничої будівлі за всіма основними категоріями визначають сумарну площу молочного заводу в квадратних метрах і будівельних квадратах. Результати розрахунку площ заносять в таблицю. Компоновочну площу по кожному виду приміщень виробничого корпусу виражають цілим числом будівельних квадратів. Наприклад, відповідно до розрахунку площа камери для зберігання масла становить 262 м², тоді компоновочна площа камери буде 8 будівельних квадратів або 288 м². Значення компоновочної площі всіх приміщень заносять в таблицю після визначення раціональної компоновки площ виробничого корпусу.

Співвідношення площ (в %) виробничої будівлі (без урахування площ адміністративно-побутового корпусу) подано в таблиці.

У адміністративно-побутовому корпусі розміщують приміщення управління заводом, суспільних організацій, кабінети технічного навчання і навчання правилам безпеки, актову залу, побутові приміщення, їдальню, медпункт, контрольно-пропускний пункт. Його проектують трьох-чотирьохповерхового виконання у вигляді прямокутника розмірами 36·12 або 24·12 м. За допомогою підземної, наземної чи висотної галереї його сполучають з виробничим корпусом молочного комбінату (заводу).

Таблиця 8.4.

Приміщення*	Молочний комбінат	Сироробний комбінат	Маслоробний комбінат	Молочноконсервний комбінат
	Площа в будівельних квадратах при об'ємі переробки молока, т/зм			
Виробнича площа	100	100	100	100
Основне виробництво	60-70	80-85	75-80	55-60
Підсобні і складські приміщення	15-20	8-10	10-12	27-30

Допоміжні приміщення	25-10	12-5	15-8	18-10
----------------------	-------	------	------	-------

Контрольні запитання

1. На які основні категорії поділяють площі виробничих будівель?
2. Які існують способи розрахунку площі цеха?
3. Від чого залежить значення коефіцієнту запасу площі?
4. Як визначити площу цеха методом площинного моделювання?
5. Площа яких приміщень виробничого призначення залежить від типу і потужності харчового підприємства?
6. Що впливає на величину коефіцієнта використання площі камери?
7. Як розрахувати площу солильного відділення?
8. Що є основою розрахунку площ складських, приміщень і холодильних камер?
9. Які дані беруть в основу розрахунку площі приймально-мийного відділення?

Література: [3, с.73-92]; [9, с. 116-127]; [10, с. 64-74]; [11, с. 91-95].

Тема 9

9. Компонування виробничих приміщень та технологічного обладнання

План

- 9.1. Загальні вимоги до компонування приміщень. Особливості архітектурно-будівельних рішень виробничих споруд.
- 9.2. Вимоги до компонування виробничих приміщень підприємств різних типів.
- 9.3. Вимоги до компонування технологічного обладнання.

9.1. Загальні вимоги до компоновання приміщень. Особливості архітектурно-будівельних рішень виробничих споруд

Компонованню приміщень передують проектування технологічного процесу, системи машин і розрахунок основних площ виробничого призначення. Перед розміщенням усіх приміщень необхідно проаналізувати декілька типових проектів відповідного типу підприємства з близькою потужністю.

У процесі компоновання приміщень обґрунтовують поверховість, блокування цехів і приміщень, конфігурацію будівлі, сітку колон, габаритні розміри будівлі, взаємне об'єднання приміщень з однаковими температурно-вологісними режимами.

Кількість поверхів виробничого корпусу встановлюють залежно від типу й потужності підприємства, особливостей технологічного процесу та економічних передумов. Одноповерхові будівлі – найпоширеніші споруди у промисловому будівництві. Багатоповерхові будівлі проектують значно рідше, головним чином при здійсненні вертикального принципу технологічного процесу.

Основою для початкового компоновання є сумарна площа виробничих, допоміжних і складських приміщень, виражена в квадратних метрах і будівельних квадратах з осями 6·6, 6·12 чи 6·18 м відповідно по довжині і ширині будівлі.

У даний час молочні підприємства проектуються в основному одноповерховими і комбінованої поверховості.

Кількість поверхів у цьому разі розраховують з урахуванням загальної площі всіх приміщень заводу і площі цехів і складів, які за своїм призначенням повинні бути розміщені на першому поверсі.

Сітка колон впливає на компоновання приміщень у виробничому корпусі, на глибину цехів і приміщень, їх розміри відносно осей і раціональне апаратурне оформлення технологічної схеми.

В одноповерхових будівлях типовою сіткою колон вважається 6·12 м. Якщо проектується висотна частина будівлі для розміщення в ній вакуум-апаратів і

розпилювальних сушильних установок, то, крім зазначеної, можна застосовувати сітку колон розміром 6·18 і 6·24 м.

Об'єднання приміщень і цехів у блоки дає змогу зменшити територію забудови, площу забудови, довжину комунікацій, сприяючи скороченню термінів і вартості будівництва.

Для зменшення виробничих площ і зручності роботи бажано об'єднувати окремі ділянки в одному приміщенні. Окремо виділяють виробництва, що мають:

а) температурний режим, відмінний від режиму інших виробництв (холодильні камери, цехи згущення і сушіння молока і т.ін.);

б) продукти чи напівфабрикати, здатні передавати неприємний запах чи мікробіологічно забруднювати інші молочні продукти;

в) приміщення для персоналу, що не проходить санітарної обробки;

г) приміщення, що вимагають посиленого санітарно-гігієнічного режиму (заквашувальне відділення).

Для вибору більш раціонального варіанта компоновання слід перш за все продумати необхідні зв'язки між цехами, допоміжними й підсобними службами й розділити їх за значущістю у виробництві.

Потім необхідно визначити висоту цехів з урахуванням висоти обладнання, яка приймається величиною 3,6 м і більше (кратна 1,2 м). Щоб не збільшувати висоту приміщень, в окремих випадках дозволяється над частиною цеху, де розміщене обладнання, проектувати ліхтар.

У розміщенні виробничих цехів, складів та інших приміщень необхідно прагнути до максимального природного освітлення виробничих приміщень. У разі значної глибини цехів (більш як 12...18 м) рекомендується проектувати ліхтарі, засклені перекриття чи лінійне застосування контуру будівлі.

Конфігурація будівель молочних комбінатів повинна бути проста за формою. Виробничі корпуси, як правило, проектують прямокутної форми із співвідношенням сторін 1:1 чи 1:2. Не рекомендується проектувати коридори для проходу людей і транспортування вантажів.

У деяких випадках можна передбачити коридори невеликої довжини для руху людських і вантажних потоків, а також для відокремлення приміщень, що істотно відрізняються за температурним режимом. До виробничого корпусу допускається добудова компресорної, приймально-мийного відділення, цеху згущення і сушіння.

Перегородки між цехами ставлять по осьових лініях, а кількість їх повинна бути мінімальна. Протяжність перегородок, розміщених не по осьових лініях, повинна бути мінімальна.

У компонуванні приміщень важливою умовою є дотримання поточності сировини, напівфабрикатів, готового продукту, тари й необхідних для виробництва матеріалів. Склади (чи приміщення) для тари, камери зберігання готової продукції повинні підходити до виробничого цеху у місцях розфасовування готового продукту.

Матеріальний склад і цехові комори бажано розміщувати біля входу в цех по ходу технологічного процесу; склад обов'язково повинен мати вихід на територію заводу.

У компонуванні приміщень необхідно враховувати можливість подальшої реконструкції цехів. З цією метою побутові й складські приміщення доцільно розміщувати в торцевих частинах будівлі.

Камери зберігання готової продукції необхідно розміщувати у середній частині будівлі.

Котельні проектують окремо на всіх підприємствах, бойлерну для забезпечення подачі гарячої води – у виробничому корпусі (тільки не поряд з компресорною); допускається проектування без природного освітлення.

Вентиляційні камери розміщують усередині виробничого корпусу.

Для виготовлення заквасок потрібно передбачити заквашувальне відділення, яке необхідно розміщувати поблизу бактеріологічної лабораторії. Для виробництва кефіру з застосуванням кефірної закваски, приготовленої на кефірних грибках, передбачають окремі приміщення для виготовлення материнської та виробничої заквасок.

Заквашувальне відділення повинне мати тамбур та своє мийне відділення.

У виробничих цехах необхідно передбачати щитову КВПіА, підсобні приміщення для чергових слюсарів-електриків, цехового персоналу, а також приміщення для допоміжних матеріалів та інших служб.

Попередні компонування виконують на міліметровому папері у масштабі 1:100, вибираючи раціональне рішення з декількох варіантів компонування.

9.2. Вимоги до компонування виробничих приміщень підприємств різних типів

Міські молочні заводи невеликої потужності, як правило, проектують одноповерховими, а потужність більш як 100 т переробки молока за зміну – комбінованої поверховості чи одноповерховими.

Комбінати потужністю 200 т і більше проектують дво- і три- поверховими, що в окремих випадках скорочує довжину виробничих комунікацій і покращує зв'язок між цехами.

Рівень підлоги на молочному заводі необхідно проектувати на відмітці +1,2 м для зручності механізації вантажно-розвантажувальних робіт. При цьому слід пам'ятати, що приймально-мийне відділення і приміщення, що входять до нього, проектують на рівні землі чи на відмітці +0,2 м.

Одноповерхові компонування забезпечують безцехову систему розміщення виробництва з виділенням приміщень для розфасовування продукції, заквашувальних приміщень і відділень централізованого миття обладнання.

У двоповерховому варіанті на першому поверсі, як правило, розміщують відділення приймання, розливу, камери зберігання готової продукції тощо, на другому поверсі – головним чином апаратний цех і відділення з виробництва деяких видів продукції.

Сироробні комбінати проектуються, як правило, одноповерховими з наземними камерами визрівання. У сироробних комбінатах необхідно передбачати цехи з виробництва незбираномолочної продукції для постачання місцевому населенню.

На заводах потужністю 50 т і менше доцільно передбачати виробництво молочного цукру-сирцю, а на комбінатах потужністю 50 т і більше – рафінованого молочного цукру, а також виробництво згущеної чи сухої сироватки.

У компонуванні цехів сироробного комбінату в основному необхідно дотримуватись принципу безцехового розміщення, об'єднуючи сироробний цех з ділянкою пресування. Цех для виробництва масла, заквашувальне відділення, приміщення для централізованого миття обладнання доцільно будувати окремо. Маслокамера повинна розміщуватися біля маслоцеху і сполучатись з ним через тамбур.

У приймально-апаратному цеху об'єднуються такі процеси, як приймання молока, його теплова обробка й зберігання; у сироробному – отримання сирної маси та пресування.

У компонуванні сироробних комбінатів необхідно звертати увагу на вибір висоти виробничих цехів з урахуванням висоти обладнання. Побутові, службові та інші приміщення можуть бути винесені в окремі будівлі.

На сироробних комбінатах доцільно у середній частині будівлі розміщувати камери дозрівання сирів, солильне відділення, приміщення для обсушування сиру та його обробки, а в периферійних ділянках – виробничі цехи, підсобні, складські й допоміжні приміщення. За такої системи забезпечується гарне природне освітлення, холодний блок добре ізолюється всередині приміщення.

Молочноконсервні комбінати, в основному проектується комбінованої поверховості чи одноповерхові, залежно від технологічних вимог і умов розміщення обладнання. У них, як правило, передбачаються цехи незбираномолочної продукції для постачання місцевому населенню. Їх розміщують в окремій самостійній секції, що приєднується до головного корпусу.

У головному виробничому корпусі розміщують основне виробництво і склади готової продукції, в адміністративно-побутовому – побутові, адміністративні та інженерні служби тощо.

Механічні майстерні, цехи, склади тари й інших матеріалів розміщують у допоміжному корпусі, де можливе розміщення жерстяно-баночного виробництва.

Жерстяно-баночний цех розміщують поблизу цеху розфасовування. Склад готової продукції повинен межувати з цехом розфасовування. Склад цукру розміщують поблизу сироварного відділення, що розміщується поряд з цехом згущення.

Для маслоробних заводів з цехами згущеного і сухого молока компоновання аналогічні молочноконсервним заводам з більшим обсягом виробництва масла. В окремих випадках проектують цехи з виробництва казеїну-сирцю.

9.3. Компоновання технологічного обладнання

У компонованні машин і апаратів необхідно передбачати прямолінійний, найкоротший із можливих шляхів руху молока й продуктів його переробки, зручність обслуговування машин. Технологічне обладнання необхідно розміщувати так, щоб у цеху залишались необхідні по довжині й ширині проходи, а також площадки для його обслуговування і проходи до нього.

Ширина основних проходів у цеху повинна бути не менш як 2,5 – 3 м; відстань між частинами апаратів, що виступають, 0,8 – 1,0 м; а в місцях, де не передбачено рух робітників, – 0,5 м; при фронтальному розміщенні машин і апаратів один до одного – не менш як 1,5 м. Якщо тару до місця розфасовування і готовий продукт у камеру транспортують електрокарами, то для розвороту транспорту в цеху необхідно передбачати ширину проїзду в межах 2,5 – 3,5 м.

Взаємне розміщення обладнання зумовлюється спрямуванням технологічного потоку. Окремі машини й апарати бажано розміщувати в один виробничий ланцюг (одну виробничу лінію), але не обов'язково на одній осі, оскільки можливі варіанти повороту машин одна до одної під прямим кутом. Для забезпечення самопливу продукту доцільно розміщувати обладнання по вертикалі, використовуючи для розміщення машин антресолі заввишки 2 м і міжповерхові перекриття. При цьому слід передбачати зручні площадки для обслуговування машин і апаратів на кожній відмітці, огорожі, сході і т.ін. Ширина площадок повинна бути не менше як 1,0 м для обслуговування частин обладнання, що виступають.

Технологічне обладнання komponують, завершивши планування цехів і приміщень основного виробничого призначення, підсобних, допоміжних і складських приміщень. Це дає можливість визначити напрямок руху сировини, напівфабрикатів, відходів і готової продукції, допоміжних матеріалів і тари. Визначають розміщення дверних прорізів, схему руху робітників із санітарно-побутових приміщень до робочих місць у виробничих цехах.

Визначивши розміщення технологічного обладнання та зробивши аналіз взаємозв'язку з іншими приміщеннями виробничого цеху, розпочинають komponування машин і апаратів у цеху. Для цього найдоцільніше використовувати метод моделювання на площині.

У масштабі 1:100 на міліметровому папері креслять план виробничого цеху, вказавши колони й приміщення, що можуть з цехом. У вигляді прямокутників, квадратів чи кругів вирізають контури технологічного обладнання відповідних габаритних розмірів (довжина, ширина чи діаметр) у масштабі 1:100. Потім ці моделі розміщують на плані цеху в послідовності, що визначається технологічними процесами.

Одночасно з розміщенням обладнання уточнюють розміри цехів, удосконалюючи komponування.

Контрольні запитання

1. В залежності від чого встановлюють число поверхів виробничого корпусу?
2. Які виробництва не слід об'єднувати в одному приміщенні, а слід виділяти окремо?
3. Що необхідно врахувати для вибору найбільш раціонального варіанту компоновки?
4. Назвіть основні вимоги до komponування заквасочних відділень і лабораторій різних молочних підприємств.
5. Які вимоги до проектування міськмолзаводів?

6. Що слід враховувати при компонованні цехів сироробного комбінату?
7. Які особливості компоновання на молочноконсервних комбінатах?
8. Які ставляться вимоги до розміщення різного технологічного обладнання?

Література: [9, с.128-157]; [10, с. 64-82]; [11, с. 158-197].

Тема 10

10.Проектування генерального плану підприємств харчової промисловості

План

- 10.1. Призначення та визначення генерального плану.
- 10.2. Вимоги до проектування генерального плану.
- 10.3. Роза вітрів. Порядок розташування споруд і будівель на генеральному плані.
- 10.4. Техніко-економічні показники генерального плану підприємств молочної промисловості.
- 10.5. Вимоги до охорони навколишнього природного середовища при розташуванні підприємств.

10.1. Призначення та визначення генерального плану

Генеральний план – важлива складова частина проекту промислового комплексу, не дивлячись чи це одне підприємство чи група підприємств (промисловий вузол).

Основою технічних рішень щодо генерального плану промислового підприємства є технологія основного виробництва, склад основних і допоміжних цехів.

Генеральний план – це площа земельної ділянки зі всіма основними, допоміжними, постійними, тимчасовими проектуємими чи реконструюємими будівлями, інженерними мережами і комунікаціями, дорогами, проїздами, площадками і озелененням.

Інакше кажучи, генеральний план промислового підприємства – це проектуєме взаємне розміщення всіх його будівель, споруд, рельсових і безрельсових доріг, підземних і надземних комунікацій і мереж, організованих в єдине ціле для ефективного функціонування підприємства, що проектується.

Розміщення різних будівель і споруд на площадці підприємства значною мірою визначається архітектурно-будівельними вимогами і геолого-топографічними умовами майданчика.

Підприємства, що розміщені в промислових районах, незалежно від відомчої приналежності необхідно об'єднувати у промислові вузли з загальними допоміжними виробництвами, інженерними спорудами і мережами, а при відповідних умовах – і з кооперацією основного виробництва (СНиП II-89-90).

Таке об'єднання дає змогу найбільш ефективно використовувати суспільну працю, матеріальні і фінансові ресурси як при будівництві, так і при експлуатації підприємств.

Розрізняють проектний, будівельний і виконавчий генеральний план.

Проектний генеральний план розробляють на всіх стадіях проектування, але з різними ступенем деталізації. Він потрібний для будівництва як основний документ, що визначає де і як необхідно будувати будівлі і споруди.

Будівельний генеральний план розробляють на основі проектного і служить він для рішення питань, пов'язаних з будівництвом об'єкту, будівельною організацією.

Виконавчий генеральний план знаходиться на підприємстві. На ньому фіксується фактичне знаходження всіх побудованих будівель, споруд і комунікацій з відміткою фактичних відхилень.

Площадка підприємства за її функціональним використанням, як правило, поділена на предзаводську, виробничу, допоміжну і складську зони.

Виконуючи планування всієї території підприємства, доцільно розробляти декілька варіантів, аналізуючи для кожного з них компактність і архітектурний вигляд забудови, протяжність залізничних і автомобільних шляхів, довжину інженерних мереж, відносну площу озеленення, показники планування та інше.

Резервування площ на плані допускається передбачати лише в узгодженні із завданням на проектуванні і при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

10.2. Вимоги до проектування генерального плану

При розробці генерального плану перш за все враховують положення, промислового комплексу у забудові, що його оточує та природному ландшафті і зображують його на ситуаційному плані – попереднику генерального плану.

У проекті генерального плану вирішують наступні задачі:

- встановлюють виробничо-технологічну взаємозалежність цехів і споруд для найкращої організації процесу і раціонального розподілу території між функціональними групами;
- розробляють проблеми забезпечення зручних, безпечних і здорових умов для працюючих, захисту довкілля;
- визначають архітектурно-планувальну і об'ємно-просторову структури забудови;
- складають конструктивно-будівельну характеристику проектуємого підприємства, будівель і споруд;
- встановлюють доцільність застосування того чи іншого виду транспорту, а також необхідність і направленість інженерних комунікацій (енергозабезпечення, пара, вода та ін.);
- формують основні організації проведення будівельних робіт;
- визначають техніко-економічну ефективність загального проектного рішення.

Проектування генерального плану необхідно розпочинати з об'єднання окремих цехів, споруд і пристроїв у групи відповідно з певними ознаками і наступним розподілом території між цими групами зонування.

Зонування – перший із основних принципів проектування генеральних планів промислових підприємств. Для молочних підприємств зонування здійснюють переважно за виробничою (технологічною) ознакою.

Правильне зонування промислового майданчика значно полегшує подальшу роботу по архітектурно-просторовому вирішенню забудови підприємств. Групу допоміжно-виробничих цехів необхідно розташовувати біля цехів основного виробництва, що обслуговуються нею, групу енергетичних споруд – у районі основних споживачів енергії, пари, газу, води.

Самі ж енергетичні споруди бажано наближати до джерел палива, води і складам сировини.

Приміщення санітарно-побутового обслуговування розміщують таким чином, щоб вони по можливості були наближені до основного потоку робочих від пропускних пунктів до основних цехів, знаходитись на шляху руху до робочих місць.

Відстань до робочого місця на відкритому повітрі чи в неопалюваних приміщеннях до приміщення санітарно-побутового обслуговування не повинна перевищувати 500 м. Загальнозаводські здоровпункти розташовують поблизу найбільш багатолюдних чи небезпечних щодо травматизму цехів. Відстань від робочих місць до здоровпункту не повинна перевищувати 1000 м.

Відстань від робочих місць до пункту харчування необхідно приймати не більше 300 м, а в окремих випадках 100 та 200 м.

Групкування об'єктів відповідно до принципу зонування ставить за мету не лише досягнення технологічної і економічної доцільності, але і одночасно мету естетичної гармонії забудови.

Розділення – другий принцип планування і забудови промислових підприємств. Ізоляція вантажних і людських потоків забезпечує безпеку персоналу і одночасно найбільш активне функціонування транспортних комунікацій. З одного боку цьому служить розміщення вантажних ввідів і транспортування вантажних потоків з протилежного боку від входу і направлення руху потоків людей, щоб уникнути перетину потоків на рівні землі, з другого боку цьому сприяє розміщення вантажних транспортних шляхів на різних рівнях. Для цього на підприємствах з напруженим рухом транспорту влаштовують тунелі, чи підземні переходи, чи транспортні естакади.

Уніфікація чи модульна координація елементів планування і забудови території – третій принцип планування і забудови промислових підприємств. Застосування модульної координації підвищує універсальність рішень генерального плану, в результаті чого з'являється можливість вносити зміни до складу заводських об'єктів в процесі проектування і реконструкції без порушення прийнятої структури генерального плану.

Вихідним модулем, якому повинні бути кратні планувальні параметри елементів генерального плану, є модуль 6 м. Кратним цьому модулю приймають розміри будівель і споруд.

Забезпечення можливості розвитку і розширення підприємства – четвертий принцип планування забудови підприємства.

При компонуванні необхідно враховувати відповідно до цих принципів направлення майбутнього розвитку виробництва, передбачати резерви території і визначати порядок забудови.

Багаторічний досвід промислового будівництва показує, що підприємства у багатьох випадках вводять не відразу на повну потужність, а частинами, з поступовим введенням в дію кожної частини.

Забезпечення черговості будівництва і певної архітектурної закінченості на кожному його етапі – п'ятий принцип планування і забудови промислової території.

При проектуванні генерального плану передбачається проект інженерної підготовки території промислового підприємства до забудови, захисту її від затоплення і забезпечення відводу атмосферних вод.

При проектуванні генерального плану планувальні відмітки території промислового підприємства назначають з урахуванням наступних вимог:

- зберегти по можливості природний рельєф, ґрунтове покриття і зелені насадження;
- забезпечити відведення поверхневих вод зі швидкістю, що виключає процеси ерозії;

– по можливості дотримуватись нульового балансу в об'ємах виймки і насипу в межах плануємого майданчику.

Рівень підлоги верхнього поверху будівель розміщувати вище планувальної відмітки ділянок території, що прилегла, не менше ніж на 150 мм. Вподовж зовнішніх стін будівель необхідно влаштовувати відмостки шириною, що перевищує винос карнизу на 200 мм, але не менше 500 мм з ухилом 0,03-0,1, направленим від стін будівлі.

Благоустрій промислових підприємств є одним з основних заходів, що сприяють покращанню санітарних умов праці, озеленення повинне становити не менше 15% земельної ділянки підприємства. При густині забудови більше 50% воно повинне бути не менше 10%.

Крім зелених насаджень, на мікроклімат заводської території сприятливо впливають відкриті водойми і фонтани, які часто використовують для виробничих і протипожежних цілей (наприклад, бризкальні басейни).

При проектуванні генеральних планів важливу роль відіграють правильно організовані в'їзди, проїзди, магістрам і розриви між будівлями.

В'їзди пасажирського транспорту на територію підприємства наближають по можливості до прохідних, щоб можна було об'єднати контроль.

Для вільного в'їзду і виїзду вантажних і легкових автомобілів і автобусів в'їзні ворота повинні бути шириною не менше 4,5 м, а для залізничних в'їздів – не менше 4,9 м. Відстань між в'їздами повинна бути не більше 1,5 км. На підприємствах з територією більше 5 га повинно бути не менше двох в'їздів, включаючи резервні, перед в'їздами на територію підприємства передбачають дезбар'єр.

Якщо сторона території підприємства, що дотикається до проїзду чи дороги загального користування, має протяжність більше 1 км, то на ній повинно бути не менше двох в'їздів. Територія, що розміщена як перед прохідними і в'їздами пасажирського транспорту, так і за ними, повинна бути за розмірами достатньою для розміщення стоянок легкових і вантажних автомобілів.

Відстань від краю проїжджої частини автомобільної дороги до будівель і споруд повинна бути не менше 3 м.

До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд пожежних автомобілів: з одного боку – при ширині будівлі чи споруди до 18 м і з двох боків – при ширині більше 18 м.

Проїжджі шляхи, пішохідні доріжки, вантажно-розвантажувальні майданчики асфальтуються (не більше 10-15% від загальної площі). Ширина проїздів при односторонньому русі – 3,5 м, при двохсторонньому – 6 м, в місті розвороту машин – 15 м.

Мінімальна ширина пішохідної доріжки повинна бути 1,5 м.

Господарська частина території відокремлюється від виробничої зеленими насадженнями (дерева, кущі) шириною не менше 3 м.

Для зберігання палива, тари, будівельних і інших матеріалів проектується склади, навіси чи спеціально відведені майданчики у господарчій частині території на відстані не менше 25 м від виробничого корпусу.

Підземні резервуари для води розміщуються на відстані не більше 30 м від основного корпусу. Зелена зона з фасадної сторони повинна бути шириною не менше 6 м. Площа забудови на генеральному плані повинна становити 35-45%. До побудови генерального плану приступають після виконання плану заводу, масштаб 1:500.

10.3. Роза вітрів. Порядок розташування споруд і будівель на генеральному плані

Будівлі на генеральному плані повинні розміщуватись з орієнтацією за сторонами світу і відносно рози вітрів з тим, щоб вітер не заносив шкідливих речовин на виробництво, і навпаки.

Роза вітрів показує ступінь середньої повторюваності вітру в певному напрямку за розглядаємий період часу.

Метод побудови рози вітрів наступний:

– на найближчій до заводу метеорологічній станції беруть дані про переважаючі вітри за можливо більший проміжок часу (10-15-50 років і більше) і на основі цих даних складають таблицю за такою формою.

Таблиця 10.1

Рік	Число днів, на протязі яких переважали вітри румбів							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Всього								

Число днів кожної колонки додають і знаходять загальну за період, що розглядається, кількість днів, в які дув вітер даного напрямку.

Потім підсумок днів кожної колонки виражають в процентах від всього числа вітряних днів. За отриманими даними в масштабі будують розу вітрів за відповідними румбами від центру.

Більшому значенню вектора на розі вітрів відповідає переважаючий напрямок вітру. В навчальному проектуванні розу вітрів не показують. Достатнім для цієї мети є умовне зображення напрямку переважаючих вітрів. Для підприємств молочної промисловості розу вітрів бажано будувати по кварталах року, а генеральний план – за розою вітрів, що відповідає періоду максимального надходження молока.

Молочний завод – це підприємство особливо санітарно-гігієнічного режиму і охорони, через це вся його територія огорожується спеціальними збірними залізобетонними деталями.

Допускається блокування підприємств молочної промисловості з наступними підприємствами харчової промисловості: кондитерськими і макаронними фабриками, хліб заводами, заводами безалкогольних напоїв; з іншими підприємствами – за розою вітрів, що відповідає періоду максимального надходження молока.

Головний виробничий корпус на генеральному плані розміщують так, щоб на північ виходили холодильні камери і резервуари для зберігання молока, сироватки, знежиреного молока. Споруди пожежонебезпечні (котельні, склади

для тари і клепки та ін.) та ті, що виділяють пил, кіптяву і інші шкідливі речовини, необхідно розміщувати по відношенню до інших споруд з повітряного боку. Забороняється будівництво підприємств на території бувших кладовищ, скотомогильників і т.п.

10.4. Техніко-економічні показники генерального плану підприємств молочної промисловості

Основними техніко-економічними показниками генерального плану є коефіцієнти забудови, озеленення і використання території. Коефіцієнт забудови K_z – це відношення забудованої будівлями і спорудами площі до площі всієї території підприємства. До забудованої площі крім площі, що зайнята під будівлі і споруди, відносяться підземні склади, підземні і надземні резервуари, відкриті майданчики для стоянки машин, резервна площа для наступної реконструкції виробничого корпусу.

Коефіцієнт забудови для молочних підприємств коливається в межах 0,25-0,45 залежно від типу, потужності і місця будівництва. При будівництві молочних заводів у межах міста коефіцієнт забудови дещо вище.

Коефіцієнт озеленення K_{oz} визначається відношенням площі зелених насаджень до площі всієї території підприємства. Озеленення території підприємства не лише покращує санітарно-гігієнічні умови виробництва, але й вказує на певний естетичний бік підприємства. Оптимальна величина $K_{oz} = 0,3 \div 0,4$.

Коефіцієнт використання території $K_{в.т}$ – це відношення площі будівель і споруд, доріг, тротуарів (без площі озеленення), підземних і зовнішніх комунікацій до площі території заводу. Оптимальна величина $K_{в.т} = 0,6 \div 0,75$.

Техніко-економічні показники генеральних планів включають наступні дані: площу території (в га); площу забудови (в га); густину забудови (в %); площу, зайняту озелененням (в га); площу і протяжність залізничних шляхів і безрельсових доріг (в га і км); протяжність огорожі (в км); протяжність підземних і наземних інженерних мереж (в км); типи бруківок і їх площі (в га).

Для підприємств молочної промисловості густина забудови 40-50%. Найбільш раціональним є майданчик у вигляді прямокутника із співвідношенням сторін 1:2 (при вході з довгої сторони). Прямокутна площадка з таким співвідношенням сторін при влаштуванні головного входу і головної магістралі приблизно посередині довшої сторони має найменшу довжину шляху руху робочих до цехів.

10.5. Вимоги до охорони навколишнього природного середовища при розташуванні підприємств

Для охорони навколишнього середовища від забруднень промисловими відходами необхідно вирішити комплекс питань, що включають технічні і економічні аспекти розвитку молочної промисловості.

Проектами повинні вирішуватись запитання забрудненості повітря як при роботі котелень, компресорних, так і в процесі основного виробництва (наприклад, при експлуатації розпилювальних сушарок).

З метою зниження концентрації шкідливих відходів в атмосферу необхідно передбачати для котелень, що працюють на твердому паливі, установку пилопопелуловлюючого обладнання, (батареїних циклонів, мокрих скрутерних попелуловлювачів, електрофільтрів і т.п.); вибір оптимальної висоти димової труби; для котельних, що працюють на рідкому паливі, – введення рідких присадок в мазуту.

Для охорони водних ресурсів на території підприємства передбачають грязевідстійники з бензомаслоуловлювачами на площадках для зовнішнього миття автомашин і мазутоуловлювачі біля мазутного господарства.

Контрольні запитання

1. Перерахуйте основні вимоги, що ставляться до генерального плану?
2. Назвіть види генеральних планів.
3. На які зони за функціональним використанням поділяється будівельний майданчик підприємства?

4. Які задачі вирішують при проектуванні генерального плану?
5. Назвіть і поясніть п'ять основних принципів проектування промислових підприємств.
6. Як проводиться благоустрій промислових підприємств?
7. Які вимоги до в'їздів, стоянок, під'їздів, доріг при проектуванні генерального плану?
8. Що показує роза вітрів? Як її слід будувати?
9. Який порядок розташування будівель і споруд на генеральному плані?
10. Назвіть основні техніко-економічні показники генерального плану.
11. Який майданчик є найбільш раціональним для підприємств молочної промисловості?
12. Які вимоги до охорони природного середовища ставляться при проектуванні?

Література: [9, с. 222-232]; [10, с. 97-103, с. 113-117]; [11, с. 53-61].

Тема 11

11. Принципи проектування тепло-, холодо-, електропостачання та санітарної техніки

План

- 11.1. Загальні принципи проектування паропостачання.
- 11.2. Вихідні дані до проектування холодопостачання.
- 11.3. Розрахунки потреб електроенергії.
- 11.4. Проектування санітарно-технічної частини.
 - 11.4.1. Опалення.
 - 11.4.2. Вентиляція.
 - 11.4.3. Кондиціонування.
 - 11.4.4. Водопостачання.
 - 11.4.5. Каналізація.
 - 11.4.6. Охорона навколишнього середовища від промислових забруднень.

Енергетична частина проекту включає розділи теплопостачання (паропостачання), електропостачання і холодопостачання.

При проектуванні енергетичних систем постачання підприємств молочної промисловості наводиться обґрунтування вибору і розміщення обладнання відповідних установок, характеристика споживачів і розрахунок витрат.

11.1. Загальні принципи проектування паропостачання

Витрати теплоенергії на молочних підприємствах складаються із витрат на виробничі і господарсько-побутові потреби, а також на опалення і вентиляцію. Джерелом теплоенергії в залежності від місця проектування молокозаводу можуть бути зовнішні джерела з боку міста (селища) чи власна котельня.

При наявності міської теплоцентралі доцільно опалення будівлі забезпечувати шляхом приєднання опалювальної мережі заводу до мережі теплоцентралі, а решту споживачів забезпечувати гарячою водою через тепловий пункт, де для її нагрівання використовують перегріту воду з теплоцентралі.

В якості основного теплоносія зазвичай застосовують насичену пару і перегріту воду. Для більшої частини технологічного обладнання потрібна насичена пара, що має надлишковий тиск (0,05-1,3 МПа).

Економічно доцільніше одержувати пару збоку, а не будувати власну котельню. Потужність котельні визначається на основі добових графіків витрат для літнього і зимового періодів.

Добові графіки витрат пари на технологічні потреби розробляють на основі таблиці витрат пари за годинами, яку складають в технологічній частині проекту. До цих даних додають витрати пари на гаряче водопостачання, вентиляцію і побутові потреби, 10% відводиться на непередбачувані витрати і втрати.

Витрати пари на гаряче водопостачання визначають за кількістю гарячої води, необхідної на миття технологічного обладнання, лабораторні, санітарно-побутові потреби і опалення.

Графік паропостачання бажаний спокійний, без значних вершин і провалів. Чим рівніше графік, тим кращі умови будуть створені для роботи парових котлів.

Витрати пари протягом доби по годинах заносяться у таблицю, за якою будується графік.

Таблиця 11.1.

Споживачі пари	Години доби												Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-24	
Пастеризатор													
Сироробна ванна													
Сушарка і т.п.													

За максимальною витратою пари підбирається необхідне для котельні обладнання. Зазвичай намагаються проектувати котельню з двох-трьох парових котлів.

При виборі котла необхідно враховувати, на якому паливі він буде працювати, що зумовлюється географічними і економічними факторами. В пояснювальній записці це повинне бути обґрунтоване.

Кількість котлів підбирається із розрахунку забезпечення (мінімум 50% надлишкової потужності на випадок аварійного стану). В характеристиці котла повинні бути вказані продуктивність, тиск і температура пари, габарити котла і обмурівки, необхідно також вказати ККД котла і топки.

Розміщення котельні відносно виробничих цехів повинно відповідати будівельним нормам.

При отриманні пари зі сторони проводять розрахунок і підбір діаметра паропроводу.

Трубопроводи теплових мереж передають теплову енергію води і пари від місця виробництва (ТЕЦ) до місця споживання (заводу). Однією з основних задач розрахунку трубопроводу теплових мереж є визначення діаметру трубопроводу при заданих витратах теплоносія. За отриманим при розрахунку внутрішнім діаметром паропроводу приймається стандартний діаметр сталюого паропроводу.

В проекті приводять необхідні дані по тепловій ізоляції трубопроводів, арматури і обладнання теплових мереж і спеціальних установок. Подаються схеми трас магістральних і розподільчих теплових мереж.

Розділ теплопостачання повинен закінчуватися складанням заказних специфікацій на обладнання, щити і інші комплектні пристрої.

11.2. Вихідні дані до проектування холодопостачання

При проектуванні систем постачання підприємств молочної промисловості стисненим повітрям, газом і холодом наводиться обґрунтування вибору і розміщення обладнання відповідних установок, характеристика споживачів і розрахунок витрат.

Штучний холод на молочних заводах використовують як в технологічному процесі для охолодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, так і для охолодження камер зберігання готової продукції.

Для отримання холоду застосовують переважно аміачні компресорні установки.

В залежності від типу підприємства і асортименту випускаємої продукції в холодильних камерах і технологічному обладнанні використовується безпосереднє випаровування чи розсольне охолодження.

Перевагою розсольного охолодження є можливість акумуляції холоду, що дає змогу періодично зменшувати виробництво холоду.

Для технологічних потреб, як правило, застосовують систему розсольного охолодження, так як молочні продукти не охолоджують і не зберігають при температурі нижче 0°C.

В якості розсолу використовують водний розчин повареної солі чи хлориду кальцію.

Розрахунок потреби в холоді полягає у визначенні холодопродуктивності обладнання, необхідної для забезпечення технологічного процесу і оптимального температурного режиму в камерах зберігання продукції.

При цьому виконують калоричний розрахунок чи визначають потреби в холоді за укрупненими нормами [10].

Всі дані розрахунку холоду заносять у зведену таблицю годинних витрат. При цьому необхідно керуватися технічними характеристиками технологічного обладнання. Витрати холоду на камери і на технологічні потреби за годинами доби заносяться в таблицю з урахуванням графіків роботи машин і апаратів і технологічних процесів:

Таблиця 11.2.

Споживачі пари	Години доби												Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-24	
Пастеризатор													
Сироробна ванна													
Сушарка і т.п.													

Для наочності складають графік погодинних витрат холоду.

Спираючись на дані таблиці і графік, підбирають необхідне холодильне обладнання. При підборі компресорної установки враховується система охолодження камер, яка повинна забезпечувати температурно-вологісний режим в камерах для збереження якості продукції і зменшення їх усушки.

В молочній промисловості крім широко використовуємих систем охолодження: безпосереднього (холодильним агентом) і розсольного (з використанням охолоджуючих батарей), – можна застосовувати повітряне і змішане (з використанням кондиціонерів і вентиляторів).

11.3. Розрахунок потреб електроенергії

В цьому розділі проекту наводять вихідні дані і характеристики споживачів електроенергії (з перспективою розвитку), визначають навантаження споживачів, їх встановлену і споживаєму потужності.

Обґрунтовуються приймаємі джерела електропостачання, напруга мережі, вибір підстанцій і способи прокладання електричних комунікацій. Приводяться

розрахунки і проектні рішення по способах виконання електроосвітлення виробничих, складських і побутових приміщень. Крім розрахункової частини, виконують креслення: схеми електропостачання підприємства і релейного захисту, траси основних електричних мереж в масштабі 1:1000 чи 1:5000, плани і розрізи крупних підстанцій з розміщенням електрообладнання в масштабі 1:200 чи 1:400.

До електричної частини проекту підприємств молочної промисловості в залежності від специфічної їх особливості ставиться низка спеціальних вимог щодо вибору і монтажу електрообладнання і електричних мереж. Розраховують сушарні витрати активної потужності на роботу технологічного і іншого обладнання і електроосвітлення. Потреба в електроенергії для роботи обладнання приймається по графіку витрат електроенергії виходячи з графіку роботи обладнання і встановленої потужності. При цьому можуть використовувати норми витрат електроенергії на 1 т готової продукції [12].

Витрати потужності на електричне освітлення розраховується за питомими витратами потужності для основних приміщень чи по коефіцієнту використання світлового потоку.

Проектування, монтаж і експлуатація освітлювальних установок підприємств молочної промисловості повинні здійснюватись у відповідності з будівельними нормами і правилами.

У всіх виробничих приміщеннях переробки молока передбачають систему загального освітлення. Світильники при цьому слід розміщувати локалізовано по відношенню до обладнання, щоб уникнути затінення робочої поверхні його елементами. Для загального освітлення робочих приміщень, як правило, застосовують люмінесцентні лампи типу ЛБ чи ЛХБ, в місцях, де потрібні різні кольори, – лампи типу ЛДЦ.

У виробничих цехах рівень аварійного освітлення для продовження роботи повинен становити 10 лк. Аварійне освітлення при евакуації людей виконується відповідно до вимог СНиП. Для персоналу, що постійно працює в приміщеннях

без природного освітлення чи з недостатнім природним освітленням, необхідно передбачати установки штучного ультрафіолетового випромінювання (фоторії).

Результати розрахунку освітлення приміщень і вибираємі типи світильників зводять в таблицю:

Таблиця 11.3.

Найменування приміщення	Площа приміщення, м ²	Висота приміщення, м	Освітленість, лк	Розрахункова висота світильника, м	Тип світильника	Питома потужність, Вт/м ²	Загальна встановлена потужність, Вт

Розподіл потужності по різних споживачам на проектуємому підприємстві може відповідати таким показникам (табл. 11.4.).

Основні споживачі електроенергії

Таблиця 11.4.

Електроспоживачі	Розподіл електроенергії, %	Коефіцієнт попиту	cos φ	Коефіцієнт потужності
Технологічний процес	35	0,3	0,8	0,75
Холодовиробництво	35	0,7	0,7	1,02
Водопостачання	10	0,7	0,7	1,02
Паропостачання	5	0,7	0,8	0,75
Вентиляція	3	0,7	0,8	0,75
Освітлення	6	0,7	0,8	0,72
Ремонтні служби	3	0,8	1,0	1,17
Втрати	3	0,2	0,65	1,13

За графіком підбору і розрахунку обладнання визначають потрібну потужність приводу технологічного обладнання. Приймають її за 35%, решта потужності – за таблицею.

Основні технологічні дані розглядаємих типів приводів зводяться в таку таблицю:

Таблиця 11.5.

Найменування приводу	Потрібна потужність, кВт	Електродвигуни					Кількість двигунів	Встановлена потужність, кВт
		Тип	Номінальна потужність, кВт	Частота обертання, об/хв	Коефіцієнт потужності	КПД, %		

За максимальною сумарною витратою електроенергії підбирають основне електричне обладнання – генератори, трансформатори, щити.

В приміщеннях з важкими умовами праці чи тимчасово відвідуємих обслуговуючим персоналом потрібно використовувати лампи накаливання. Затрати теплової і електричної енергії на 1 т готового продукту залежать від змінної потужності підприємства чи цеху [10]. Ці норми витрат теплової і електричної енергії визначені як середні за рік для кліматичних районів з розрахунковою температурою найбільш холодної п'ятиденки – 30°C за СНиП.

Для інших кліматичних районів норми витрат необхідно множити на поправочний коефіцієнт K1 (таблиця 11.6.).

Поправочні коефіцієнти K1

Таблиця 11.6.

Розрахункова температура найбільш холодної п'ятиденки	Потужність підприємств по переробці молока в зміну	
	до 100 т	100 т і більше
– 15	0,73	0,82

– 20	0,83	0,89
– 25	0,92	0,95
– 30	1,00	1,00
– 35	1,07	1,04

11.4. Проектування санітарно-технічної частини

Санітарно-технічна частина проектів включає розділи: опалення, вентиляцію, кондиціонування, водопостачання, каналізацію.

В цій частині проекту подається обґрунтування найважливіших організаційних, технічних і інших заходів щодо забезпечення проектних рішень кожного розділу.

11.4.1. Опалення

Забезпечити теплом підприємства молочної промисловості можна від власних котелень чи джерел централізованого теплопостачання населеного пункту, де будується підприємство.

Ефективність дії теплосистем в основному залежить від місця розміщення підприємств, раціонального варіанту компоновочно-конструктивного рішення будівлі і огорожуючих конструкцій.

Раціонально спроектовані зовнішні огорожуючі конструкції будівель повинні задовольняти наступним теплотехнічним вимогам:

- мати достатні теплозахисні властивості;
- температура внутрішніх поверхонь при експлуатації не повинна бути занадто низькою, щоб уникнути появи конденсату на стінах і на стелях верхніх поверхів;
- повітропроникність стін будівлі не повинна перевищувати допустимої межі;

- необхідно зберігати нормальну вологість огорожувальних конструкцій, так як зволоження погіршує їх теплозахисні властивості і зменшує довговічність;

- матеріали, що призначені для захисту будівель від теплообміну з навколишнім середовищем, повинні мати достатні теплозахисні властивості. Особливо важливе значення має теплопровідність матеріалу огорожувальних конструкцій.

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій необхідно здійснювати відповідно до вимог СНіП.

Тепловтрати приміщень залежать від різниці температур зовнішнього і внутрішнього повітря, від площі поверхні огорожі і орієнтації будівлі за сторонами горизонту.

Для забезпечення в холодний період року необхідної температури в будівлях і приміщеннях з постійним чи тривалим перебуванням в них людей і в цехах, в яких підтримання додаткової температури необхідно з технологічних причин, влаштовують системи опалення чи використовують для обігрівання приміщень наявні в них теплоносії. Системи опалення ділять за такими конструктивними ознаками і параметрами:

- місця розміщення генератора тепла відносно опалюваних приміщень – на місцеві і центральні;
- виду теплоносія, що підводить тепло до опалюваних приміщень, – на водяні, парові і повітряні;
- параметрам теплоносія – на водяні системи з водою, нагрітою нижче 100°C чи вище 100°C (перегрітою), і парові системи низького і високого тиску;
- передачі тепла опалюваним приміщенням – конвективні, променеві;
- способу циркуляції – на природні (гравітаційні), штучні (насосні);
- конструктивними особливостями, що відрізняють системи одну від іншої схемою прокладки магістральних трубопроводів і стояків – з нижньою і верхньою, однотрубною чи двохтрубною схемою.

Вибір того чи іншого виду системи опалення будівель, виду теплоносія, а також типів нагрівальних приладів слід приймати відповідно до характеру і призначення окремих будівель, споруд і приміщень керуючись Будівельними нормами і правилами.

Системи повітряного опалення поділяють на опалювальні і опалювально-вентиляційні. Опалювально-вентиляційні системи на підприємствах молочної промисловості за принципом влаштування, поділяють на децентралізовані і центральні, прямооточні і з рециркуляцією повітря.

Централізовані системи повітряного опалення застосовують у виробничих приміщеннях, в яких за умовами технології і для створення нормальних санітарно-гігієнічних умов необхідна приточна вентиляція. В цьому випадку повітряне опалення поєднують з приточною вентиляцією чи кондиціонуванням повітря.

11.4.2. Вентиляція

Для того, щоб створити таке повітряне середовище в приміщеннях, яке забезпечувало б нормальне перебування в них людей і позитивно впливало на технологічний процес виробництва, використовують спеціальні пристрої.

Вони повинні задовольняти наступним вимогам:

- площа для розміщення вентиляційного обладнання і каналів повинна бути мінімальною і поєднуватися з архітектурним видом приміщень і не погіршувати інтер'єрів;
- повинна бути забезпечена гарна вібро- та звукоізоляція вентиляційного обладнання від будівельних конструкцій;
- вартість будівельно-монтажних робіт і обладнання повинна бути мінімальною. Вентиляція виробничої будівлі може бути: в залежності від джерела виникнення руху повітря в будівлі – природною чи механічною в залежності від частки, займаємої вентиляємим простором в загальному об'ємі приміщення, – загальнообмінною чи місцевою; в залежності від призначення – приточною, витяжною чи приточно-витяжною.

Природну вентиляцію (аерацію) застосовують в цехах зі значними тепловиділеннями (цехи згущення і сушіння) в тих випадках, якщо природний приплив зовнішнього повітря не викликає в приміщенні появи туману і утворення конденсату на стінах покриття і на засклінні ліхтарів, а також тоді, коли за умовами технологічного процесу не потрібна попередня обробка повітря.

До недоліків природної вентиляції відноситься неможливість підігріву чи зволоження приточного повітря, його очищення і направлення на певні робочі місця.

Механічна вентиляція – це комплекс систем повітровідводів і механічних вентиляторів, що забезпечують підтримання постійного повітрообміну незалежно від зовнішніх метеорологічних умов. Механічна вентиляція поділяється на загальнообмінну і місцеву. Загальнообмінна вентиляція може бути приточною, витяжною і приточно-витяжною. Місцева вентиляція може бути приточною і витяжною.

Приточно-витяжні системи механічної вентиляції складаються з наступних основних конструктивних елементів: повітрезабірного пристрою; приточної камери, в якій обробляють повітря (очищають від пилу в фільтрах, підігрівають в калориферах, в деяких випадках звожують в камерах зрошування), з вентиляторами і електродвигунами; повітровідводів для транспортування повітря; регулюючих пристроїв (дроселі-клапани); витяжні камери з вентиляторами і електродвигунами, встановленими на антресолях чи покрівлі промислової будівлі.

11.4.3. Кондиціювання

Системи кондиціювання повітря в залежності від радіуса дії поділяють на центральні, що обслуговують багато приміщень, і місцеві, що обслуговують одне приміщення.

Кондиціювання повітря може бути цілорічним чи сезонним, повним (підтримання всіх параметрів повітря на заданому рівні) чи частковим (підтримання лише деяких параметрів повітря на потрібному рівні).

За принципом дії кондиціонери поділяють на прямоточні, рециркуляційні і комбіновані.

Прямоточні працюють на повітрі, яке забирається з приміщення, комбіновані – на змішаному зовнішньому і внутрішньому повітрі.

Об'єм повітря, що подається в приміщення, для забезпечення потрібного повітряного середовища визначають за БНіП.

Останнім часом розроблено багато установок з використання тепла видаляемого повітря, і багато з них успішно експлуатуються. Найбільш простою з цих установок є регенераційна.

11.4.4. Водопостачання

В залежності від призначення виробничі будівлі належить обладнати такими системами водопостачання: господарсько-питним, протипожежними, виробничими. Вони можуть бути відокремними і об'єднаними.

На підприємствах молочної промисловості вода витрачається на технологічні потреби (охолодження продуктів в різних апаратах, холодильних установках, підшипників насосів і повітряних компресорів, відновлення сухого молока, миття обладнання, автомобільних цистерн, миття підлоги і панелей), господарсько-побутові потреби.

Підприємства молочної промисловості для технологічних, побутових цілей повинні використовувати воду, що відповідає вимогам діючого стандарту на воду питну.

У виробничих і допоміжних будівлях в залежності від вимог технологічного процесу і відповідно до вказівок з будівельного проектування підприємств молочної промисловості належить приймати системи прямоточного, зворотного, повторного водопостачання.

Для скорочення витрат на виробничі потреби рекомендується застосовувати системи зворотного і повторного водопостачання.

Доцільно влаштовувати зворотне водопостачання для охолодження технологічного обладнання. При цьому вода, що охолоджує обладнання,

надходить, наприклад, в градирні, а звідти забирається насосами і знову подається на технологічне обладнання.

На підприємствах молочної промисловості цей вид зворотного водопостачання можна застосовувати для холодильних установок, кристалізаторів, заквасочників, а в зв'язку з тим, що в цьому виді обладнання вода не контактує з продуктом, то допускається використання технічної води.

Після пластинчастих установок воду можна використовувати повторно: на зовнішнє миття автомашин, поливання території і наповнення зворотних систем.

Комплексне використання повторно-зворотних систем для водопостачання підприємства дозволяє залучити до кругообігу 70-80% води від загальної кількості водоспоживання [10].

11.4.5. Каналізація

Для приймання забруднених стічних вод, віддалення їх за межі промислового підприємства до очисних споруд, очищення, знезаражування і скидання очищених стічних вод у водойми існують спеціальні інженерні споруди.

Системи каналізації поділяється на загальносплавні, роздільні і напівроздільні.

Загальносплавну систему каналізації влаштовують із однієї мережі труб і каналів, по яким всі види стічних вод відводяться на очисні споруди і після очищення випускаються у водойми.

Роздільна система складається з двох і більше самостійних мереж. По одній з таких мереж відводять побутові стічні води на очисні споруди з наступним випуском у водойми, по другій мережі труб води від зливи надходять у водойми без очищення.

Напівроздільна система каналізації, як і роздільна, складається з декількох мереж з тією лише різницею, що мережа, яка відводить стічні води на очисні споруди, з'єднується в даному випадку з водостічною мережею за допомогою з'єднувальних камер-зливоспусків.

Стічні води молокопереробних підприємств поділяють на забруднені, умовно чисті і побутові.

Забруднені стічні води утворюються в результаті миття технологічного обладнання, тари, підлоги, а також роботи пральних. Ці стічні води забруднені речовинами, отриманими при виробництві молочних продуктів (білком, молочним цукром і т.п.), мийними засобами (кальцинована і каустична сода, соляна і сірчана кислоти) і сторонніми предметами (склом, фольгою і т.п.).

В разі скидання їх у водойми без переднього очищення, вони викликають шкідливу дію їх на воду. В результаті біохімічного окислення органічних сполук, що містяться у стічних водах, з водойми поглинається велика кількість кисню, в результаті фауна і флора водойм гине.

Умовно чисті стічні води утворюються в результаті експлуатації охолоджувально-пастеризаційних установок, аміачних і повітряних компресорів, конденсаторів.

Побутові стічні води відводять від промислових підприємств самостійними мережами чи приєднують до однієї з перерахованих мереж.

Стічні води відводять до місць їх очищення самопливом з ухилом 0,01-0,02 в бік очисних споруд, напірними чи змішаними системами.

Зовнішні каналізаційні мережі поділяють на дворові, внутрішньо цехові і магістральні.

Дворові і внутрішньоцехові мережі (від будівлі до магістралі) прокладають з каналізаційних керамічних труб діаметром не менше 125 мм. Оглядові колодязі для очищення труб на випадок забруднення влаштовують на всіх поворотах лінії, а на прямих ділянках – на відстані 40-50 м один від другого, а також у місцях приєднання труб каналізації із будівлі до дворової мережі.

Магістральні мережі роблять з керамічних труб діаметром до 600 мм, а при великих перетинах – з бетону чи залізобетону діаметром до 2400 мм. Для зменшення глибини закладання самопливної каналізаційної мережі на трасах встановлюють станції перекачування.

Внутрішня каналізація, як і зовнішня, може бути господарсько-фекальною, виробничою і зливною. Внутрішні каналізаційні мережі прокладають відкрито, в коридорах, технічних поверхах з закріпленням до конструкції будівлі (стінам, колонам, стелі, балкам, фермам), прикрито з зароблянням в будівельні конструкції перекриття під підлогою (в каналах), в приставних каналах біля стін. Внутрішні каналізаційні мережі роблять з чавунних, керамічних, пластмасових, азбестоцементних, бетонних і залізобетонних труб.

Загальна схема внутрішньої каналізації складається з приймача стічних вод, обладнання, умивальника, трапів, що мають гідравлічний затвор, ввідної лінії і каналізаційного стояка. Каналізаційний стояк існує для скиду стічних вод і скиду їх в оглядовий колодязь дворової мережі. Верхня частина каналізаційного стояка виводиться на 600-700 мм вище перекриття для видалення із каналізаційної системи газів.

11.4.6. Охорона навколишнього середовища від промислових забруднень

Підприємства молочної промисловості, які переробляють сировину тваринного походження, є великими споживачами таких природних компонентів, як вода і повітря. Кількість води, що використовується на виробництві і утворюваних стічних вод залежить від типу і потужності підприємства.

В результаті виробничої діяльності молочних підприємств, особливо сироробних, в стоки можуть потрапляти солоні води. При багатократному використанні розсолу його замінюють новим, а це призводить до забруднення водою солоними стічними водами.

В стічні води молочних підприємств можуть потрапляти продукти, що отримуються в результаті очищення молока після обробки його за допомогою сепараторів-молокоочисників чи сепараторів-нормалізаторів.

Таким чином, основні забруднення стічних вод представлені органічними сполуками (білковими і мінеральними речовинами тваринного походження), концентрацію яких, можна встановити за кількістю кисню, необхідного для

хімічного окислення, чи еквівалентної кількості кисню необхідної для біологічного окислення.

Для видалення з води розчинених органічних речовин найчастіше застосовують біохімічне їх окислення в природних чи штучно створених умовах. В першому випадку для цього використовують ґрунти, проточні і замкнуті водойми, в другому – спеціально збудовані для очистки споруди (біофільтри, аеротенки і інші окисники різних модифікацій).

В системі біологічного очищення стоків від молочних підприємств найбільше поширення отримали аеротенки і біофільтри. Для ефективної експлуатації цього обладнання до рідких стоків ставляться такі вимоги: концентрація органічних речовин в них не повинна перевищувати величину БПК 1000 мг/л при застосуванні аеротенків і 500 мг/л при використанні біофільтрів, оптимальне рН стоків 6,5-8,5; температура стоків повинна бути в межах 6-37°C; концентрація мінеральних солей не повинна перевищувати 10 мг/л з обов'язковою присутністю фосфору і азоту. Кількість завислих частинок не повинна бути більше 100-150 мг/л. Постачання стоків киснем повинне бути безперервним і в такій кількості, щоб в очищеній стічній рідині, що виходить з систем біологічного очищення, його було не менше 2 мг/л.

В той же час відносно висока концентрація хлоридів, що зумовлена потраплянням в стоки розчинів повареної солі, відпрацьованих мийних і дезінфікуючих розчинів, утруднює біологічне очищення. В цьому випадку доцільно застосовувати для очищення стічних вод методи електрофлотації і електрокоагуляції.

Одним із сучасних принципів підходу до очищення стічних вод є максимальне вилучення з них продуктів з метою утилізації чи повторного використання їх, з направленням в систему промислового водопостачання звільненої від них води.

Вказані задачі глибокого очищення стічних вод, їх кондиціонування, а також вилучення з них продуктів і вирішуються застосуванням різних методів фізико-хімічного очищення стічних вод.

На підприємствах молочної промисловості можна застосовувати локальні системи і системи повного очищення.

Локальна система очищення дає змогу вилучити завислі частинки і відвести освітлену воду на міські очисні споруди.

Є декілька видів повного очищення стічних вод:

- повне очищення стічних вод з застосуванням попереднього і додаткового біологічного очищення;
- повне очищення стічних вод сироробного заводу без механічного очищення з застосуванням лише біохімічного у дві стадії;
- повне очищення стічних вод молочного заводу з використанням окислювальних каналів.

Захист повітряного басейну від газових викидів підприємств молочної промисловості полягає в розробленні заходів направлених на досягнення законодавчо встановлених нормативних документів санітарно-гігієнічних норм вмісту шкідливих речовин в атмосфері.

Контрольні запитання

1. Які є види витрат теплоенергії на підприємствах харчової промисловості?
2. Як будуються добові графіки витрат пари на технологічні потреби?
3. Що слід враховувати при виборі котла?
4. Де використовується штучний холод на молочному підприємстві?
5. Які системи охолодження застосовують на підприємствах молочної промисловості?
6. Як складається графік витрат холоду?
7. На підставі яких даних будується графік витрат електроенергії?
8. Які види опалення застосовують на підприємствах харчової промисловості?
9. В чому полягає призначення вентиляції?

10. Як поділяється вентиляція в залежності від призначення?
11. Як поділяють кондиціонери за принципом дії?
12. Які системи водопостачання встановлюють на підприємствах молочної промисловості?
13. Що таке зворотнє водопостачання? Де воно використовується на підприємстві?
14. На які види поділяються системи каналізації?
15. Які види забруднень стічних вод підприємств молочної промисловості?
16. Які існують види очищення промислових стоків?
17. Який існує сучасний принцип підходу до очищення стічних вод?

Література: [10, с. 108-124], [11, с. 106-116].

12. Типове проектування. Курсове і дипломне проектування

План

- 12.1. Типове проектування.
- 12.2. Курсове і дипломне проектування.

12.1. Типове проектування

Проектування підприємств молочної промисловості може здійснюватись за індивідуальними, типовими проектами та проектами повторного застосування. Порядок проведення робіт при індивідуальному проектуванні розглянуто в попередніх розділах.

Типові проекти розробляють з метою забезпечення будівництва багаторазово повторюваних підприємств чи окремих будівель і споруд завчасно підготовленими економічними проектами на основі інструкції по типовому проектуванню СН 227-82.

Ці проекти належать обов'язковому узгодженню з Державною санітарною інспекцією, а в необхідних випадках – з органами пожежної охорони.

Типовий проект повинен складатися з розрахунково-пояснювальної записки і графічних матеріалів, виконаних в об'ємі, що дозволяє виявити технологічні, архітектурно-будівельні і об'ємно-планувальні рішення, ступінь індустріалізації пропонуємих рішень і експлуатаційні якості, а також включає кошторисно-фінансові розрахунки.

Розрахунково-пояснювальна записка обов'язково включає певні потреби підприємства в робітниках, службовцях, інженерно-технічному персоналі, розрахунок собівартості продукції, аналізу капітальних витрат, рентабельності підприємств і економічної ефективності будівництва, а також техніко-економічні показники проекту у порівнянні з показниками аналогічних, що раніше застосовувались у будівництві проектів.

У типових проектах не розробляються технічні рішення і графічні матеріали по позаплощадочним роботам і об'єктам: під'їзним шляхам, зовнішнім мережам і комунікаціям і т.п.

Розробляючи нові типові проекти, передбачають комплексну переробку сировини з високим рівнем механізації і автоматизації виробничих процесів, збільшення виробництва молочних продуктів у фасованому вигляді, подальше покращання умов праці і побуту працюючих.

В проектах крупних молочних комбінатів потужністю більше 150 т переробки молока в зміну намічено планувати автоматизоване відділення приймання і зберігання молока і централізованого миття обладнання і трубопроводів з використанням пневмоклапанів і мікропроцесорної техніки.

Для скорочення трудоемкості і термінів спорудження заводів і цехів СЗМ в проектах застосовуються ефективні будівельні несучі і огорожуючі конструкції – одношарові легкобетонні і тришарові залізобетонні панелі для зовнішніх стін, азбестоцементні екструзійні і залізобетонні панельні перегородки, легкі металеві конструкції вітчизняного виробництва.

Технічні рішення типових проектів підприємств, будівель і споруд слід приймати на основі варіантного проектування з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки для пошуку оптимальних рішень.

При автоматизованому проектуванні на стадіях розробки технічного і техноробочих проектів основною задачею є визначення оптимальних параметрів підприємства, що проектується, в умовах багатоваріантного аналізу згідно вимог, вироблених на стадії передпроектних робіт. Ці задачі представляють собою векторні моделі оптимального проектування.

Автоматизація проектування на ранніх стадіях (при виконанні проектних робіт), як правило, зводиться до розробки машинних методів синтезу технічних рішень (ТР), методів оцінки вибору найбільших перспективних ТР, що використовують сучасні технічні досягнення і технологічні можливості.

Змістовним боком синтезу і вибору ТР є алгоритмізація і формалізація творчих процесів.

При розробці проектів технологічної частини підприємств технічні рішення визначаються варіантністю технологічного процесу і описуються мережевими графами. В цьому випадку пошук найкращих ТР здійснювати у вигляді пошуку раціональних шляхів на графах технологічних зв'язків.

Типові проекти повинні бути прив'язані до місцевих умов будівництва з урахуванням топографічних, геологічних, гідрологічних, кліматичних особливостей району будівництва, місцевих цін на матеріали і виробу, а також можливості і доцільності застосування передбачених в цих проектах матеріалів і конструкцій.

При прив'язці типових проектів будівель і споруд повинні бути:

- визначені координати і відмітки частин будівель і споруд;
- уточненні розміри, глибина закладання і конструктивні рішення фундаментів і підземного господарства, розроблені додаткові конструктивні заходи, необхідні за гідрологічними умовами будівельного майданчика;

- уточнені рішення цокольних і підвальних поверхів будівель, а також вузлів дотику до будівель галерей, естакад, каналів, тунелів і інших подібних споруд з урахуванням рельєфу будівельного майданчика;
- розроблені вузли дотику відведень до мереж водопостачання, каналізації, теплофікації, енергопостачання і зв'язку, а також до транспортних пристроїв і комунікацій;
- уточнена товщина зовнішніх стін чи утеплюючого шару огорожуючих конструкцій, а також перевірена відповідність несучих конструкцій покриття сніговим і вітровим навантаженням в районі будівництва;
- уточнені кількість і тип приладів опалення і вентиляційних пристроїв відповідно до кліматичних умов району будівництва.

Проектні організації в разі необхідності можуть вносити з дозволу міністерств і відомств в типові проекти будівель і споруд зміни в зв'язку з застосуванням більш прогресивних технологічних процесів об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, що забезпечують зниження собівартості і покращання техніко-економічних показників об'єктів будівництва.

Проектні організації несуть відповідність за якість документації, що розробляється з застосуванням типових проектів, відповідність її сучасному рівню науки і техніки, вимогам норм технологічного проектування, стандартам і будівельним нормам і правилам, а також правилам техніки безпеки і вибухопожежобезпеці.

В матеріалах прив'язки типового проекту необхідно обґрунтувати внесення змін, а також дані про співставлення техніко-економічних показників затвердженого і відкоректованого проекту.

Технічні рішення типових проектів підприємств, будівель і споруд слід приймати на основі варіантного проектування з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки для пошуку оптимальних рішень.

За техніко-економічними показниками, змістом, об'ємом і якістю оформлення типові проекти на стадії робочих креслень повинні бути зразком-еталоном для розробки індивідуальних проектів.

Проектні організації узгоджують типові проектні рішення і комплексні типові проекти підприємств, будівель і споруд на першій стадії проектування з органом, вказаним в плані типового проектування.

Із загального складу робочих креслень комплексного типового проекту на затвердження повинні подаватись: пояснювальна записка, основні креслення, що характеризують технічні рішення окремих частин проекту (технологічної, будівельної і т.п.), і кошториси, складні за робочими кресленнями.

Проектні організації одночасно з поданням проектно-кошторисних матеріалів на затвердження направляють в інститут типових проектів паспорт типового проекту й повний комплект робочих креслень. Інститут протягом 15 днів з моменту отримання проекту розглядає можливість видання робочих креслень і про результати сповіщає в міністерство і проектну організацію, що розробила проект.

12.2. Курсове і дипломне проектування

Мета курсового проектування – зміцнення і поглиблення теоретичних знань, отриманих в результаті вивчення спеціальних дисциплін та в процесі виробничої практики, застосування цих знань для комплексного вирішення конкретної інженерної завдання.

Курсовий проект повинен базуватись на знаннях з таких дисциплін: „Хімія сировини для виробництва молочних продуктів”, „Технологія галузі”, „Актуальні проблеми технології галузі”, „Проектування підприємств галузі з основами САПР”, „ТХК галузі”.

У проекті використовуються результати експериментальних досліджень, отриманих при виконанні НДРС у разі виконання курсового проекту науково-дослідного характеру.

Курсовий проект дає студентам можливість навчитися грамотно проектувати підприємства молочної промисловості, правильно вибирати технологічні схеми переробки сировини; виконувати продуктові розрахунки,

підбирати технологічне обладнання, розраховувати площі основного виробництва, правильно komponувати цехи і допоміжні приміщення.

Для виконання курсового проекту спеціаліст повинен знати якість вихідної сировини, вміти користуватись спеціальною літературою, довідниковою та нормативною документацією, проводити необхідні технологічні розрахунки, обґрунтувати технологічні режими, описати їх сутність і вплив на якість готового продукту. Обрані способи виробництва повинні обґрунтовуватись і підкріплюватись техніко-економічними показниками. До виконання курсового проекту необхідно підійти творчо, врахувати останні досягнення науки в даній галузі і досвід передових підприємств.

Тема курсового проекту закріплюється за студентом у IX семестрі, студентам заочної форми навчання завдання на курсовий проект видається в XI семестрі. Одночасно призначається керівник курсового проекту.

Курсове проектування готує студента до складнішого інженерного завдання – дипломного проектування.

Дипломний проект – це робота, на підставі якої ДЕК приймає рішення про присвоєння студенту кваліфікації спеціаліста.

Загальне керівництво дипломним проектуванням для студентів спеціальності 6.091700 здійснює кафедра технології молока і молочних продуктів.

На основі подання кафедри за кожним дипломником наказом ректора закріплюється тема дипломного проекту і основний керівник.

Відповідно до зазначеної теми керівник видає дипломнику завдання на проектування, а також допомагає організувати роботу над проектом за затвердженим графіком.

Дипломник виконує проект самостійно і несе повну відповідальність за прийняті рішення і розрахунки, якість креслень і всього проекту.

Якість виконання дипломного проекту оцінюється низкою показників, а саме:

- обґрунтування вибору асортименту продукції з урахуванням сучасних тенденцій асортиментної політики України, включення продуктів оздоровчо-профілактичного призначення;
- реальність вихідних даних і всього проекту;
- глибоке теоретичне обґрунтування сутності технологічних процесів;
- використання комп'ютерних програм для розрахунків;
- використання сучасних нормативних документів державного, європейського та світового рівня та сучасних методів досліджень;
- обґрунтованість усіх технологічних рішень;
- правильність, чіткість і лаконічність викладення матеріалу;
- впровадження новітніх систем якості згідно з міжнародними стандартами ISO 9001-2000 щодо випуску екологічно безпечної продукції;
- використання обладнання вітчизняного виробництва, фасування продукції в дрібну тару;
- використання САПР для розробки графічного матеріалу дипломних проектів;
- рівень техніко-економічних показників проекту.

Призначення методичних вказівок – допомогти студентам у виконанні курсового і дипломного проектів, ознайомити із загальним вимогами щодо оформлення проектів відповідно до положень ЄСКД.

Контрольні запитання

1. Які види проектів існують для проектування підприємств?
2. З якою метою розробляють типові проекти?
3. Що включає в себе типовий проект?
4. На основі чого приймаються технічні рішення типових проектів підприємств?
5. Що слід враховувати при прив'язці типових проектів будівель і споруд?
6. Як затверджують і повторнозастосовують проекти?

Література: [10, с. 27 – 30], [11, с. 47 – 51].

Література

1. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП 46-24-95. К., – 1995. – 136 с.
2. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: ЦИТП Гостстроя, 1986.– 40 с.
3. Инструкция по расчету производственных мощностей предприятий молочной промышленности. – М.: 1987. – 92 с.
4. Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др./ – СПб.: издательство «Питер», 1999. – 640 с.
5. Нормы технологического проектирования предприятий молочной промышленности. – М.: 1986. – 104 с.
6. В. Орвис. Excel для учёных, инженеров и студентов.: Пр. с англ. – К: Юниор, 1999. – 528 с.
7. Проектування підприємств з основами САПР: Метод. вказівки до викон. розрахунків казеїну з використ. комп'ютер. засобів у курс. та диплом. проект. для студ. спец. 7.091709 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” денної та заочної форм навчання. /Уклад.: Н.В.Білоус, Л.Ю.Маноха, В.О.Ромоданова. – К.: НУХТ, 2005. – 26 с.

8. Проектування підприємств галузі з основами САПР: Метод. вказівки до викон. Курс. і диплом. проектів для студ. спец. 6.091700 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” напряму 0917 “Харчова технологія та інженерія” усіх форм навчання /Уклад.: Н.В. Білоус. – К.: НУХТ, 2005. – 105 с.
9. *Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В.* Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 301 с.
10. *Степанов В.М., Полянский В.К., Сысоев В.В.* Проектирование предприятий молочной промышленности с основами САПР. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 207 с.
11. Степанов В.М. Основы проектирования предприятий молочной промышленности. – Воронеж: Воронежский университет, 1981. – 213 с.
12. *Шалигына О.М., Костенко Т.П., Ромоданова В.О.* Визначення енергозатрат на підприємствах молочної промисловості. Київ, НМК. 1990. – 91 с.

Навчальне видання

Н.В. БІЛОУС

ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ

КУРС ЛЕКЦІЙ

для студентів спеціальності 6.091700

«Технологія зберігання, консервування та переробки молока»

денної та заочної форм навчання

Редактор

Комп'ютерна верстка

Підп. до друку 00.00.05 р. Обл.-вид. арк. . Наклад пр.

Вид. № / . Зам. №

РВЦ УДУХТ, 01033 Київ-33, вул. Володимирська, 68