

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Факультет харчових технологій та управління якістю  
продукції АПК

**Кафедра технології м'ясних, рибних та морепродуктів**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання курсової роботи  
з дисципліни  
**«Актуальні проблеми галузі»**  
для студентів ОС «Магістр» спеціальності  
181 «Харчові технології» освітньої програми  
«Технології зберігання та  
переробки водних біоресурсів»

Дані методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Актуальні проблеми галузі» допоможуть студентам оволодіти знаннями і навичками проектування сучасних харчових продуктів та підприємств з переробки сировини водного походження, опанувати методиками розрахунків рецептур обґрунтування та вибору технологічних схем і режимів виробництва продуктів тощо.

Укладачі:

- Голембовська Наталія Володимирівна, к.т.н., доцент
- Лебська Тетяна Костянтинівна, доктор технічних наук, професор

Рецензенти: Іванюта А.О., Слободянюк Н.М.

Рекомендовано вченою радою факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 7 від 19 березня 2025 року).

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання курсової роботи  
з дисципліни

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ГАЛУЗІ**  
для студентів ОС «Магістр» спеціальності  
181 «Харчові технології» освітньої програми  
«Технології зберігання та  
переробки водних біоресурсів»

Укладачі: ГОЛЕМБОВСЬКА Наталія Володимирівна  
ЛЕБСЬКА Тетяна Костянтинівна

## Зміст

Вступ	
Структура і обсяг курсового проекту.....	6
1. Технологічні розробки.....	8
1.1. Розрахунок хімічного складу продукту, вибір та технологічна характеристика сировини і вимоги до її якості.....	8
1.2. Вибір і обґрунтування технологічної схеми.....	8
1.3. Опис технологічної схеми.....	10
2. Контроль виробництва.....	10
2.1. Технохімічний контроль виробництва.....	10
2.2. Мікробіологічний контроль виробництва.....	11
3. Продуктові розрахунки .....	12
3.1. Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях	12
3.2. Розрахунок витрати допоміжних матеріалів і тари.....	14
4. Розрахунок чисельності основних робітників.....	14
4.1. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами часу і за нормами виробітку.....	14
4.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування..	15
5. Вибір і розрахунок кількості технологічного обладнання.....	16
5.1. Основне обладнання.....	17
5.1.2 Розрахунок кількості обладнання періодичної дії.....	18
5.1.2.1. Графічний метод розрахунку кількості машин періодичної дії.....	18
5.1.2.2. Розрахунковий метод визначення кількості обладнання періодичної дії..	19
5.2. Розрахунок допоміжного обладнання.....	19
5.3. Транспортне обладнання.....	20
5.3.1. Розрахунок транспортерів.....	20
5.3.1.1. Розрахунок технологічного транспортера (конвеєра).....	21
5.3.1.2. Розрахунок стрічкових транспортних транспортерів.....	21
5.3.1.3. Розрахунок скребкових транспортерів.....	22
5.3.1.4. Розрахунок елеваторів.....	22
5.3.1.5. Розрахунок шнекового транспортера.....	24
5.3.1.6. Розрахунок рольганга та роликового транспортера.....	24
5.3.1.7. Розрахунок гідротранспортеру.....	25
5.3.1.8. Розрахунок насосів.....	26
5.3.1.9. Розрахунок електротельферів.....	26
Список використаної літератури.....	27
Додатки.....	28
Додаток 1. Титульна сторінка.....	28
Додаток 2. Бланк завдання.....	29
Додаток 3. Перелік можливих тем курсових робіт.....	30

## ВСТУП

Продовольча безпека і повноцінне харчування усе ще не є нормою життя для мільйонів людей в усьому світі.

Прийнято розрізняти п'ять видів неповноцінного харчування:

- недоїдання - ситуація, коли людина просто не одержує необхідної кількості їжі.

- незбалансоване харчування (харчування з недостатньою калорійністю й/або низьким змістом протеїнів) - ситуація, коли якість харчування не відповідає потребам організму. Наслідку незбалансованого харчування піддаються виміру, наприклад: дефіцит росту й маси тіла в дітей і низький індекс маси тіла в дорослих;

- дефіцит мікроелементів у харчуванні, так званий, «прихований голод» - ситуація, коли людина одержує з їжею недостатню кількість одного або декількох необхідних мікроелементів, наприклад вітамінів і/або мінералів,

- вторинне недоїдання - ситуація, коли людина в силу свого стану здоров'я або по яких-небудь інших причинах не може приймати або переварювати їжу;

- переїдання - ситуація, коли людина одержує з їжею надмірну кількість калорій протягом тривалого часу.

Повноцінне харчування необхідно протягом всього життя людини. Наслідки неповноцінного харчування різняться залежно від віку та фізичного стану індивідуума.

Неповноцінне харчування матері веде до дефіциту маси тіла дитини при народженні. У період дитинства і юнацтва неповноцінне харчування є причиною затримки фізичного розвитку. Надалі в таких людей розвиваються хвороби, пов'язані з неповноцінним харчуванням, такі як цукровий діабет, ішемічна (коронарна) хвороба серця, артеріальна гіпертонія - хвороби, що раніше вважалися наслідком зростаючого статку. Неповноцінне харчування особливо небезпечне для жінок у період вагітності та годівлі грудьми. Наслідки неповноцінного харчування можуть позначатися і на наступних поколіннях.

З урахуванням того, що з кожним роком ситуація із забезпеченням населення достатньою кількістю високоякісних продуктів харчування стає усе більше проблематичною, розроблена формула їжі XXI століття, яка передбачає постійне використання в раціоні поряд із традиційними натуральними продуктами, продуктів з поліпшеними споживчими властивостями і підвищеною харчовою цінністю, продуктів із заданими властивостями (збагачених есенціальними харчовими речовинами та мікронутрієнтами), а також додаванням біологічно активних добавок до їжі (концентрати мікронутрієнтів і інших мінорних нехарчових біологічно активних речовин). Практичним рішенням цієї формули є концепція здорового харчування.

Вперше концепція здорового харчування була сформульована на початку 80-х років ХХ-го сторіччя у Японії. На відміну від загальноприйнятого поняття раціонального харчування, під терміном «функціональні продукти харчування» японські дослідники мали на увазі використання таких продуктів природного походження, які при систематичному вживанні надавали позитивну регулюючу дію на певні системи та органи організму або їхньої функції і поліпшували фізичне та психологічне здоров'я людини.

Основні положення «Наукової концепції функціональних продуктів харчування в Європі» розроблені та опубліковані в 1998 році. Відповідно до цієї концепції, до продуктів функціонального харчування належать продукти, що володіють не тільки живильною, в традиційному значенні цього слова, активністю, але і здатністю поліпшувати здоров'я людини й/або знижувати ризик виникнення захворювань.

Нині під терміном «функціональні продукти харчування» розуміють продукти спеціального призначення природного і штучного походження із заданими властивостями, які призначені для систематичного щоденного вживання і спрямовані на заповнення нестачі в організмі насамперед регуляторних харчових субстанцій. Надаючи регулюючу дію на фізіологічні функції, біохімічні реакції і психосоціальну поведінку людини, подібні продукти підтримують фізичне та духовне здоров'я і знижують ризик виникнення захворювань.

Збагачення продуктів харчування - це добавка до них будь-яких есенціальних харчових речовин і мінорних компонентів: вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів і інших біологічно активних речовин природного походження з метою збереження або поліпшення живильної цінності окремих продуктів, або загальної дієти для детермінованих груп населення.

Одним із шляхів збагачення продуктів харчування є створення харчових продуктів полікомпонентного складу із заданими властивостями і спрямованими на рішення наступних завдань:

1. Відновлення нормального рівня вмісту живильних речовин, загублених у процесі обробки або зберігання.

2. Підвищення природного рівня вмісту харчових речовин з метою забезпечення загальної потреби в цій харчовій речовині в мінімальній кількості споживаної їжі.

3. Надання продуктам спеціальних властивостей за рахунок введення функціональних метаболічних інгредієнтів.

Такі продукти поділяються по своєму призначенню на спеціалізовані, лікувальні і лікувально-профілактичні, функціональні і повинні відповідати наступним основним вимогам:

- бути безпечними для здоров'я споживача;
- мати заданий рівень харчової цінності, тобто здатність забезпечувати матеріальний і енергетичний баланс організму з урахуванням фізіологічних і психологічних потреб індивідуального споживача або групи споживачів,

об'єднаних регіональними, національними, віковими, професійними або іншими ознаками;

- володіти, крім нутрієнтної адекватності метаболітичною адекватністю або спеціальними властивостями;

- мати привабливий товарний вид і оформлення, із зазначенням спеціальних відомостей про якість продукту, напрямку його використання.

До категорії збагачених продуктів відносять :

- спеціалізовані продукти для дітей, спортсменів, вагітних і жінок, людей похилого віку, людей екстремальних професій: підводників, альпіністів, космонавтів;

- лікувально-профілактичні та профілактичні продукти для людей, що працюють у шкідливих виробництвах, що проживають в екологічно несприятливих районах і схильних або вже страждаючими деякими захворюваннями (діабет, ожиріння, атеросклероз і ін.);

- функціональні продукти для здорових людей і груп ризику, призначені для широкого кола споживачів, які можуть і повинні споживатися регулярно в складі нормального раціону харчування. Споживчі властивості функціональних продуктів включають харчову цінність і позитивний фізіологічний вплив.

Виходячи з вище сказаного основою метою виконання курсового проекту є закріплення теоретичних знань з дисципліни «Актуальні проблеми галузі» і підготовка до виконання магістерської роботи.

У курсовому проекті студент повинен:

- показати високий рівень знань в галузі сучасних проблем технології переробки гідробіонтів;

- знати сучасні досягнення науки і техніки;

- знаходити відповідні, найбільш ефективні технологічні рішення;

- знаходити науковий підхід до проблем технології з урахуванням сучасного стану та наукових досягнень у галузі, їх впливу на перспективу;

- показати генерування нових ідей на основі фундаментальних знань, накопичених при вивченні фахових дисциплін в університеті;

- використовувати сучасні інформаційні технології;

- вміти аналізувати отримані матеріали і робити правильні висновки.

### **Структура і обсяг курсової роботи**

Пояснювально-розрахункова записка містить наступні розділи:

Титульна сторінка (Додаток 1);

Бланк завдання (Додаток 2);

Анотація;

Зміст.

Вступ.

1. Технологічна частина

- 1.1. Розрахунок хімічного складу продукту, вибір та технологічна характеристика сировини і вимоги до її якості.
- 1.2. Вибір і обґрунтування технологічної схеми
- 1.3. Опис технологічної схеми.
2. Контроль виробництва.
  - 2.1. Технохімічний контроль виробництва.
  - 2.2. Мікробіологічний контроль виробництва.
3. Продуктові розрахунки:
  - 3.1. Розрахунок руху сировини і напівфабрикатів по технологічним операціям.
  - 3.2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів.
4. Розрахунок чисельності основних робітників.
  - 4.1. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами часу та за нормами виробітку.
  - 4.2. Розрахунок чисельності основних робітників згідно з нормами обслуговування.
5. Вибір і технологічний розрахунок обладнання:
  - 5.1. Основне обладнання.
  - 5.2. Допоміжне обладнання.
  - 5.3. Транспортне обладнання.
6. Охорона навколишнього середовища.
7. Список використаної літератури.

**Титульна сторінка** пояснювальної записки є першою сторінкою роботи. Її оформлюють відповідно до встановленої форми (додаток 1).

Титульний аркуш містить назву навчального закладу, назву кафедри, тему курсової роботи, шифр і назву спеціальності, прізвище та ініціали автора, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали керівника, відомості щодо допуску курсової роботи до захисту.

### **Анотація**

Анотація (третя сторінка) призначена для ознайомлення із змістом курсової роботи. Вона має бути стислою, інформативною і вміщувати відомості про обсяг (кількість сторінок, таблиць, рисунків, літературних джерел та аркушів графічної частини).

В анотації вказують мету роботи, її актуальність, основний зміст, наукову новизну.

Після тексту анотації вміщують ключові слова – визначальні для розкриття суті роботи. Їх перелік (від 5 до 15 слів і словосполучень). Анотація виконується українською та англійською мовами.

### **Зміст**

Зміст (четверта сторінка) розташовують після анотації, починаючи з нової сторінки. До змісту включають вступ, послідовно перелічені назви всіх

розділів, список використаної літератури, номери сторінок, що містять початок матеріалу відповідно до розділу чи підрозділу.

Назви розділів подаються великими літерами. Розділи, на яких розташовані вступ і список використаної літератури не нумеруються, всі інші розділи мають наскрізну нумерацію.

## **Вступ**

У вступі до курсової роботи необхідно навести аналіз сучасному стану проблеми, яка розглядається в роботі, обґрунтувати її актуальність.

### **1. Технологічні розробки**

#### **1.1. Розрахунок хімічного складу продукту, вибір та технологічна характеристика сировини і вимоги до її якості**

Технохімічна характеристика сировини включає:

- назва сировинного організму (українська і латинська назва);
- короткий опис зовнішнього вигляду, способу життя;
- коротку інформацію про райони життя і промислу;
- розмірно - масові характеристики та хімічний склад;
- характеристику харчової та енергетичної цінності, розрахунок валової, істинної калорійності;
- розрахунок білково - водяного (БВК) і білково - водяного - жирового (БВЖК) коефіцієнтів.

У висновку до розділу приводять обґрунтований вивід про доцільні способи обробки сировини, які групи продукції можна робити з даної сировини.

#### **1.2. Вибір і обґрунтування технологічної схеми.**

Вибір і обґрунтування технологічної схеми найбільш відповідальний етап проєктування. Він здійснюється в наслідок приймання технологічного (технічного) рішення.

Рішення - це вибір альтернативи. Необхідність прийняття рішень пояснюється свідомим і цілеспрямованим характером діяльності, виникає на всіх її етапах.

Прийняття рішень (виробничих, управлінських) має низку відзнак від вибору окремої людини, тому що результат ухваленого рішення є не індивідуальним, а груповим і зачіпає інтереси значної групи людей (споживачів і виробників продукції).

На характер рішень величезний вплив робить ступінь повноти і достовірної інформації. Залежно від цього рішення можуть прийматися в умовах визначеності (детерміновані рішення) і ризику або невизначеності (імовірнісні рішення).

Комплексний характер технологічних задач вимагає комплексного, всебічного їх аналізу.

Прийняття рішення – це результат процесу, що має певну тривалість і структуру. Процес прийняття рішень – циклічна послідовність дій суб'єкта управління, спрямованих на дозвіл проблеми і полягає в аналізі ситуації, генерації альтернатив, виборі з них якнайкращою і її реалізації.

При побудові технологічного процесу необхідно дотримуватися наступних загальних принципів. Прийняті технологічні схеми повинні забезпечувати:

- а) високу якість і гарантовану безпеку продукції для споживача;
- б) найбільш повне використання сировини з метою одержання максимального виходу продукції;
- в) безперервність, можливість механізації і автоматизації виробничих процесів;
- г) виконання вимог охорони праці та екологічної безпеки виробництва;

Схема технологічного процесу приймається на основі затверджених технологічних інструкцій з урахуванням найбільш сучасних результатів наукових досліджень, літературних даних, виробничого досвіду та результатів патентного пошуку.

На першому етапі вибору технологічні схеми, у курсовому проекті наводиться найпоширеніший варіант технологічної схеми виробництва. Як правило ця схема має загальний характер і не враховує особливості сировини, що переробляє.

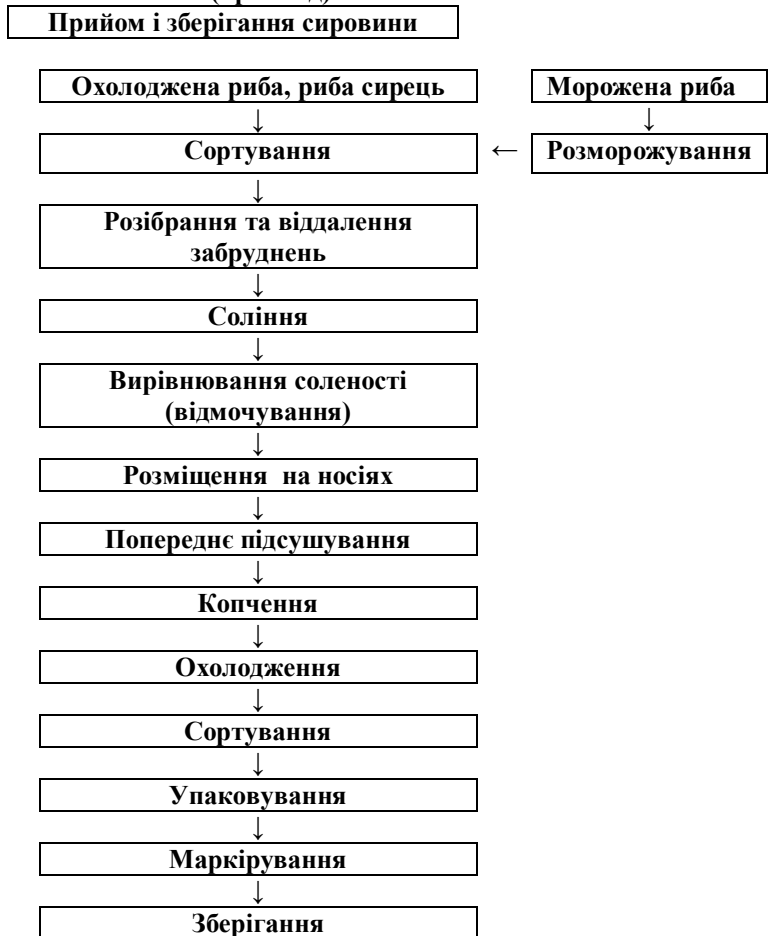
На іншому етапі весь технологічний процес докладно розглядається по операціях методом порівняння способів і режимів здійснення, із приведенням необхідних розрахунків, які приводяться в табличній формі з наведенням розрахункових формул, посилань на методики розрахунків та інше.

Вибір методу і режимів здійснення технологічних операцій проводиться на підставі аналізу наступних основних факторів:

- а) характеристика сировини або напівфабрикату;
- б) вихід, якість і безпека продукції;
- в) виробнича потужність і мінімальна тривалість операції;
- г) можливість механізації виробничого процесу;
- д) трудомісткість виробництва;
- е) витрата допоміжних матеріалів, тари, води та енергоносіїв.

Технологічні схеми оформляють у такий спосіб:

### Технологічна схема виробництва риби холодного копчення (приклад)



#### 1.3. Опис технологічної схеми

Прийняту в проєкті технологічну схему описують по операціях із вказівкою прийнятих методів і режимів технологічного процесу.

Наприкінці розділу наводяться вимоги нормативно-технічної документації на продукцію, опис дефектів, характерних для даної групи продукції, причин їхнього виникнення та способів усунення.

## **2. Контроль виробництва**

### **2.1. Технохімічний контроль виробництва**

У розділі коротко вказується мета і завдання технохімічного контролю та розробляється схеми контролю виробництва продукції і допоміжних матеріалів, які оформляють у вигляді таблиць наступного зразка:

Таблиця 1. Схема технохімічного контролю виробництва продукції

№ п/п	Етап технологічного процесу	Об'єкт контролю	Контрольовані параметри	Метод контролю	Періодичність контролю	Журнал реєстрації контрольованих параметрів

### **2.2. Мікробіологічний контроль виробництва**

Схеми мікробіологічного контролю представляють у вигляді таблиць наступного зразка:

Таблиця 2. Схема мікробіологічного контролю виробництва продукції

Об'єкт контролю	Контрольовані мікробіологічні показники	Припустимі значення показників	Періодичність контролю
Обладнання, інвентар	МАФАНМ	Не більше 300 КОЕ на 1 див <sup>2</sup> поверхні	2 рази на місяць після санітарної обробки
Трубопроводи	БГКП	Відсутність в 1 див <sup>3</sup> промивних вод	2 рази на місяць після санітарної обробки
Санітарний одяг робітників	БГКП	Відсутність на 100 див <sup>2</sup> поверхні	2 рази на місяць перед початком роботи
Повітря в приміщенні для впаковування готової продукції	МАФАНМ	Не більше 200 КОЕ на чашці Петрі після 20 хв. експозиції або 150 КОЕ при пропущенні через апарат 100 см <sup>3</sup> повітря	2 рази на місяць
Вода	МАФАНМ	Не більше 100 КОЕ/см <sup>3</sup>	1 раз на місяць
	БГКП	Коло-індекс не більше 3 в 1 дм <sup>3</sup>	1 раз на місяць
	Спори	Відсутність в 100 см <sup>3</sup>	1 раз на місяць

	мезофільних кlostридій		
Риба морожена	МАФАНМ	Не більше $5 \times 10^4$ КОЕ/г	Кожна партія при надходженні
	БГКП	Відсутність в 0,001 г	Те ж
	Staphylococcus aureus	Відсутність в 0,01 г	Те ж
	род Salmonella	Відсутність в 25 г	Те ж
	Listeria monocytogenes	Відсутність в 25 г	Те ж
	Vibrio parahemolyticus	Не більше 10 КОЕ/г	Те ж
Риба після оброблення й мийки	МАФАНМ	Не більше $8 \times 10^4$ КОЕ/г	1-2 рази на місяць
Сировина (риба охолоджена )	МАФАНМ	Не більше $5 \cdot 10^4$ КОЕ/г	При додатковому контролі
	БГКП	Відсутність в 0,001 г	При додатковому контролі по епідпоказникам і на вимогу замовника
	Золоті стафілококи	Відсутність в 0,01 г	Те ж
	Патогенна мікрофлора, у т.ч. сальмонели	Відсутність в 25 г	Те ж
	Парагемолітичні вібріони	Не більше 10 КОЕ/г	Те ж

### 3. Продуктові розрахунки

#### 3.1. Розрахунок руху сировини та напівфабрикатів по технологічних операціях

Витрати на вироблення продукції залежать від кількості сировини і матеріалів, що витрачають на одиницю продукції. Продуктивність і кількість обладнання, витрати пари, води, електроенергії та багато інших показників також залежать від кількості сировини і матеріалів.

При виконанні продуктового розрахунку визначають:

- а) годинну, змінну, добову та річну потребу у сировини;
- б) кількість сировини або напівфабрикату, що надходить на кожну технологічну операцію в годину, зміну, добу, рік;
- в) відхід напівфабрикату і втрат на кожній технологічній операції.

При проектуванні рибообробних підприємств застосовуються два методи продуктових розрахунків:

- а) за нормами відходів і втрат;
- б) за хімічним складом;

Першим методом продуктові розрахунки складаються у тому разі, коли у процесі обробки хімічний склад сировини або напівфабрикатів змінюється незначно.

Другий метод дозволяє врахувати глибокі зміни хімічного складу сировини і напівфабрикатів. Він найбільше часто використовується для визначення витрати сировини та її руху при виробництві рибного борошна та інших кормових продуктів.

Виконання продуктового розрахунку першим методом ґрунтується на використанні затверджених норм відходів і втрат, виходу продукції, витрат сировини і матеріалів при виробництві продукції з водної сировини. Ці дані наводяться в технологічних інструкціях, збірниках нормативів проектно-конструкторських організацій.

Продуктовий розрахунок по нормах відходів і втрат виконують на одиницю готової продукції, на годинну, змінну, добову і річну продуктивність.

Продуктовий розрахунок оформляють у вигляді таблиці. Як приклад розглянутий процес переробки рибної мороженої сировини на філе при виробництві фаршів (білкових мас).

Приклад оформлення продуктового розрахунку:

Таблиця 3. Рух сировини та напівфабрикатів при виробництві філе

Технологічна операція	Норма відходів і втрат, %	Рух сировини та напівфабрикатів, кг				
		на 100 кг	за годину	за зміну	за добу	за рік*
Прийом сировини						
Розморожування: відходів і втрат надійшло на наступну операцію						
Розібрання, видалення забруднень: відходів і втрат Вихід розібраного напівфабрикату						

\* При виконанні курсової роботи кількість робочих днів у році для всіх розрахунків приймається рівним 230.

На підставі дані таблиці 3 складають таблицю матеріального балансу для перевірки правильності виконання продуктового розрахунку.

Приклад оформлення матеріального балансу виробництва:

Таблиця 4. Матеріальний баланс виробництва філе

	Кількість сировини, продукції, відхід і втрат, кг				
	на 100 кг	за годину	за зміну	за добу	за рік
Надійшло у виробництво сировини					
Вийшло з виробництва: готового продукту (напівфабрикату) відходів і втрат					
Баланс					

### 3.2. Розрахунок витрати допоміжних матеріалів і тари

Витрати допоміжних матеріалів оформляється у вигляді таблиці 5.

Таблиця 5. Розрахунок руху допоміжних матеріалів і тари

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Витрати				
		на 100 кг)	за годину	за зміну	за добу	за рік

### 4. Розрахунок чисельності основних робітників.

Чисельність основних робітників визначається різними способами:

- за нормами часу;
- за нормами виробітку;
- за нормами обслуговування;

Вибір методу залежить від характеру трудових функцій і виробничих процесів.

#### 4.1. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами часу і за нормами виробітку

Розрахунок чисельності основних робітників за нормами часу та за нормами виробітку оформляється у вигляді таблиць 6 та 7.

Таблиця 6. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами часу

Технологічна операція	Одиниця вимірювання	Річний обсяг	Норма часу	Кількість днів роботи цеху	Явочна чисельність робітників (за добу)
1	2	3	4	5	$6 = 3 \cdot 4 / 5$
Разом					

Таблиця 7. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами виробітку

Технологічна операція	Одиниця вимірювання	Річний обсяг	Норма виробітку	Кількість днів роботи цеху	Явочна чисельність робітників (за добу)
1	2	3	4	5	$6 = 3 / (4 \cdot 5)$
Разом					

#### 4.2. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування

Норми обслуговування бувають двох видів:

- норма обслуговування першого виду показує, скільки одиниць обладнання або скільки робітників повинен обслуговувати один робітник;
- норма обслуговування другого виду показує, скільки чоловік необхідно для обслуговування однієї одиниці обладнання.

Розрахунок чисельності робітників за нормами обслуговування оформляється у вигляді таблиці 8.

Таблиця 8. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування (першого виду)

Найменування професії робітника	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуговування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників (за добу)
1	2	3	4	$5 = 2 \cdot 4 / 3$
Разом				

Таблиця 9. Розрахунок чисельності основних робітників за нормами обслуговування (другого виду)

Найменування професії робітника	Кількість одиниць обладнання	Норма обслуговування	Кількість змін за добу	Явочна чисельність робітників (за добу)
1	2	3	4	$5 = 2 \cdot 3 \cdot 4$

Разом				
-------	--	--	--	--

\* - якщо в технічній характеристиці обладнання зазначена кількість його обслуговуючих робітників, то розрахунок чисельності не виконується.

Ця кількість робітників наводиться в таблиці.

На підставі визначення явочної чисельності робітників по нормах часу, виробітки або обслуговування (явочна чисельність  $Ч_{яв}$ ) визначають облікову чисельність за формулою:

$$Ч_{сп} = Ч_{яв} \cdot K$$

де  $K$  – коефіцієнт облікового складу,  $K = \Phi_n / \Phi_{эф}$ ;  $\Phi_n$  – номінальний фонд робочого часу, днів;  $\Phi_{эф}$  – ефективний фонд робочого часу, днів.

Номінальний фонд робочого часу ( $\Phi_n$ ) дорівнює кількості календарних днів у році за винятком кількості святкових і вихідних днів. У курсовому проєкті його приймають рівним 230 дням. Ефективний фонд робочого часу ( $\Phi_{эф}$ ) дорівнює номінальному фонду робочого часу за винятком кількості днів планової відпустки та кількості днів планованих невиходів на роботу (хвороба, відпустка за свій рахунок і т.д.).

## 5. Вибір і розрахунок кількості технологічного обладнання

Для проєктованих підприємств машини та апарати підбирають, виходячи при цьому з тих же положень, що і при виборі технологічної схеми. Обладнання повинно забезпечити випуск продукції високої якості при мінімальних відходах і втратах сировини. Кращі безперервно діючі машини і апарати, нескладні по конструкції, що ощадливо витрачають електроенергію, воду, пару, холод.

Матеріал, з якого буде виготовлене обладнання, не повинен бути дорогим або дефіцитним. Разом з тим, необхідно враховувати кородуючі властивості сировини та напівфабрикатів і передбачати можливість переходу металу обладнання в продукт.

Розрізняють неавтоматичне, напівавтоматичне і автоматичне обладнання. Найчастіше перевага віддається автоматичному обладнанню, тому що воно має високу продуктивність при порівняно невеликих габаритах і має мінімальну трудомісткість. При цьому бажано використовувати компактні автоматизовані установки, що складаються з декількох апаратів і агрегатів. Агрегатні установки, як правило, займають невелику площу, високопродуктивні і зручні в обслуговуванні.

Вибираючи тип обладнання, враховують його продуктивність і проєктну продуктивність цеху, перевіряють завантаження за часом роботи і потужності. Особливо важливо повністю використати обладнання, що обслуговує основні виробничі процеси.

На підприємствах рибообробної промисловості застосовується обладнання двох типів:

1) серійне - з певною технічною характеристикою (ємність, завантаження, продуктивність);

2) несерійне - виготовляється по технічних умовах і кресленням, спеціально розробленим для проектного об'єкта.

При підборі обладнання необхідно орієнтуватися на машини та апарати, серійно виготовлені вітчизняними заводами харчового машинобудування.

Виготовлення несерійного обладнання в одиничних екземплярах по спеціальних замовленнях небажано, тому що це збільшує їхню вартість. Виключення становить допоміжне обладнання.

За своїм призначенням обладнання підрозділяється на основне, допоміжне та транспортне. До основного обладнання належать машини для обробки сировини, напівфабрикатів, матеріалів, продуктів і відходів.

Допоміжним є обладнання, що не бере участь безпосередньо в технологічному процесі: проміжні ємності, мірники, бункері та інше.

Транспортне обладнання призначене для транспортування сировини, матеріалів і готової продукції. До нього належать транспортери, насоси, шнеки, норії, ручні та електричні талі, тельфери, елеватори та інше. Сюди ж належать вантажні і пасажирські ліфти, вантажні крани, електрокари, автотранспортери, тролейкари, пересувні візки з підйомними стаціонарними платформами.

Розрахунок обладнання ведеться за обраною технологічною схемою виробництва, послідовно по операціям процесу. Кількість оброблюваної сировини, напівфабрикатів і відходів приймається за даними продуктового розрахунку.

Розрахунок обладнання роблять до того, щоб для прийнятої проектної потужності лінії вибрати тип і найбільш вигідну кількість одиниць обладнання певної продуктивності (або ємності).

### **5.1. Основне обладнання**

Основне обладнання можна розділити на обладнання безперервної та періодичної дії.

#### **5.1.1. Розрахунок кількості обладнання безперервної дії**

Кількість обладнання безперервної дії визначають за формулою:

$$N = Q / (q \cdot s \cdot k)$$

де  $Q$  – продуктивність на даній технологічній операції у масових, об'ємних або штучних одиницях в одиницю часу (кг/год, м<sup>3</sup>/с, риб/хв);  $q$  – теоретична продуктивність обладнання відповідно до технічної характеристики, виражена в тих же одиницях, що і  $Q$ ;  $s$  – коефіцієнт використання теоретичної продуктивності (відповідно до технічної характеристики обладнання). Якщо значення  $s$  не зазначене, то його приймають рівним 0,8.  $k$  – коефіцієнт використання обладнання на даній технологічній операції, що враховує непланові зупинки машини

(поломка, профілактика, санітарне оброблення після поломки та інші.). Коефіцієнт  $k$  приймається в інтервалі 0,8 - 0,9.

Отриману за розрахунком кількість машин безперервної дії округляють у більшу сторону до цілого значення ( $N'$ ) та перевіряють ще раз коефіцієнт використання:

$$k = Q / (N' \cdot s \cdot q)$$

Якщо отримане значення коефіцієнта використання  $k$  не входить у зазначений інтервал, то даний тип обладнання не підходить, його варто замінити обладнанням іншої продуктивності  $q$ .

### 5.1.2 Розрахунок кількості обладнання періодичної дії

Кількість машин і обладнання періодичної дії визначають графічним або розрахунковим методом.

#### 5.1.2.1. Графічний метод розрахунку кількості машин періодичної дії

Розглянемо як приклад розрахунок кількості автоклавів, необхідних для стерилізації 30 тисяч облікових банок (тоб) за зміну рибних консервів, що випускають у банку №3.

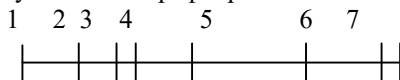
Кількість фізичних банок (№3) становить  $30000 / 0,6857 = 43750$  банок за зміну (8 годин), де 0,6857 - коефіцієнт перерахування, дорівнює відношенню маси нетто продукту в банку №3 (240 г) до маси нетто продукту в обліковій банці №8 (350 г).

Припустимо, що для розглянутого виду продукції затверджена наступна формула стерилізації:

$$\frac{5 - 15 - 30 - 20}{120} 1,5$$

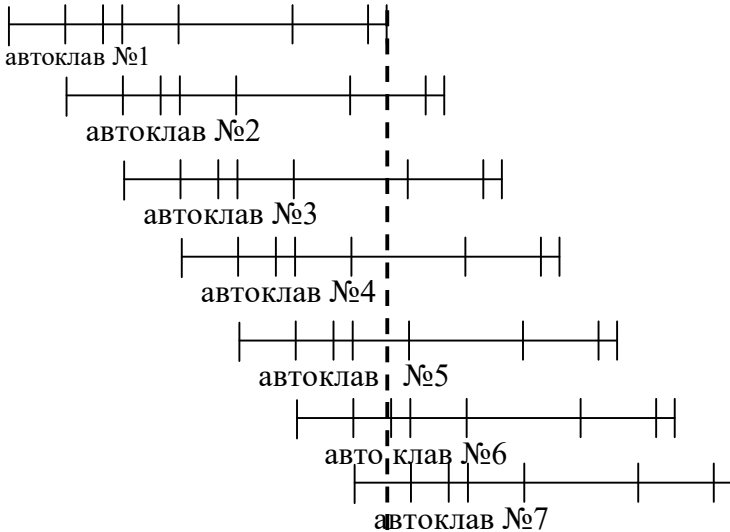
Вибір марки автоклава визначається санітарними вимогами: банки після закупорювання повинні зберігатися до початку стерилізації не більше 30 хвилин з урахуванням тривалості завантаження автоклава, що, наприклад, приймають рівної 10-ти хвилинам. Продуктивність цеху у хвилину -  $43750 / (8 \cdot 60) = 91$  банок/хв. Необхідна ємність автоклава:  $20 \cdot 91 = 1820$  банок, де 20 - час (у хв.), не більше якого повинні накопичуватися банки. Ємність одної сітки автоклава типу АВ по банці №3 становить 710 банок. Необхідна кількість кошиків  $1820 / 710 = 2,6$  шт. Найближчий тип автоклава, що забезпечує необхідну продуктивність АВ-2 - на два кошики. У цьому випадку накоплення закупорених банок в обох сітках автоклаву буде відбуватися за  $2 \cdot 710 / 91 = 16$  хвилин. У випадку використання автоклаву більшої місткості (АВ-4 - на 4 сітки) час накоплення банок складе  $4 \cdot 710 / 91 = 31$  хвилину, що неприпустимо.

б) Будемо в довільному масштабі графік роботи автоклава:



Відрізок: "1" - нагромадження загорнутих банок -16 хвилин; "2" - завантаження автоклава - 10 хвилин; "3" - продувка автоклава - 5 хвилин; "4" - прогрів автоклава - 15 хвилин; "5" - власно стерилізація - 30 хвилин; "6" - охолодження автоклава - 20 хвилин; "7" - вивантаження автоклава - 5 хвилин.

Очевидно, що після закінчення першого етапу в технологічний процес повинен включитися автоклав №2, потім автоклав №3 і т.д. Графічно це буде мати вигляд:



Із графіка видно, що після закінчення роботи автоклава №1 уже кілька хвилин буде йти накоплення банок для автоклава №7. Таким чином, для забезпечення безперервного процесу стерилізації необхідно 7 автоклавів обраного типу.

**5.1.2.2. Розрахунковий метод визначення кількості обладнання періодичної дії**

Кількість обладнання періодичної дії визначають за формулою:

$$N = Q \cdot \tau / m$$

де  $Q$  – кількість напівфабрикату, що надходить на операцію у вагових, об'ємних або штучних одиницях;  $\tau$  – тривалість повного циклу роботи апарату (підготовка, завантаження, технологічний процес, вивантаження);  $m$  – робоча ємність апарату, виражена в тих же

одинацях, що та  $Q$ .

## 5.2. Розрахунок допоміжного обладнання.

Основною характеристикою даного обладнання є корисний обсяг, тобто кількість матеріалу, що воно повинне вмщати.

Ємність бункерів - приймачів найчастіше приймається рівної годинної продуктивності основного обладнання (для обладнання безперервної дії) або одноразово завантажувальної кількості матеріалу (для обладнання періодичної дії). Якщо продукт, що надходить у приймальній ємності, безперервно відводиться з неї, то ємність такого приймача розраховується на 0,25 - 0,5 вагової продуктивності основного апарату.

Ємності для рідин розраховують з урахуванням максимальної температури, при якій рідина може перебувати в ємності, і коефіцієнта заповнення:

$$V = m / (\rho \cdot k),$$

де  $V$  – об'єм, м<sup>3</sup>;  $m$  – маса рідини, кг;  $\rho$  – густина рідини, кг/м<sup>3</sup>;  $k$  – коефіцієнт заповнення ємності. (Якщо рідина перебуває в спокійному стані  $k = 0,92-0,95$ ; якщо рідина перемішується  $k = 0,75-0,85$ ; якщо рідина кипить  $k = 0,5-0,6$ ).

Форма та геометричні розміри ємності приймаються залежно від їх призначення.

Висота ємності підбирається відповідно до висоти приміщення і згідно вимог по її обслуговуванню.

Об'єм бункерів, контейнерів і інших ємностей для сировини, відходів і напівфабрикатів, а також сипучих матеріалів розраховується з аналогічної формули:

$$V = m / (\rho \cdot k),$$

де  $V$  – об'єм, м<sup>3</sup>;  $m$  – маса матеріалу, кг;  $\rho$  – об'ємна маса матеріалу, кг/м<sup>3</sup>;  $k$  – коефіцієнт заповнення ємності. (Якщо рідина перебуває в спокійному стані  $k = 0,92-0,95$ ; якщо рідина перемішується  $k = 0,75-0,85$ ; якщо рідина кипить  $k = 0,5-0,6$ ).

Таблиця 10. Об'ємна маса деяких матеріалів

Найменування матеріалу	Об'ємна маса, кг/м <sup>3</sup>
1. Риба жива, сирець і охолоджена:	
– дрібна	850-900
– середня	800-850
– велика	700-750
2. Риба морожена розсипом	410-460
8. Лід дроблений:	
– дрібний	560

– середній	540
– великий	500
9. Сніг	300-500
11. Жом рибний підпресовий	600
12. КРБ	500

### 5.3. Транспортне обладнання

#### 5.3.1. Розрахунок транспортерів

Транспортери за своїм призначенням підрозділяють на технологічні в яких виконуються технологічні операції (наприклад, розбирання, сортування), і транспортні, які застосовують тільки для переміщення вантажів.

##### 5.3.1.1. Розрахунок технологічного транспортера (конвеєра)

При розрахунку технологічного транспортера визначають його робочу довжину та швидкість руху при заданій ширині несучого органу.

Довжину транспортера визначають за кількості робочих місць і ширині робочого місця біля транспортеру.

Ширину робочого місця встановлюють залежно від умов виконуваної роботи:

- при роботі без підсобних листів - 0,8 м;
- при роботі з підсобними листами - 1,2 м;

Відстань між приставними столами приймають рівним 0,6 м.

При однобічному розташуванні робочих місць робочу довжину транспортера визначають за формулою:

$$L = n \cdot L_p + 2L_o$$

де  $n$  – кількість робітників, зайнятих на даній операції;  $L_p$  – ширина робочого місця, м;  $L_o$  – додаткова довжина транспортера для установки приводу, натяжної станції та для забезпечення безпечної роботи робітників у транспортера (1,5-2 м).

При двосторонньому розташуванні робочих місць, робочу довжину транспортера визначають за формулою:

$$L = [(n + 1) \cdot L_p / 2] + 2 \cdot L_o$$

Якщо над транспортером встановлюються душові точки для ополіскування сировини або напівфабрикатів, то до робочої довжини транспортера додають 1-1,5 м для їхньої установки та 1-1,5 м - для відводу води.

Висота транспортерів, як і висота столів для ручної роботи, звичайно дорівнює 0,8 м. За необхідності транспортер може бути вищим, при цьому уздовж транспортера влаштовують настил для робітників.

##### 5.3.1.2. Розрахунок стрічкових транспортних транспортерів

Продуктивність стрічкового транспортного транспортера (кг/год) визначається за формулою:

$$G = 3600 \cdot b \cdot v \cdot g$$

де  $b$  – ширина полотна, м;  $v$  – швидкість руху полотна, м/с;  $g$  – питома навантаження на  $1 \text{ м}^2$  полотна, кг/м<sup>2</sup>;

Залежно від призначення як полотна використовують багатошарову полікомпонентну стрічку, пластинчасте полотно або металеву сітку. Ширину полотна підбирають виходячи з характеристик переміщуваного вантажу. Найпоширеніші розміри полотна: 100, 200, 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400 мм.

Продуктивність транспортних транспортерів для штучних вантажів визначається за формулою:

$$G = 3600 \cdot v/a, \text{ ум/час} \text{ або } G = 3600 \cdot v \cdot m/a, \text{ кг/час}$$

де  $a$  – відстань між вантажами, м;  $m$  – маса одиниці вантажу, кг;

Ширину полотна в цьому випадку підбирають виходячи з розмірів вантажу.

У курсовому проєкті визначають швидкість руху транспортеру  $v$  при прийнятій ширині полотна  $b$  і відомій з продуктового розрахунку продуктивності,  $G$  (або навпаки).

Потужність електродвигуна (кВт) для приводу транспортера визначається за формулою:

$$N_{\text{дв}} = G \cdot (H + L \cdot \omega) / (367 \cdot \eta)$$

де  $G$  – продуктивність транспортера, кг/год;  $H$  – висота підйому вантажу, м;  $L$  – довжина транспортера, м;  $\omega$  – коефіцієнт опору руху (0,3-0,8);  $\eta$  – коефіцієнт корисної дії приводу (0,7-0,9).

### 5.3.1.3. Розрахунок скребкових транспортерів

Транспортери цього типу застосовують для переміщення матеріалу з підйомом, коли кут нахилу стрічки більше кута природного укосу матеріалу, і для переміщення матеріалу в рідкому середовищі.

Продуктивність скребкового транспортера (у кг/ч) визначається за формулою:

$$G = 3600 \cdot f \cdot v \cdot \rho \cdot K \cdot C$$

де  $f$  – площа шкребка, м<sup>2</sup>;  $v$  – швидкість руху стрічки або ланцюги транспортера, м/с (0,2-0,6);  $\rho$  – об'ємна маса матеріалу, кг/м<sup>3</sup>;  $K$  – коефіцієнт заповнення шкребка (0,5-0,8);  $C$  – коефіцієнт, що враховує нахил транспортера: для горизонтальних транспортерів – 1, при нахилі до  $10^\circ$  – 0,85, при нахилі  $10 - 45^\circ$  – 0,85-0,4.

При нахилі більше  $45^{\circ}$  використовують елеватори.

У курсовій роботі визначають величину  $f$  при відомій продуктивності  $G$  і швидкості руху  $v$ .

#### 5.3.1.4. Розрахунок елеваторів

Ковшові елеватори застосовують для переміщення сировини й матеріалів із крутим підйомом на значну висоту.

Продуктивність ковшового елеватора (у кг/ч) визначається за формулою:

$$G = 3600 \cdot V_k \cdot \rho \cdot K \cdot v / a$$

де  $V_k$  – ємність ковша, м<sup>3</sup>;  $v$  – швидкість руху ковша, м/с (1-3 м/с);  $\rho$  – об'ємна маса вантажу, кг/м<sup>3</sup>;  $K$  – коефіцієнт заповнення ковша (0,6-0,8);  $a$  – крок ковшів, м (не менш висоти ковша).

Таблиця 11. Технічна характеристика ковшів елеваторів

Тип ковша	Ширина, мм	Висота, мм	Радіус закруглення днища, мм	Ємність ковша	
				л	м <sup>3</sup>
Глибокий	160	110	35	1	0,001
	250	150	45	3,2	0,0032
	350	200	60	7,2	0,0072
	450	240	70	14	0,014
	600	310	90	30	0,03
Дрібний	160	100	35	0,6	0,0006
	250	160	55	2,4	0,0024
	350	220	80	6,5	0,0065
	450	285	100	14,1	0,0141
	600	375	135	33,5	0,0335

На рибообробних підприємствах широке розповсюдження одержали ковшові елеватори типу "Гусяча шия", характеристика яких наведена в таблиці 12.

Таблиця 12. Ковшові елеватори типу "Гусяча шия"

Висота підйому, м	Габарити, мм			Кількість ковшів
	довжина	ширина	висота	
1,5	2756	1110	1785	48
1,7	2896	1110	1985	52
2,5	3462	1110	2785	65
2,75	3639	1110	3035	70
3,0	3816	1110	3285	75
3,5	4168	1110	3785	83
4,0	4520	1110	4285	91

Для вибору елеватора становлять вертикальну схему розташування обладнання та установлюють необхідну висоту підйому вантажу. Включивши в схему обраний елеватор, визначають довжину розглянутої ділянки виробничої лінії.

У курсовій роботі визначають швидкість руху  $v$ .

Потужність на приводному валу елеватора (у кВт) визначається за формулою:

$$N = G \cdot H \left[ A + (B \cdot q \cdot v / G) + (C \cdot v^2 / H) \right] / 367$$

де  $G$  – продуктивність елеватора, кг/год;  $v$  – швидкість руху конвеєра, м/с;  $H$  – висота підйому вантажу, м;  $q$  – маса 1 м тягового органу, кг (15-30 кг);  $A, B, C$  – коефіцієнти, що залежать від конструкції елеватора: для елеватора з безперервною ковшовою стрічкою (типу "гусяча шия") -  $A = 4,13$ ;  $B = 0,8$ ;  $C = 0,7$ ; для елеватора з окремими ковшами -  $A = 1,14$ ;  $B = 1,3$ ;  $C = 0,07$ ;

### 5.3.1.5. Розрахунок шнекового транспортера

Шнеки широко використовуються на для подачі сухої сировини, напівфабрикатів, видалення відходів та інші.

Продуктивність шнекового транспортера (у кг/ч) визначається за формулою:

$$G = 60 \cdot \pi \cdot S \cdot n \cdot \rho \cdot K \cdot \psi \cdot (D^2 - d^2) / 4$$

де  $S$  – крок шнеку, м;  $D$  – зовнішній діаметр шнеку, м;  $d$  – діаметр вала шнеку, м;  $n$  – швидкість обертання, 1/хв;  $\rho$  – об'ємна маса вантажу, кг/м<sup>3</sup>;  $\psi$  – коефіцієнт, що враховує просипання матеріалу, залежить від кута нахилу транспортера: до 30° – 1; більше 30 до 60° – 0,85; більше 60 до 90° – 0,75;  $K$  – коефіцієнт заповнення шнеку: для великошматкових матеріалів - 0,125; для дрібних сипучих матеріалів - 0,3-0,4.

Співвідношення між кроком і діаметром шнеку  $S = (0,5 \div 1) D$ .

Розрахунок шнеку полягає у визначенні основних розмірів шнеку ( $D, d, S$ ) залежно від необхідної продуктивності  $G$  і виду матеріалу, і визначенні величини  $n$ .

Потужність електродвигуна (у кВт) для приводу шнекового транспортера визначають за формулою:

$$N_{\text{дв}} = G \cdot (H \cdot L \cdot \omega) / (367 \cdot \eta)$$

де  $G$  – продуктивність транспортера, кг/год;  $H$  – висота підйому матеріалу, м;  $L$  – довжина транспортера, м;  $n$  – швидкість обертання,

$1/\text{хв}$ ;  $\omega$  – коефіцієнт опору руху (0,4-0,8);  $\eta$  – коефіцієнт корисної дії приводу (0,75-0,85);

### 5.3.1.6. Розрахунок рольганга та роликового транспортера

Рольганги використовують для механізації транспортних робіт на сировинних майданчиках, у пакувальних відділеннях, на складах готової продукції, а також для передачі штучних вантажів з однієї операції на іншу у виробничих лініях.

Діаметр роликів приймають у діапазоні 50-1000 мм з умовою, щоб вантаж опирався не менш чим на три ролики.

Переміщення вантажу відбувається завдяки нахилу рольганга, що становить  $3-5^0$  на лінійних ділянках і  $5-8^0$  - на закругленнях. Радіус закруглення рольганга повинен бути не менше 2 м.

Для переміщення сировини та матеріалів у великій тарі (ящиках, бочках і ін.) використовуються приводні рольганги (роликові транспортери). Розрахунок приводних рольгангів здійснюють за методикою розрахунку стрічкових транспортерів для штучних вантажів.

### 5.3.1.7. Розрахунок гідротранспортеру

Розрахунок гідротранспортеру полягає у виборі форми жолобу (прямокутний, напівкруглий, трапецієподібний) і визначенні конструктивних розмірів жолобу.

Для цього визначають кількість води (у кг/с), необхідну для переміщення риби, за формулою:

$$K = Q \cdot m \cdot n / 3600$$

де  $Q$  – кількість матеріалу, що транспортує, кг/год;  $n$  – коефіцієнт нерівномірності завантаження (1,5-2,0).

$m$  – коефіцієнт витрати води: для дрібної риби  $m = 3 - 4$ , для середньої риби  $m = 4 - 6$ , для великої риби  $m = 6 - 10$ .

Кількість пульпи (у м<sup>3</sup>/с), що протікає по жолобу, визначається за формулою:

$$W = (Q/360 + K) / \rho$$

де  $\rho$  – густина пульпи (при транспортуванні рибної сировини  $\rho \approx 1000$  кг/м<sup>3</sup>).

Площа поперечного перерізу жолоба (у м<sup>2</sup>) визначається за формулою:

$$F = W / v$$

де  $v$  – швидкість руху пульпи в жолобі, м/с: для дрібної риби  $v = 0,7-0,8$ , для середньої риби  $v = 0,8-1,0$ , для великої риби  $v = 1,0-1,2$ .

Гідрравлічний радіус ( $y$  м) визначається за формулою:

$$R = a \cdot v^2 / (2g \cdot i)$$

де  $a$  – емпіричний коефіцієнт (0,037);  $g$  – прискорення вільного падіння (9,81 м/с<sup>2</sup>);  $i$  – нахил гідрравлічного транспортеру (0,008-0,015).

Ширину жолоба ( $S$ ) приймають конструктивно, виходячи з розміру матеріалу. Висота стінок жолобу ( $y$  м) визначається за формулою:

$$h = [(R/0,085) - S] / 2$$

Довжину гідротранспортеру встановлюють залежно від прийнятого компонування обладнання.

### 5.3.1.8. Розрахунок насосів

Для транспортування сировини, допоміжних матеріалів і різних рідин у рибній промисловості широко використовуються насоси різних конструкцій. Вибір типу насосу залежить від фізико-хімічних властивостей речовини, що перекачується, і призначення насосу. Для густих і в'язких рідин використовують поршневі та ротаційні насоси. З насосів цього типу найбільше поширення одержали шестерні насоси. Для нев'язких рідин застосовують відцентрові насоси, які мають більшу продуктивність при малих габаритах, прості за конструкцією та забезпечують достатню рівномірність подачі речовин, що перекачуються. Відцентрові насоси монтують так, щоб вони працювали під напором. Особливо це важливо в тих випадках, коли транспортується гарячий продукт.

Необхідна продуктивність насосу визначається виходячи з його призначення. Так, насос, що обслуговує обладнання безперервної дії, повинен мати продуктивність таку саму як і обладнання.

Продуктивність насосу ( $Q$  кг/ч) при обладнанні періодичної дії залежить від ємності апарату і тривалості роботи насосу та визначається за формулою:

$$Q = 60 \cdot m / \tau$$

де  $m$  – ємність апарату, кг;  $\tau$  – тривалість роботи насосу, хв.

Тривалість роботи насосу визначається на основі режиму роботи апарату. Насос підбирається за відповідною продуктивністю і типом, наведеним у каталозі.

### 5.3.1.9. Розрахунок електротельферів.

Електротельфери використовують для підйому, спуску і горизонтального переміщення вантажів у цеху. При розрахунку тельферу визначається маса вантажу, якій необхідно перемістити, і за цією величиною підбирається його марка.

Таблиця 13. Технічна характеристика електротельферів

Марка	Вантажо підйомні сть, т	Висота підйому, м	Швидкість пересуван ня, м/хв	Швидкість підйому, м/хв	Найменши й радіус закругленн я шляху, м	Потужність електродвиг уна, кВт		Маса, кг
						ванта жного	ходово го	
ТЕ- 0,25	0,25	до 6	20	8	1,0	1,8	0,7	125
ТЕ-0,5	0,5				1,25	3,5	0,7	145
ТЕ-1	1				1,5	5,0	1,3	420
ТЕ-2	2				1,5	10,0	1,3	500

### Список використаної літератури

Список використаних джерел (2-3 стор.) повинен включати не менше 30 літературних джерел, у тому числі методичні вказівки, стандарти, інструкції тощо. Посилання на підручники не потрібне.

Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів:

-у порядку першого згадування посилань у тексті (найбільш зручний для користування);

-в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків (при чому першими згадуються українські та російські видання, а потім інші);

-у хронологічному порядку.

Додатки  
Додаток 1. Титульна сторінка

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ, РИБНИХ ТА МОРЕПРОДУКТІВ**

**КУРСОВА РОБОТА  
з дисципліни «Актуальні проблеми галузі»**

на тему:

---

---

Студента 1 курсу магістратури ТПР-2 групи  
напряму підготовки 181 «Харчові технології»  
освітньої програми  
«Технології зберігання та переробки водних  
біоресурсів»

---

Керівник: к.т.н., доцент  
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА  
Національна шкала

---

Кількість балів: \_\_\_\_\_  
Оцінка ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії \_\_\_\_\_ Анастасія ІВАНЮТА

\_\_\_\_\_ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Київ 2025

Додаток 2. Бланк завдання

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЯКОСТІ БІОРЕСУРСІВ ТА  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЯ

Кафедра                      Технології м'ясних, рибних і морепродуктів  
Дисципліна                Актуальні проблеми галузі  
ОКР                            «Магістр»  
Освітня програма        «Технології зберігання та переробки водних  
біоресурсів»

**ЗАВДАННЯ**  
на курсову роботу студента

---

---

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: \_\_\_\_\_

2. Строк здачі студентом закінченої роботи                      «\_\_» \_\_ 20 \_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту:

3.1. Асортимент продукції: \_\_\_\_\_

3.2. Потужність підприємства \_\_\_\_\_

3.3. Вид сировини: \_\_\_\_\_

3.4. Режим роботи підприємства \_\_\_\_\_

3.5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Вступ, технологічна частина, контроль виробництва, продуктові розрахунки, розрахунок чисельності основних робітників, вибір і технологічний розрахунок обладнання, охорона навколишнього середовища, список використаної літератури.

4. Дата видачі завдання:                      « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ року

### Додаток 3. Перелік можливих тем курсових робіт

№ п/п	Тема курсових проектів	Потужність
1	Інноваційні технології з виробництва мороженого рибного фаршу	10 т/добу
2	Удосконалення технології виробництва рибних паличок з додаванням нетрадиційної сировини	15 т/добу
3	Інноваційні технології з виробництва рибних пресервів з додаванням пряно-ароматичних коренеплодів	14 т/добу
4	Удосконалення технології виробництва рибних напівфабрикатів (котлети) збагачених насінням чіа	9 т/добу
5	Удосконалення технології виробництва пресервів з мідій	5 т/добу
6	Удосконалення технології виробництва рибних напівфабрикатів (котлет) з додаванням рослинних інгредієнтів	18 т/добу
7	Удосконалення технології виробництва натуральних консервів з прісноводної риби	12 т/добу
8	Удосконалення технології рибних паштетів з додаванням рослинної	17 т/добу
9	Інноваційні технології консервів в олії з прісноводної риби	8 т/добу
10	Інноваційні технології консервів з прісноводної риби в томатному соусі	19 т/добу