

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

Інститут (факультет) ННІХТ  
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«  » \_\_\_\_\_ 20   р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Носенко Т.Т.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«  » \_\_\_\_\_ 20   р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Комплексна переробка насіння конопель із виробництвом пресової олії та білкових продуктів.

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 3

\_\_\_\_\_ Танчик Ренат Сергійович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Носенко Тамара Тихонівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Усатюк С. І. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 20   р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут ННІХТ

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри ТЖХТ**

**Носенко Т.Т.**

«30» квітня 2020 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Танчика Рената Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Комплексна переробка насіння конопель із виробництвом пресової олії та білкових продуктів.**

Керівник роботи Носенко Тамара Тихонівна, д.т.н, проф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом закладу вищої освіти від 16.03.2020 року №231 КС

2. Строк подання здобувачем роботи 30 травня 2020р.

3. **Вихідні дані до роботи:** Асортимент продуктів підприємства: 1. Пресова конопляна олія. 2. Протеїнове борошно (вміст білків > 50 %). 3. Конопляне борошно (вміст білків 40 - 50 %). 4. Конопляні висівки.

Дані для розрахунку виходу продуктів: Потужність підприємства - 55 т насіння конопель/добу. Олійність насіння при початковій фактичній вологості та засміченні ( $M_0$ ) - 33,6%. Вологість насіння при початковій фактичній вологості та засміченні ( $B_0$ ) - 8,5 %. Вміст мінеральних та органічних домішок до очищення ( $C_0$ ) - 4,5 %. Вміст мінеральних та органічних домішок після очищення ( $C_1$ ) - 0,8 %. Вологість домішок дорівнює вологості насіння ( $B_1$ ) - 8,5 %. Олійність макухи ( $M_7$ ) - 16 %. Вологість макухи ( $B_7$ ) - 9,5 %.

Вихід протеїнового борошна - 21,3 %, конопляного борошна - 8,7 %, висівок - 68,7 %.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху,

відділення), вибір асортименту продукції; 2.Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем; 3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів;

4. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок); 5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання., 6.Технологічні

розрахунки; 6.1. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини

, виходу готової продукції; 6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів;

7. Розрахунок виробничих площ приміщень; 8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне

забезпечення; 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та

ресурсозбереження; 10. Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства; 11

Система екологічного управління (Охорона довкілля); 12. Безпека життєдіяльності (Охорона праці);

Висновки та рекомендації; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва; плани, розрізи поперечний та поздовжній цеху(4 креслення)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 30 квітня 2020р.

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ	<b>14.05.2020р</b>	
<b>1.</b>	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.	<b>15.05.2020р</b>	
<b>2.</b>	Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.	<b>16.05.2020р.</b>	
<b>3.</b>	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.	<b>18.05.2020р.</b>	
<b>4.</b>	Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).	<b>19.05.2020р.</b>	
<b>5.</b>	Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання.	<b>20.05 2020р.</b>	
<b>6;</b>	Технологічні розрахунки 6.1. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції. 6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів.	<b>22.05.2020р.</b>	
<b>7.</b>	Розрахунок виробничих площ приміщень.	<b>23.05.2020р.</b>	
<b>8.</b>	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	<b>25.05.2020р.</b>	
<b>9.</b>	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.	<b>26.05.2020р.</b>	
<b>10.</b>	Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства.	<b>27.05.2020р.</b>	
<b>11.</b>	Система екологічного управління (Охорона довкілля).	<b>28.05.2020р.</b>	
<b>12.</b>	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).	<b>28.05.2020р.</b>	
	Висновки та рекомендації.	<b>29.05.2020р.</b>	
	Анотація.	<b>30.05.2020р.</b>	
	Графічна частина роботи (4 креслення) Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш. План цеху — 1 аркуш; Розрізи цеху — 2 аркуші.	<b>20.05.2020р до 30.05.2020р.</b>	
	Проходження передзахисту	<b>01.06.2020р.</b>	
	Подання файла готової кваліфікаційної роботи у форматі, прийнятому для перевірки на академічний плагіат, відповідальному від кафедри ТЖХТ	<b>01.06.2020р.</b>	

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Здобувач

( підпис )

Ганчик Р.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Носенко Т.Т.

( підпис )

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Розрахунково-пояснювальна записка дипломної роботи складається зі вступу, дванадцяти розділів, висновків, списку використаних джерел. Роботу викладено на 84 сторінках. На основі аналізу технічних рішень розроблено асортимент продукції, розраховано сировину та допоміжні матеріали. Здійснено аналіз та обґрунтування вибору технологічних схем та обладнання.

Об'єктом дослідження є технологія холодного пресування насіння коноплі та отримання сипучих білкових продуктів.

Графічна частина складається з апаратурно-технологічної схеми холодного пресування та отримання сипучих білкових продуктів з конопляної макухи, плану та розрізів цеху.

Ключові слова: насіння конопель, пресування, конопляна олія, макуха, протеїнове борошно.

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ANNOTATION

The explanatory note of the thesis consists of an introduction, twelve sections, conclusions, a list of references. The work is consist of 84 pages. Based on the analysis of technical solutions, an assortment of products was developed, raw materials and additional materials were calculated. The analysis and statement of the choice of technological schemes and equipment was carried out.

The object of the study is the technology of cold pressing of hemp seeds and obtaining bulk protein products.

The graphic part consists of the equipment and technological scheme of cold pressing and receiving of bulk protein products from hemp cake, plan and sections of the department.

Keywords: pressing, hemp seeds, hemp oil, cake, protein, flour, protein flour.

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

	Вступ.....	6
1	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, вибір асортименту продукції.....	8
2	Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.....	15
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	18
4	Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання.....	29
5	Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання.....	36
6	Технологічні розрахунки.....	40
6.1	Вихідні дані.....	40
6.2	Розрахунок сировини.....	41
6.3	Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів баланс сировини.....	44
7	Розрахунок виробничих площ приміщень.....	45
8	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення....	47
9	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	61
10	Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху підприємства.....	65
11	Система екологічного управління.....	69
12	Безпека життєдіяльності.....	73
13	Висновки.....	82
14	Список використаної літератури.....	83

					Комплексна переробка насіння конопель із виробництвом пресової олії та білкових продуктів			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Танчик Р.С.			Зміст	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Носенко Т.Т.					5	86
Керівник		Носенко Т.Т.				НУХТ ННІ ХТ ТЖ-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Носенко Т.Т.						

## ВСТУП

Рослинні олії широко використовуються харчуванні, а також в косметичній, фармацевтичній та хімічній промисловості. У зв'язку з тим, що складові нетрадиційних рослинних олій мають унікальні хімічні властивості, вони є важливими і можуть збагатити олії з інших джерел. Деякі види нових джерел їстівних олій важливі, оскільки вони можуть бути використані як для здоров'я, так і для виробництва препаратів, і вони містять фітохімічні речовини з значними антиоксидантними властивостями. Частина їх застосовується при лікуванні екземи, астми і відомі своїми антибактеріальними та протизапальними властивостями.

Олія з коноплі звичайної (*Cannabis sativa*), крім її живильної цінності, продемонструвала позитивні цілі для здоров'я, такі як зниження рівня холестерину та високого кров'яного тиску.

Стеаридинова і ліноленова кислоти, що містяться в конопляній олії, не синтезуються в організмі людини, але життєво йому необхідні.

**Олія з конопляного насіння** містить вкрай необхідну нам поліненасичену жирну кислоту омега-3. У конопляній олії дотримано найбільш оптимальне співвідношення двох есенціальних жирних кислот омега-3 і омега-6 у пропорції 1:3 відповідно. Жирні ліноленова і лінолева кислоти, які необхідні для росту, також є компонентами конопляної олії.

Крім кислот, у складі олії є вітаміни А, В1, В2, В6, Е, К, D, а також мікроелементи і мінерали – кальцій, цинк, залізо, фосфор, калій, марганець, сірка.

Один з компонентів конопляної олії – хлорофіл, саме він надає продукту зеленуватого відтінку. Але основна цінність хлорофілу, а отже, і самої олії в тому, що він перешкоджає розвитку в організмі ракових пухлин, і постійне вживання конопляної олії веде до зниження ризику онкологічних захворювань.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Конопляна олія** регулює роботу сальних залоз, прискорює регенерацію жирної шкіри. Якщо у вас суха шкіра, то конопляна олія наситить її жирними кислотами й відновить захисний бар'єр шкіри, зволожить її, покращивши колір обличчя. Олія живить шкіру і розгладжує зморшки. Олію з насіння конопель рекомендують при лікуванні таких шкірних захворювань, як екзема й псоріаз. Крім того, вона захищає шкіру від шкідливого впливу ультрафіолетових променів.

Отже, збільшення виробництва конопляної олії та включення її до харчового раціону населення є надзвичайно актуальним завданням. На сьогоднішній день все більше людей зацікавлені в правильному та здоровому харчуванні. Конопляна олія буде мати великий попит, адже вона є надзвичайно корисною та при правильному її використанні вона буде надавати організму лише користь.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1. Характеристика підприємства олійно-пресового заводу із переробки насіння, вибір асортименту продукції

На сьогоднішній день олія та продукти переробки з коноплі набуває популярності. В Україні немає жодного заводу по переробці коноплі, тому було б актуально такий збудувати. В Глухові знаходиться інститут по вирощуванню та дослідженню олійної коноплі, тому актуально розмістити завод в тій місцевості.

Відомо декілька способів переробки насіння коноплі. Це може бути екстракція, холодне та гаряче пресування. Якщо розглянути усі методи переробки більш детально то можемо з'ясувати, що більш цінною в біологічному відношенні є конопляна олія холодного пресування [1]. Метод холодного пресування поступається екстракційному методу виходом олії, але має перевагу – мінімізує деградацію її якості [2]. Під час гарячого пресування вихід макухи при холодному пресуванні більш якісний ніж при гарячому, так як при холодному пресуванні білок зберігається.

На проектуваному заводі планується здійснення комплексної переробки насіння коноплі з отриманням пресової олії та продуктів переробки макухи.

Отже асортимент продукції підприємства буде наступним:

- Конопляна пресова олія.
- Протеїнове борошно.
- Борошно.
- Висівки.

**Олія з насіння конопель** має безліч унікальних властивостей, що не характерні жодній іншій олії. Багата антиоксидантами, вона перешкоджає тромбозу крові, знижує холестерин і сприяє схудненню. Стеаридонова і гамма-ліноленова кислоти, що містяться в конопляній олії, не синтезуються в організмі людини, але життєво йому необхідні.

Один з компонентів конопляної олії – хлорофіл, саме він надає продукту зеленуватого відтінку. Але основна цінність хлорофілу, а отже, і самої олії в

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тому, що він перешкоджає розвитку в організмі ракових пухлин, і постійне вживання конопляної олії веде до зниження ризику онкологічних захворювань.

Крім того, **олія з конопляного насіння** містить вкрай необхідну нам поліненасичену жирну кислоту омега-3. У конопляній олії дотримано найбільш оптимальне співвідношення двох есенціальних жирних кислот омега-3 і омега-6 у пропорції 1:3 відповідно.

У складі олії є вітаміни E, K, D, A, B1, B2, B6, а також мікроелементи і мінерали – кальцій, цинк, залізо, фосфор, калій, марганець, сірка.

Незамінні для людського організму жирні кислоти омега-3 і омега-6, що містяться у конопляній олії, сприяють зміцненню імунітету і нормальному функціонуванню серця й судин. Поліненасичені жирні кислоти знижують рівень холестерину, запобігають закупорюванню судин, зменшують ризик атеросклерозу. Вітамін E, який входить до складу конопляної олії, підтримує еластичність стінок судин і нормалізує тиск.

Клітковина, що міститься в насінні конопель, необхідна для нормального функціонування шлунково-кишкового тракту. Вона покращує його моторику, виводить з організму шлаки.

Згідно з медичними дослідженнями, **конопляна олія** позитивно впливає на органи дихання і допомагає при лікуванні бронхітів та захворювань верхніх дихальних шляхів. Крім того, олія цієї рослини рекомендована при лікуванні нирок, сечового міхура і захворювань статевих органів.

**Конопляна олія** є унікальним джерелом натурального каротину, фітостеролів і фосфоліпідів, а залізо, що міститься в ній, здатне запобігти анемії. Калій, цинк, сірка та магній зміцнюють серцевий м'яз і нервову систему.

Вітаміноподібний елемент фітин, що міститься в конопляній олії, запобігає ожирінню печінки, якщо у вашому раціоні недостатньо білкової їжі. Завдяки вмісту в конопляній олії вітамінів A, D і E покращується стан волосся, нігтів і шкіри. Шампуні на основі конопляної олії додають волоссю блиску,

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

еластичності, зволожують їх і сприяють легкому розчісуванню.

**Олія з насіння конопель** використовується як в лікувальних, так і в косметичних цілях. **Конопляна олія** регулює роботу сальних залоз, прискорює регенерацію жирної шкіри. Якщо у вас суха шкіра, то конопляна олія наситить її жирними кислотами й відновить захисний бар'єр шкіри, зволожить її, покращивши колір обличчя. Олія живить шкіру і розгладжує зморшки.[19]

Олію з насіння конопель рекомендують при лікуванні таких шкірних захворювань, як екзема й псоріаз. Крім того, вона захищає шкіру від шкідливого впливу ультрафіолетових променів. **Конопляна олія** допомагає при опіках і нарівах, також її застосовують при радикулітах, забоях, переломах і різних хворобах суглобів.

Під час вагітності майбутній мамі необхідно вживати конопляну олію, адже жирні кислоти, які вона містить, благотворно впливають на розвиток дитини. Більш того, гамма-ліноленова кислота допомагає виведенню рідини з організму, що позитивно позначається на здоров'ї вагітних жінок, які часто страждають від набряків.

Застосування конопляної олії в кулінарії покращує апетит, нормалізує сон, знижує в крові рівень цукру. Постійне вживання її у їжу підвищить вашу активність і посилить мозкову діяльність.

Олія з насіння конопель найкраще засвоюється, якщо вживати її в сирому вигляді. Тому в кулінарії його найчастіше використовують для приготування овочевих салатів, пасти чи каші. Для смаження ця олія теж підходить, але в цьому випадку вона втратить більшість своїх корисних властивостей.

У медицині олія конопель нерідко застосовують для лікування опіків. Для цього її змішують з яечним білком. З насіння конопель також готують спеціальне молочко. Воно здатне зняти біль, зміцнити імунітет, вивести з організму зайві речовини.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У косметології ця олія часто виступає головним інгредієнтом поживних кремів і сироваток. Крім того, її нерідко використовують в якості масажної олії. У поєднанні з різними ефірними оліями вона добре зволожує шкіру, захищає її і запобігає передчасному старінню.

Термін зберігання олії становить близько 12 місяців. Щоб вона не зіпсувалася, її потрібно тримати в темній скляній посудині в місці, захищеному від світла.

Конопляне борошно – це борошно отримане під час переробки конопляної макухи. Воно є дуже цінним продуктом харчування. Володіючи високою біологічною і харчовою цінністю, воно широко застосовується людьми, які піклуються про своє здоров'я.

*Таблиця 1*

Опис і склад конопляного борошна

Колір та смак	Борошно має темний зеленувато-коричневий колір і приємний горіховий смак, за текстурою грубіше пшеничного борошна.
Енергетична цінність (в 100 г)	290 ккал, білки – 40,0 г, жири - 7,9 г, вуглеводи - 24,7 г.
Хімічний склад	Містить 20 амінокислот, в тому числі 9 незамінних (які не синтезуються в нашому організмі)
	Вітаміни Е, С, D і К, вітаміни групи В (В1, В2, В3, В4 (холін), В5, В6, В8 (інозитол), В7 (біотин), В9 і В12), а також каротиноїди (попередники вітаміну А)
	Макро- і мікроелементи (залізо, магній, калій, фосфор, кальцій, марганець, цинк, сірка, хлор і ін.)

Ненасичені жирні кислоти Омега-3, Омега -6 і Омега-9
---

**Не містить:**

- глютен (можна застосовувати в їжу людям, які хворіють на целіакію);
- наркотичних речовин, штучних барвників, ароматизаторів, консервантів і ГМО.

**Застосування:**

- в випічку (хліб, оладки, млинці, крекери і т.д.) - 25-30% від основного кількості борошна;
- як панірування для м'ясних і овочевих котлет;
- як натуральний загущувач для супів, соусів та підлив;
- у вигляді конопляної каші (в киплячу воду всипати конопляну борошно і помішувати до отримання консистенції сметани. Потім в отриману кашу додати подрібнений ріпчаста цибуля, сіль, перець, дати настоятися 15-20 хвилин.
- корисно додавати в каші і кисломолочні продукти.

**Користь конопляного борошна: [3]**

- Перешкоджає розвитку ожиріння та цукрового діабету II-го типу, сприяє зниженню надлишкової маси тіла.
- Активізує перистальтику кишечника, сприяє ефективному очищенню організму від шлаків і токсинів, сприяє відновленню оптимального балансу кишкової мікрофлори і підвищення імунного захисту.
- Перешкоджає розвитку захворювань печінки і жовчовивідних шляхів.
- Підвищує ефективність профілактики і комплексного лікування анемії.
- Знижує ризик розвитку захворювань чоловічої сечостатевої системи (чоловіче безпліддя, еректильна дисфункція, простатит, аденома простати ін.).
- Сприяє підвищенню фізичної і розумової працездатності, поліпшенню пам'яті і концентрації уваги, має антистресову дію, сприяє усуненню безсоння.

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сприяє посиленню лактації у годуючих грудьми жінок.

- Сприяє покращенню стану шкіри, підвищує ефективність лікування дерматологічних захворювань і травматичних ушкоджень шкіри.

Конопляний борошно, збагачене протеїном, є відмінним джерелом харчових волокон, хлорофілу, мінералів, таких як магній, залізо, цинк і калій. Також конопляний протеїн є джерелом потужних антиоксидантів, в тому числі альфа-, бета-, гамма- і дельта-токоферол і альфа-токотрієнолу.

Конопляне протеїнове борошно має багатий горіховий присмак, що ідеально підходить для смузі, коктейлів, випічки, або будь-яких інших рецептів, які потребують підвищення вмісту білка і клітковини.

#### Склад протеїнового борошна

50% легкозасвоюваного рослинного білка

12,7% чудово збалансованих за складом жирних кислот Омега 3-6-9

14% клітковина

Висівки використовуються з профілактичною та оздоровчою метою, бо мають властивості видаляти токсичні речовини, що утворюються при перетравленні їжі в товстому кишківнику. Також вони сприяють нормалізації ваги і рівня цукру в крові. Містять магній, цинк, фосфор, залізо, вітаміни групи В. Підтримують нормальну мікрофлору ШКТ.

*Таблиця 2*

#### Вмісту мінеральних речовин конопляних висівок

№ з/п	Назва показника	Висівки
1	Фосфор, г/кг	6,96
2	Кальцій, г/кг	1,45
3	Магній, г/кг	1,89
4	Ферум, мг/кг	84,09
5	Цинк, мг/кг	55,89
6	Кобальт, мг/кг	0,72
7	Манган, мг/кг	72,64
8	Купрум, мг/кг	13,43

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже конопляна олія – рослинна олія, яка має унікальний хімічний склад, містить компоненти, які є важливими для здорового харчування людей та які можуть збагатити інші рослинні олії. Дослідження технології добування даної олії є наразі досить актуальним, адже сучасне населення все частіше звертає увагу на необхідність здорового харчування. Олія з насіння конопель може спокійно конкурувати з найпоширенішими рослинними оліями, які є частиною харчового раціону населення: соняшникову, оливкову та інші. Одержання білкових продуктів з конопляної макухи є також перспективним напрямком.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2. Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем

Комплексна переробка насіння промислових конопель складається з двох основних технологічних стадій: виробництва конопляної олії та виробництво сипких конопляних продуктів. Ці технологічні процеси можуть бути як послідовними, так і паралельними в залежності від потреб виробництва. В схемі передбачено виробництво тільки олії та сипких конопляних продуктів.

Технологічна лінія комплексної переробки насіння промислових конопель умовно поділяється на два блоки:

- пресування насіння конопель, основними вузлами якого є шнековий прес та фузоуловлювач, блок схема наведена на Рис.1.;
- переробки макухи, основними вузлами якого є мікромлин і вібраційне сито.

На сьогодні харчова олія з конопляного насіння виробляється методом холодного пресування. Олії дають відстоятися протягом одного-двох тижнів, а потім осад декантують, і продукт розфасовують в невеликі контейнери для роздрібної торгівлі. Великі шнекові преси використовуються для "промислового" виробництва, а більш сучасні апарати фільтрують тонкий осад безпосередньо в об'ємні контейнери на 1000 л, замість того, щоб чекати гравітаційної седиментації (осідання осаду).

В даній кваліфікаційній роботі для комплексної переробки насіння конопель обрано холодне пресування для отримання конопляної олії. Це було зумовлено наступними факторами:

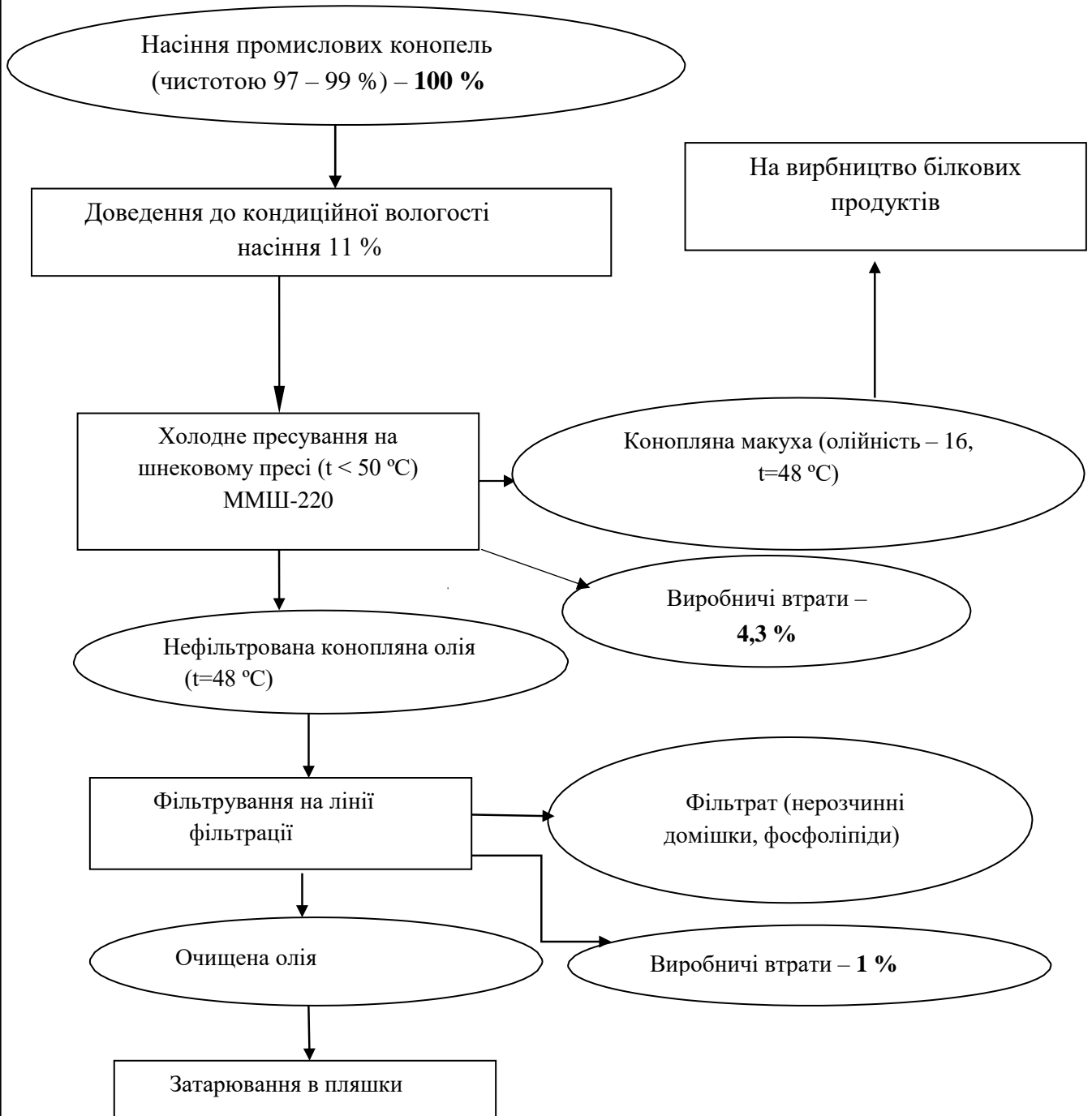
- Готова олія прозора після холодного пресування. Така олія не потребує рафінації та після віджиму і фільтрації олія готова до мпоживання.
- Якість макухи краща ніж після гарячого пресування. Завдяки відсутності високотемпературного процесу, білок в макусі зберігає свою якість та зазнає мінімальної денатурації. Таким чином, макуха має високу

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

харчову цінність.

Завдяки такій технології можна отримати не тільки якісну олію, а й сипучі білкові продукти, такі як, висівки, протеїнове борошно та борошно.

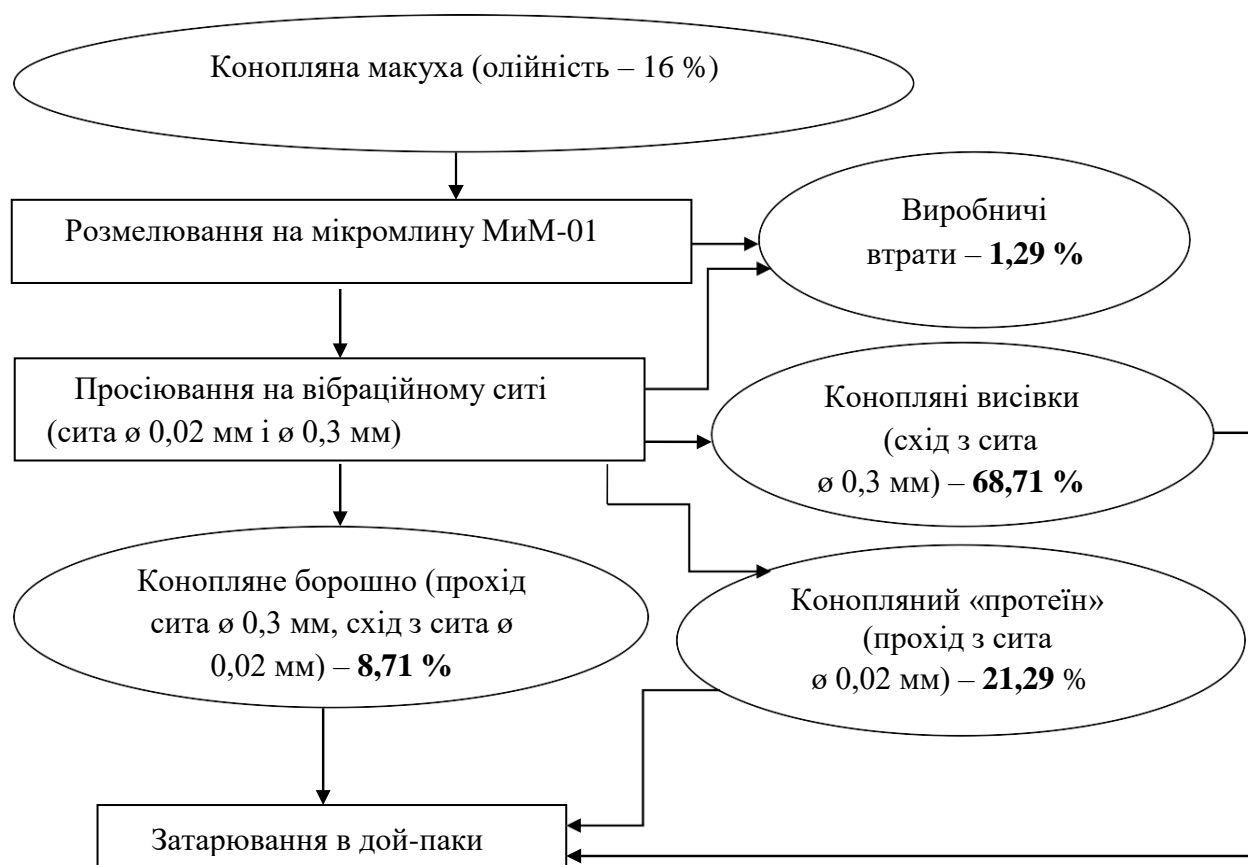
Рис.1. Блок-схема виробництва олії конопляної



						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

По даній блок-схемі очищене необрушене насіння конопель подається на холодне пресування. Після пресування насіння маємо на виході нефільтровану конопляну олію температурою приблизно 50°C, яка подається на подальшу очистку в фузоуловлювач. Очищена та готова до споживання олія іде на розлив в скляну тару. Також з процесу пресування ми маємо на виході макуху з олійністю 16%. Макуха подається на подальшу переробку в білкові продукти.

Рис.2. Блок-схема виробництва сипких конопляних продуктів



Макуха переробляється в білкові продукти, такі як: конопляне борошно, конопляні висівки, конопляне протеїнове борошно. Для цього макуху подають на мікрмлини для її перемелення. Потім вже перемелена макуха подається на вібраційне сито, де ділиться на фракції(окремі

					Арк.
					17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

### 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів

Насіння промислових конопель набуває все більшого попиту в харчуванні людини. До якості харчових продуктів висуваються найбільш жорсткі вимоги в порівнянні з будь-якими іншими промисловими виробами, тому що від них напряду залежить стан здоров'я людини. Органолептичні та фізико-хімічні показники визначають за вимогами які відповідають ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови».

Вміст олійної, сміттевої домішок та насіння рицини в насінні промислових конопель визначають згідно ГОСТ 10854–88 «Насіння олійне. Методи визначення сміттевої, олійної та особливо урахованої домішки».

Визначення кислотного числа (КЧ) насіння промислових конопель, конопляної олії, конопляного борошна, конопляних висівок та конопляного протеїнового борошна проводили згідно ДСТУ 4350:2004 «Олії. Методи визначання кислотного числа».

Таблиця 3

Показники якості насіння промислових конопель

№ з/п	Назва показника	За ДСТУ 7695:2015
1	2	3
1	Масова частка вологи, %	не більше 11,00
2	Чистота насіння, %	не менше 90,00
3	Масова частка олії в перерахунку на суху речовину, %	не менше 30,00
4	КЧ, мг КОН/г	не більше 3,00
5	Вміст насіння рицини	не дозволено
6	Вміст насіння отруйних бур'янів	не дозволено
7	Зараженість шкідниками зерна	не дозволено

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4

## Вміст шкідливих речовин у насінні промислових конопель

№ з/п	Назва показника	Максимально допустимий рівень за ДСТУ 7695:2015
1	2	3
1	Токсичні елементи, мг/кг:	
	свинець	0,50
	кадмій	0,10
	арсен	0,20
	ртуть	0,03
	мідь	10,00
	цинк	50,00
2	Мікотоксини, мг/кг:	
	афлатоксин В <sub>1</sub> зеараленон	0,005
	Т-2 токсин	1,00 0,10
3	Радіонукліди, Бк/кг	
	стронцій-90	20,00
	цезій-137	50,00
4	Пестициди, мг/кг	Вміст пестицидів не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів, установлених у МБТнСН №5061

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Таблиця 5

Характеристика фізико-хімічних показників якості насіння промислових конопель, які не передбачені ДСТУ 7695:2015

№ з/п	Назва показника	Літературні дані [4, 5, 6]
1	2	3
1	Насипна маса, г/л	513,00
2	Маса 1000 насінин, г	17,72
3	Щільність укладання, %	-
4	Шпаруватість, %	82,33
5	Насиченість повітрям, см <sup>3</sup> /г	-
6	Масова частка золи, %*	2,5 – 7,0
7	Масова частка протеїну, %*	17,0 – 28,0
8	Масова частка клітковини, %*	14,0 – 38,8
9	Масова частка вітамінів, мг/100г:	0,90
	В <sub>1</sub>	1,10
	В <sub>2</sub>	2,50
	В <sub>3</sub> (РР)	- 1,40
	В <sub>9</sub> С	
10	Масова частка мінеральних речовин*:	
	Фосфор, г/кг	-
	Кальцій, г/кг	1,44 – 9,55
	Магній, г/кг	2,37 – 6,94
	Ферум, мг/кг	113,3 – 240,0
	Цинк, мг/кг	4,20 – 9,40
	Кобальт, мг/кг	-
Манган, мг/кг	6,30 – 11,00	

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

Таблиця 6

## Органолептичні показники якості конопляної олії

№ з/п	Назва показника	За ТУ У 10.4- 3922410-001:2017
1	Прозорість	Над осадом прозора
2	Колір	Зелений різної інтенсивності
3	Запах і смак	Властивий конопляній олії, без стороннього запаху, присмаку гіркоти

Таблиця 7

## Характеристика показників якості зразків фільтрованої конопляної олії

№ з/п	Назва показника	За ТУ У 10.4-3922410-001:2017
1	КЧ, мг КОН/г	У кінці строку зберігання не більше 2,30
2	ПЧ, ½ О ммоль/кг	У кінці строку зберігання не більше 10,0
3	Йодне число, г/100г	-
4	Вміст вологи та летких речовин, %	не більше 0,125
5	Вміст нежирових домішок, %	не більше 0,10
6	Вміст фосфоровмісних речовин, мг/кг в перерахунку на стеароолеолецитин, %	- не більше 0,26
7	Вміст загальної золи, %	-

					Арк.
					21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

8	Вміст вітамінів, мг/кг:	
	А	-
	Е,	-
	в тому числі:	
	α-токоферол	-
	β-токоферол+γ-токоферол	-
	δ-токоферол	-

Масову частку вологи насіння промислових конопель, насіння конопель визначають згідно ДСТУ 4811:2007 «Насіння олійних культур. Методи визначення вологості».

Масову частку вологи та летких речовин в конопляному борошні, конопляних висівках, протеїновому борошні визначають згідно ДСТУ 7621:2014 «Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шроти. Метод визначення вмісту вологи та летких речовин».

Чистоту, зараженість шкідниками насіння конопель, конопляного борошна, конопляних висівок та протеїнового борошна визначають згідно ДСТУ 4138–2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості».

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Вміст амінокислот в насінні конопель, мг/100 г

№ з/п	Назва показника	Довідкова шкала ФАО/ВООЗ	Насіння конопель	Хімічний СКОР відносно шкали ФАО/ВООЗ, %
1	2	3	4	5
1	Аланін	-	735	-
2	Аргінін	-	1647	-
3	Аспаргінова кислота	-	1359	-
4	<b>Валін</b>	4000	445	11,13%
5	<b>Гістидин</b>	1600	413	25,81%
6	Гліцин	-	740	-
7	Глутамінова кислота	-	2870	-
8	<b>Ізолейцин</b>	3000	374	12,47%
9	<b>Лейцин</b>	6100	913	14,97%
10	<b>Лізин</b>	4800	788	16,42%
11	<b>Метіонін</b>	2300	302	13,13%
12	Пролін	-	673	-
13	Серин	-	824	-
14	Тирозин	-	469	-
15	<b>Треонін</b>	2500	555	22,2%
16	<b>Фенілаланін</b>	4100	653	15,93%
17	Цистеїн	-	197	-

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Вміст амінокислот в протеїновому борошні, мг/100 г

№ з/п	Назва показника	Довідкова шкала ФАО/ВООЗ	«Протеїн»	Хімічний СКОР відносно шкали ФАО/ВООЗ, %
1	2	3	4	5
1	Аланін	-	1556	-
2	Аргінін	-	3589	-
3	Аспаргінова кислота	-	2263	-
4	<b>Валін</b>	4000	885	22,13%
5	Гістидин	1600	870	54,38%
6	Гліцин	-	1272	-
7	Глутамінова кислота	-	4445	-
8	<b>Ізолейцин</b>	3000	782	26,1%
9	<b>Лейцин</b>	6100	1951	31,98%
10	<b>Лізин</b>	4800	1458	30,38%
11	<b>Метіонін</b>	2300	686	29,83%
12	Пролін	-	1358	-
13	Серин	-	1597	-
14	Тирозин	-	1078	-
15	<b>Треонін</b>	2500	1056	42,24%
16	<b>Фенілаланін</b>	4100	1350	32,93%
17	Цистеїн	-	594	-

					Арк.
					25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 11

Вміст амінокислот в конопляному борошні, мг/100 г

№ з/п	Назва показника	Довідкова шкала ФАО/ВООЗ	Борошно	Хімічний СКОР відносно шкали ФАО/ВООЗ, %
1	2	3	4	5
1	Аланін	-	1462	-
2	Аргінін	-	3411	-
3	Аспаргінова кислота	-	2224	-
4	<b>Валін</b>	4000	910	22,75%
5	Гістидин	1600	806	50,38%
6	Гліцин	-	1319	-
7	Глутамінова кислота	-	4625	-
8	<b>Ізолейцин</b>	3000	813	27,1%
9	<b>Лейцин</b>	6100	1877	30,77%
10	<b>Лізін</b>	4800	1300	27,1%
11	<b>Метіонін</b>	2300	630	27,39%
12	Пролін	-	1305	-
13	Серин	-	1514	-
14	Тирозин	-	955	-
15	<b>Треонін</b>	2500	1029	41,16%
16	<b>Фенілаланін</b>	4100	1271	31%
17	Цистеїн	-	545	-

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Вміст амінокислот в конопляних висівках, мг/100 г

№ з/п	Назва показника	Довідкова шкала ФАО/ВООЗ	Висівки	Хімічний СКОР відносно шкали ФАО/ВООЗ, %
1	2	3	4	5
1	Аланін	-	671	-
2	Аргінін	-	1336	-
3	Аспаргінова кислота	-	1286	-
4	<b>Валін</b>	4000	371	9,28%
5	Гістидин	1600	335	20,94%
6	Гліцин	-	717	-
7	Глутамінова кислота	-	2593	-
8	<b>Ізолейцин</b>	3000	331	11,03%
9	<b>Лейцин</b>	6100	813	13,33%
10	<b>Лізин</b>	4800	843	17,56%
11	<b>Метіонін</b>	2300	184	8%
12	Пролін	-	604	-
13	Серин	-	725	-
14	Тирозин	-	376	-
15	<b>Треонін</b>	2500	485	19,4%
16	<b>Фенілаланін</b>	4100	570	13,9%
17	Цистеїн	-	160	-

Кількісний амінокислотний склад насіння промислових конопель, конопляного борошна, конопляних висівок та конопляного протеїнового борошна визначають методом іонообмінної рідинно-колункової хроматографії на автоматичному аналізаторі амінокислот.

					Арк.
					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

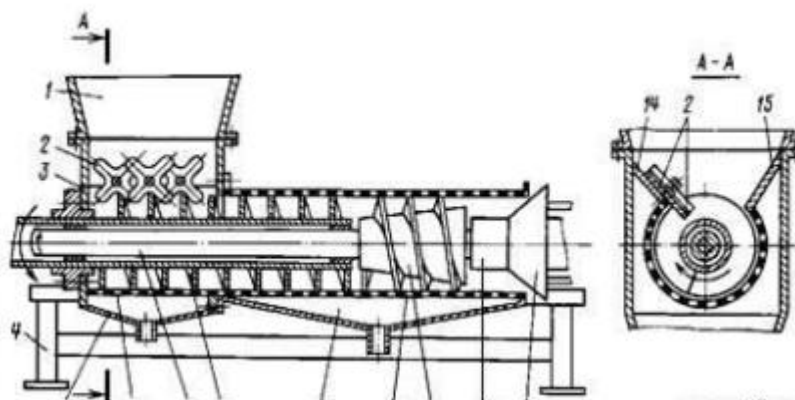
Для поділу амінокислот використовують дрібнозернисті катіонообмінники (смоли), що представляють собою сополімер стиrolу і дивінілбензолу сферичної форми з функціональною групою  $-SO_3^-$ .

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання

Шнековий прес ММШ-220 призначений для холодного пресування, його продуктивність становить 200-220 кг/год. Даний прес подвійного віджимання використовують для дрібнонасінних культур. Температура олії (~48 °С) на виході дозволяє зберігати корисні властивості олії. Після пресування отримують нефільтровану конопляну олію, яку далі подають на лінію фільтрації, та конопляну макуху, з якої виробляють борошно, висівки, ротеїнове борошно та комбікорми.

Прес шнековий ММШ-220



Технічна характеристика преса

Габарити (Д х Ш х В)	1750x800x2070 мм.
Потужність, кг/год	200-220 кг/год
Потужність, кВтб	11 кВт
Вага	630 кг
Вихід олії	36-43 %

Виходячи з того, що потужність цеху 55 т/добу, даного пресу достатньо  $55000/5280=10,42 \approx 11$  шт.

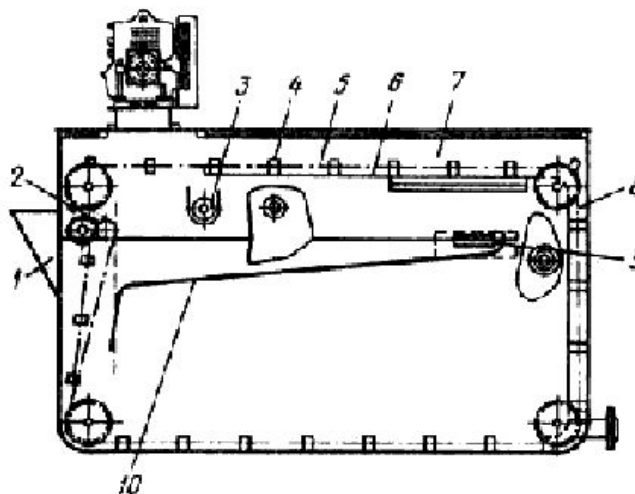
Виробництво конопляної олії відрізняється від інших олійних культур тим, що стадія «підготовка сировини» перед пресуванням відсутня. Перед завантаженням в шнек насіння конопель не підлягає гідротермічній обробці та не потребує очищення від оболонок, але повинно відповідати вимогам за

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	29

вологістю та чистотою відповідно ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічні умови» для насіння, яке закладається на зберігання.[8]

Фузоуловлювач являє собою прямокутну ємність, яка розділена поздовжньої перегородкою на два відсіки. На всю ширину фузоуловлювача, проходить скребковий ланцюговий механізм, привід якого змонтований на даху.

*Подвійний механічний фузоуловлювач [7]*



*Технічна характеристика фузоуловлювача*

Потужність, т/год.....	8-10
Вміст відстою в очищеній олії, %.....	до 0,3
Потужність електронного двигуна, кВт.....	1,7
Габаритні розміри, мм.....	2150×1615×1510

Виходячи з того, що потужність цеху 55 т/добу, даного фузовловлювача достатньо однієї одиниці.

Неочищена олія надходить у фузоуловлювач через кишеню 1 в перший відсік 1, де відбувається попереднє відстоювання. Зважені частинки осідають на дно, де рухаються скребки, які транспортують їх спочатку по горизонталі вправо, а потім вгору до перевантаження на сітчасту поверхню першого відсіку.

Захоплена зі шламом олія стікає, а шлам транспортується далі по сталевому листу 6 в шнек 3 шламу. Вертикальна гілка транспортера

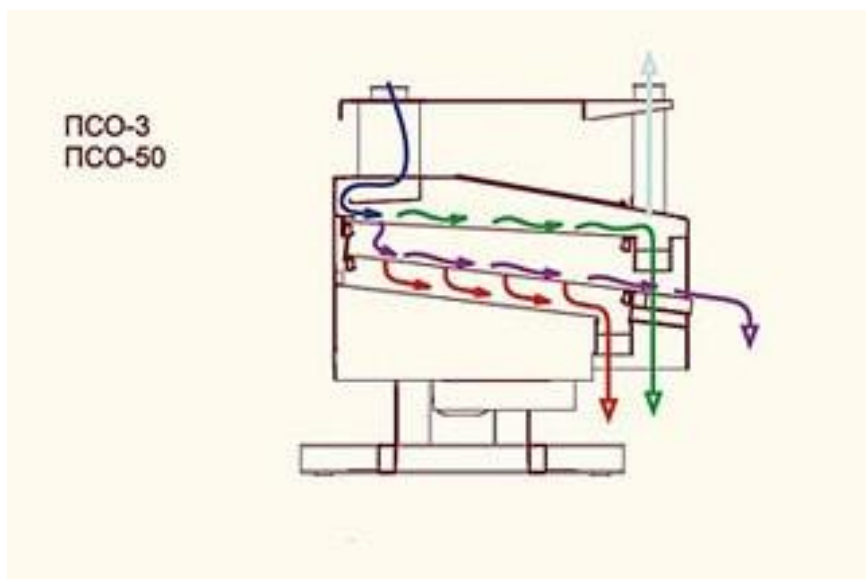
						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відокремлена перегородками від зони спокійного відстою.

Відстояна в першому відсіку олія через щілину в поздовжній перегородці переливається в другий відсік, пристрій якого аналогічний першому. Відведення очищеної олії відбувається через патрубок.

Сепаратор призначений для розділення суміші на окремі фракції, що відрізняються товщиною, шириною, аеродинамічними властивостями.

### *Ситовой сепаратор ПСО*



### *Технічна характеристика ситового сепаратору*

<b>Модель</b>	<b>ПСО-3</b>
Попереднє очищення до т/год	12
Первинне очищення до т/год	3
Використання повітря, м <sup>3</sup> /год	300
Потужність, кВт	0,55
Вага, кг	425
Габарити, мм	
довжина	1580
ширина	820
висота	1220

Виходячи з того, що потужність цеху 55 т/добу, макухи виходить 39,8т/добу даного ситового сепаратора достатньо однієї одиниці.

Подрібнена макуха, яка підлягає розділенню на фракції, надходить в приймальну коробку, де механізмом рівномірно розподіляється по всій ширині. Далі потік подрібненої макухи направляється в аспіраційний канал першої продувки. Повітряний потік, пронизуючи шар макухи, забирає з нього легкі домішки, які осідають в осаджувальній камері першої продувки. З каналу першої продувки сировина надходить в ситовий корпус. У ньому послідовно встановлені три або чотири сита. З першого сита (приймального) сходом ідуть великі часточки в лоток – це неподрібнена макуха, а проходом – суміш фракцій; з другого сита сходом в лоток ідуть висівки конопляні, а проходом – суміш фракцій; з третього сита сходом іде борошно, а проходом борошно протеїнове конопляне. Таким чином, на ситах сходом відокремлюють великі фракції, а проходом - дрібні. [9]

Мікромлин є універсальним помельним агрегатом молоткового типу і призначений для помела сухих сипучих продуктів. В залежності від комплектації мікромлин може працювати як в режимі тонкого (борошняного) помелу, так і в режимі грубого (круп'яного) помелу.

*Мікромлин МіМ*



						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Технічна характеристика мікромлина

Найменування параметру	значення
Продуктивність, кг / год	50-400
Встановлена потужність електродвигуна, кВт	7,5
Параметри електричної мережі	220/380 В, 50 Гц
Габаритні розміри, мм	
- довжина	880
- ширина	780
- висота	1430
маса, кг	250

Виходячи з того, що потужність цеху 55 т/добу, переробляючої макухи виходить 39,8т/добу мікромлина достатньо 6 одиниць.

Мікромлин складається зі станини, на якій закріплена помольна камера з завантажувальним бункером і шафою керування. У середині помольної камери встановлені ротор з молотками, гребінки і калібрувальна решітка. Привід ротора здійснюється за допомогою електродвигуна через клиноременну передачу. Принцип дії. У конструкції мікромлина використовується ударний принцип дії, при якому руйнування вихідного продукту відбувається при його зіткненні з молотками і гребінками. Крупність помелу визначається швидкістю руху молотків, їх числом, формою, а також розміром отворів калібрувальної решітки. При роботі мікромлина сировина з бункера самопливом надходить в помольну камеру, де подрібнюється при зіткненні з молотками і гребінками. Продукти помелу через калібровочну решітку зсипаються в матерчатий мішок, закріплений на вихідній горловині помольної камери.

Лінія автоматичного фасування борошна виробництва призначена для фасування борошна і круп в пакети.

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Автомат для фасування борошна і круп



### Технічна характеристика

Маса дози, г: 500-3000.

Дозування: вагова, програмується з пульта.

Продуктивність, пак / хв 15-30.

Режим роботи: автоматичний.

Живлення:

– Електромережа: 220/380 В, 50 Гц;

– пневмосети: тиск 8 бар; продуктивність не менше 200 л / хв.

На лінії пакети автоматично беруться з накопичувального магазину, розкриваються і подаються на позицію автоматичного засипання продукту. В процесі подальшого руху пакет закривається. Далі пакети надходять до лінії групової упаковки, в якій формуються блоки пакетів. Сформований блок обертається термозбіжною плівкою і далі проходить через термотунель.

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Автоматична машина для розливу харчової олії



### Технічна характеристика

Ємність	15-250мл, 25-500мл, 50-1000мл, 500-5000мл
Швидкість	50-70 пляшок / хв (в межах 50-500мл на 6 наповнювачів)
Точність	$<\pm 0,5\%$
Блок живлення	220В 50 Гц
Повітряний тиск	0,4-0,6 МПа
Розмір (Д × Ш × В)	3000 × 1500 × 2200мм
Вага	550 кг

У цьому автоматичному автоматі для розливу використовується поршнево-кількісна теорія, електричні та пневматичні компоненти. Пристосований, простий, точний об'єм наповнення. у ньому є система проти випадання. Форсунка для наповнення може доходити до дна пляшки, і піднімаючись під час наповнення, форсунка автоматично може виявити, чи є порожнє місце в пляшці для заповнення, чи немає.

Автоматична машина для розливу може заповнювати 3 сегменти. Перший сегмент заповнюється повільно, другий, дуже швидко, останній, знову повільно, що може підвищити швидкість і уникнути розбрикування матеріалу.

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## **5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання**

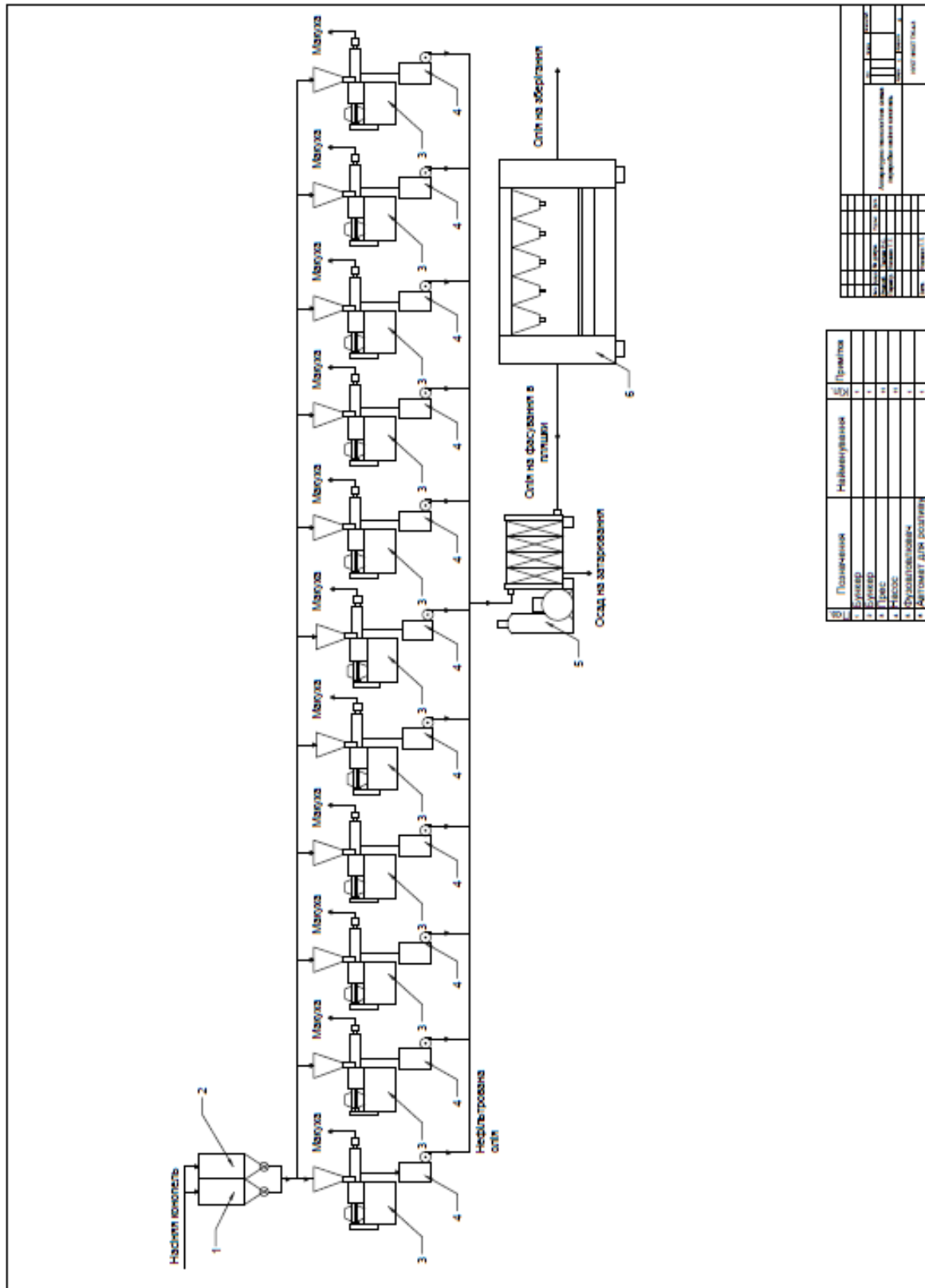
**Апаратурно-технологічна схема виробництва представлена на Рис.3. та Рис.4.**

Першим блоком комплексної переробки насіння промислових конопель є процес його пресування, Рис.3. Насіння зі складу подають в накопичувальний бункери 1 та 2, з яких дозують в шнекові преси 3 подвійного віджимання, де відбувається відтискання олії. Нефільтровану олію збирають в ємкість з насосом 4, з якої її подають у фузоуловлювач 5. Відфільтровану олію направляють на затарювання в пляшки 6. Осад з фузоуловлювача також подається на затарювання.

Другим блоком комплексної переробки насіння промислових конопель є виробництво сипких конопляних продуктів з макухи, Рис.4. Макуха з пресів 3 подається на подрібнення в мікрмлини 7, де під дією удару молотків подрібнюється. Продукти розмелу через калібрувальну решітку, зсипаються в тканинний мішок, закріплений на вихідній горловині помельної камери. Мішок з продуктами розмелу за допомогою рухомої платформи направляють в накопичувальний бункер 8, далі їх дозують у вібраційне сито 9, в якому відбувається розділення суміші на сипкі конопляні продукти: протеїнове борошно, борошно конопляне і висівки. Отримані продукти подають на пакування в дой-паки із зіп-замком на пакувальний автомат 10.

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рис.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва пресової конопляної олії.

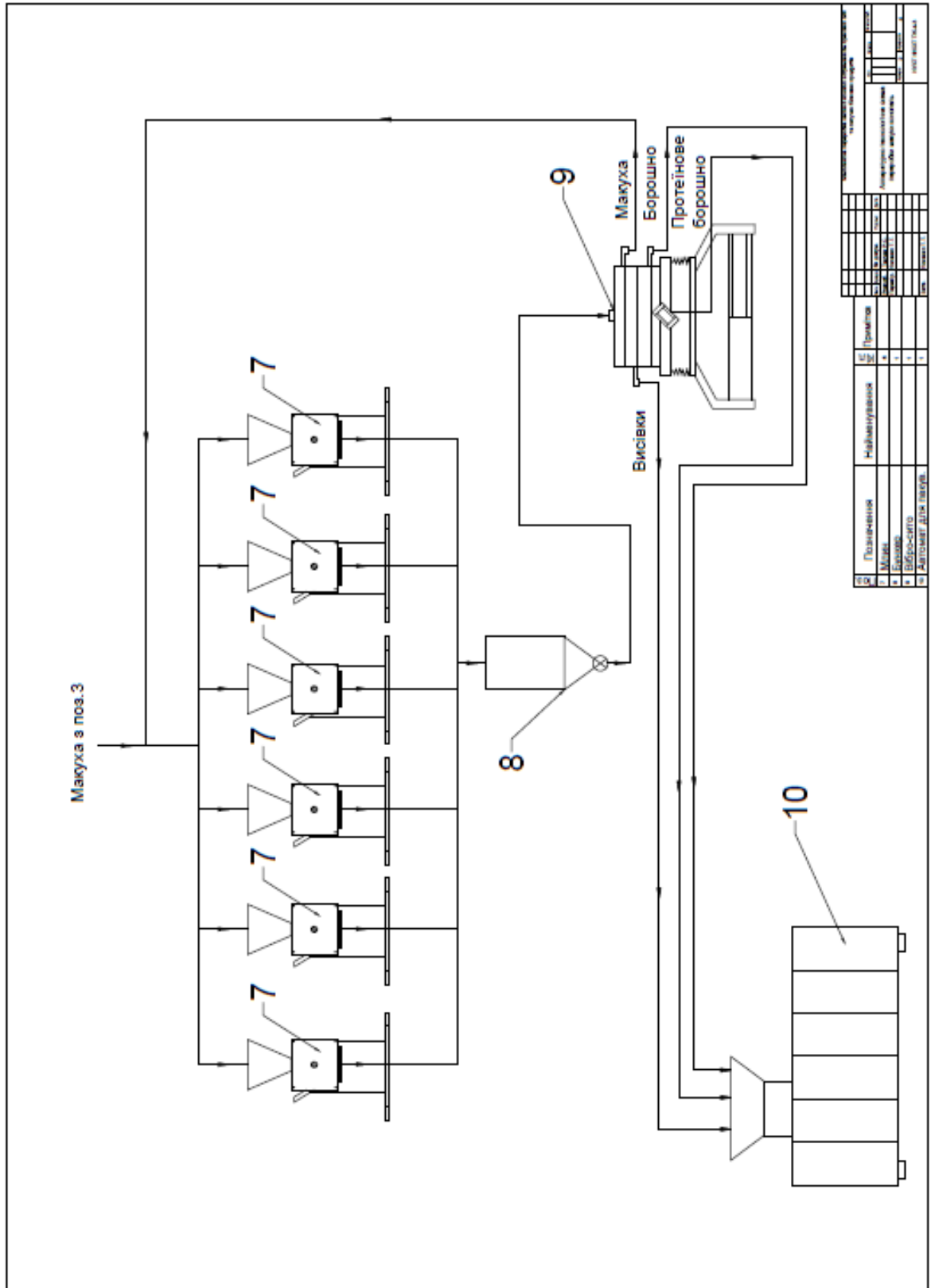


№	Позначення	Назначення	Примітка
1	Зустріч		
2	Зустріч		
3	Прес		
4	Масоц		
5	Фурмакелювач		
6	Автомат для розливу		

№	Позначення	Примітка
1	Зустріч	
2	Зустріч	
3	Прес	
4	Масоц	
5	Фурмакелювач	
6	Автомат для розливу	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Рис.4. Апаратурно-технологічна схема виробництва білкових продуктів.



Позначення		Найменування		Примітка	
1	Макуха	1	Макуха	1	1
2	Борошно	2	Борошно	2	2
3	Вісівки	3	Вісівки	3	3
4	Протеїнове борошно	4	Протеїнове борошно	4	4
5	Автомат для макухи	5	Автомат для макухи	5	5

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Специфікація встановленого обладнання

№ п/п	Позиція за	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика			Примітки
					Продуктивність	Габаритні розміри	Потужність електродвигунів	
1	1,2	Бункер	СМБУ	3	30т	H=7,304 м V=38 м <sup>3</sup> d=3,667 м	-	
2	3	Прес	ММШ-220	11	5,28т	1750x800x2070	11 кВт	
3	4	Насос	GSD WD	11	до 2200 м <sup>3</sup> /ГОД	0,5x1x0,5	140 кВт	
4	5	Фузовловлювач	ГЛ-50М	1	240т	2150×1615×1510	1,7 кВт	
5	6	Автомат для розливу олії	-	1	50-70 пл/хв	3000×1500×2200		
6	7	Мікромлин	МіМ	6	7,2т	880x780x1430	7,5 кВт	
7	8	Бункер	СМБУ	2	40т	H=8,456 м V=50 м <sup>3</sup> d=3,667 м	-	
8	9	Вібро-сито	ПСО-3	1	72т	1580x820x1220	0,55 кВт	
9	10	Пакувальний автомат	-	1	200 л/хв	5600x1x2100	-	

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6. Технологічні розрахунки

### 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 14

Показник		Позначення	%
1	2	3	4
1	Олійність насіння при початковій фактичній вологості та засміченні	$M_0$	33,6
2	Вологість насіння при початковій фактичній вологості та засміченні	$B_0$	8,5
3	Вміст мінеральних та органічних домішок до очистки	$C_0$	4,5
8	Вміст мінеральних та органічних домішок після очистки	$C_1$	0,8
9	Вологість домішок дорівнює вологості насіння	$B_1$	8,5
15	Олійність макухи	$M_7$	16
16	Вологість макухи	$B_7$	9,3

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6.2 Розрахунок продуктів

1. Кількість мінеральних та органічних домішок:

$$C_2 = \frac{100 * (C_0 - C_1)}{100 - C_1} = \frac{100 * (4,5 - 0,8)}{100 - 0,8} = 3,73\%$$

2. Вихід макухи:

$$\begin{aligned} J_2 &= \frac{10000 - 100 * (M_0 + B_0 + C_2)}{100 - (M_7 + B_7)} \\ &= \frac{10000 - 100 * (33,6 + 8,5 + 3,73)}{100 - (16 + 9,3)} = 72,5\% \end{aligned}$$

3. Втрати олії в макусі:

$$P_1 = \frac{J_2 * M_7}{100} = \frac{72,5 * 16}{100} = 11,6\%$$

4. Вихід олії

$$P_4 = M_0 - P_1 = 33,6 - 11,6 = 22\%$$

5. Втрата вологи

$$P_5 = B_0 - \frac{J_2 * B_7 + C_2 * B_1}{100} = 8,5 - \frac{72,5 * 9,3 + 3,73 * 8,5}{100} = 1,44\%$$

### Розрахунок виходу сипучих білкових продуктів

На виготовлення білкових продуктів надходить 39,8 тон конопляної макухи. Відходи та втрати (схід із верхнього сита, налипання на обладнання тощо) на даній стадії становлять 1,3 % (0,5 т). Тоді вихід фракцій із врахуванням відходів та втрат буде становити розрахунок проводимо на 39,8-0,5=39,3 т:

Конопляні висівки (схід з сита ø 0,3 мм) – 68,7%:

$$39,3 \text{ т} - 100\%$$

$$X \text{ т} - 68,7\%$$

$$X = 39,3 * 68,7 / 100 = 27 \text{ т конопляних висівок};$$

Конопляне протеїнове борошно (прохід з сита ø 0,02 мм) – 21,3%:

$$39,3 \text{ т} - 100\%$$

					Арк.
					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$X_T = 21,3\%$

$X = 39,3 * 21,3 / 100 = 8,4$  т протеїнового борошна

Конопляне борошно (прохід сита  $\varnothing 0,3$  мм, схід з сита  $\varnothing 0,02$  мм) – 8,7%:

39,3 т – 100%

$X_T = 8,7\%$

$X = 39,3 * 8,7 / 100 = 3,4$  т конопляного борошна

Таблиця 15

№	Найменування	Позначка	%	т/добу
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Вихід олії	P <sub>4</sub>	22	12,1
2	Вихід макухи	Ж <sub>2</sub>	72,5	39,86
3	Кількість мінеральних та органічних домішок	C <sub>2</sub>	3,73	2,05
4	Втрати вологи	П <sub>5</sub>	1,44	0,79
<b>5</b>	<b>Всього</b>	-	<b>100</b>	<b>55</b>

Таблиця 16

Баланс олії в %

№	Найменування	Позначка	%
	<b>Олія в насінні</b>	M <sub>0</sub>	<b>33,62</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Вихід олії	P <sub>4</sub>	22
2	Втрати олії в макусі	П <sub>1</sub>	11,6
<b>3</b>	<b>Всього</b>	-	<b>33,62</b>

					Арк.
					42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## Баланс отримання сипких продуктів із макухи

<b>№</b>	<b>Найменування</b>	<b>%</b>	<b>т/добу</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	Виробничі втрати	1,3	0,5
<b>2</b>	Конопляні висівки	68,7	27
<b>3</b>	Протеїнове борошно	21,3	8,4
<b>4</b>	Конопляне борошно	8,7	3,4
<b>6</b>	<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>39,3</b>

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 6.3 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів баланс сировини

#### Розрахунок тари

Висівки, протеїнове борошно та борошно отримані з переробки пресової макухи, будуть пакуватися в спеціальні дій-паки.

Висівки будуть запаковані в дій-паки виготовлені з паперу, вага чистого продукту в тарі буде складати 0,5 кг. Звідси маємо:

$27000/0,5=54000$  шт. пакетиків на добу потрібно для пакування висівок.

Борошно та борошно протеїнове буде запаковано в дій-паки металізовані, вага борошна буде складати 1,5 кг, а вага протеїну 1 кг. З цього маємо:

$8400/1=8400$  шт. пакетиків для протеїнового борошна.

$3400/1,5=2267$  шт. пакетиків для борошна.

Густина конопляної олії  $933 \text{ кг/м}^3$ , отже 1 л такої олії має вагу 0,933 кг, пів літри такої олії мають вагу в два рази меншу  $0,933/2=0,467$

Фасування конопляної олії відбувається в скляні пляшки об'ємом 0,5 л.

$12100/0,467=25910$  пляшки для олії.

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 7. Розрахунок виробничих площ приміщень

Загальна площа цехів розраховується за формулою

$$F_3 = K \cdot \sum F_{\text{лін}}, \text{ де}$$

$K$  – коефіцієнт запасу площі, 3-9;

$F_{\text{лін}}$  – площа лінії,  $\text{м}^2$ .

В таблиці показано площу, яку займає обладнання для виробництва конопляної олії.

Таблиця 18

Найменування обладнання	Габаритні розміри, м	Кіл-ть	Площа 1-го апарату, $\text{м}^2$	Загальна площа, $\text{м}^2$
Прес	1,750x0,800x2,070	11	1,400	15,400
Насос	0,5x1x0,5	11	0,500	5,500
Фузовловлювач	2,150x1,615x1,510	1	3,472	3,472
Мікромлин	0,880x0,780x1,430	6	0,686	4,116
Вібро-сито	1,580x0,820x1,220	1	1,296	1,296
Пакувальний автомат	5,600x1x2,100	1	5,600	5,600
Автомат для розливу олії	3000x1500x2200	1	4,5	4,5
<b>Всього</b>				<b>39,884</b>

Сумарна площа, яку займає обладнання для виробництва олії та сипучих білкових продуктів становить 39,884  $\text{м}^2$ . Для розрахунку необхідних виробничих площ використовують коефіцієнт запасу площі, який враховує площу на проходи і коридори становить 3-9. Коефіцієнт запасу площі приймаємо  $k = 7$ ; тоді площа цеху для виробництва олії буде складати:

$$F = k \cdot \sum F_{\text{обл}} = 8 \times 39,884 = 319,072 \text{ м}^2$$

					Арк.
					45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Виходячи з цього визначаємо кількість будівельних квадратів необхідних для будівництва цеху. Оскільки при проектуванні промислових будівель з балочними перекриттями в цілях уніфікації сітку колон приймають  $6 \times 6$ , тобто площа 1-го будівельного квадрату становить  $36 \text{ м}^2$ , то маємо:  $319,072/36 = 8,86 = 9$  будівельних квадратів.

Площа допоміжних приміщень становить 20-40% від загальної площі цеху. Для розрахунків приймаємо 30%;  $319,072 \times 0,3 = 95,7216 \text{ м}^2$ ; тоді маємо, що площа допоміжних приміщень становить:  $95,7216/36=2,7=3$  будівельних квадратів.

Загальна кількість будівельних квадратів заводу комплексної переробки насіння коноплі складає  $9+3=12$  будівельних квадратів. Будівля складається з двох поверхів, розмір будівельних квадратів  $6 \times 6 \text{ м}$ .

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## **8. Технохімічний контроль виробництва конопляної олії та білкових продуктів. Моніторинг виробництва**

Для виробництва олії та білкових продуктів використовують сировину згідно з чинною нормативною документацією або за гігієнічними висновками центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України. Вхідному контролю підлягає кожна партія сировини згідно з чинною нормативною або технічною документацією.

Сировина повинна бути промаркована й зберігатися в спеціальних місцях з дотриманням вимог, що забезпечують їх збереження впродовж регламентованих термінів зберігання й запобігають змішуванню та забрудненню. Строк зберігання сировини, яка надходить на виробництво, не повинна перевищувати 1/3 загального значення їх строку придатності.

Кожна партія сировини й матеріалів, що надходять на виробництво, супроводжується документом, що підтверджує її відповідність нормативним документам. Партії сировини сумнівної якості повинні бути відповідним чином промарковані до прийняття остаточного рішення стосовно її використання. Їх зберігають окремо для уникнення її випадкового попадання на виробництво.

									Арк.
									47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 8.1 Схема технохімічного контролю виробництва конопляної олії

Таблиця 19

Найменування стадій технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
<b>8.1 Цех сировини</b>					
8.1.1 Надходження насіння	Вміст вологи в насінні коноплі	Не більше 17,0%	ДСТУ 7695:2015	Кожна партії насіння	Лабораторія підприємства
	Вміст сміттєвих домішок у насінні коноплі	Не більше 10,0% Насіння рицини не допускаються	ДСТУ 7695:2015	Кожна партії насіння	Лабораторія підприємства
	Вміст олійних домішок у насінні коноплі	Не більше 7,0%	ДСТУ 7695:2015	Кожна партії насіння	Лабораторія підприємства
	Зараженість шкідниками	Не допускаються	ДСТУ 7695:2015	Кожна партії насіння	Лабораторія підприємства

Змі.	
Арк.	
№ док.м.	
Підпис	
Дата	
48	Арк.

Змін.	Док.	№ док.м.	Підпис	Дата	Найменування стадій технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
					8.1.2 Контроль насіння за показниками безпеки	Токсичні елементи:  Свинець  Кадмій  Ртуть  Мідь  Цинк	Не більше:  0,5 мг/кг  0,1 мг/кг  0,03 мг/кг  10,0 мг/кг  50,0 мг/кг	ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія
						Мікотоксини: Афлатоксину В <sub>1</sub> Зеараленону Т-2 токсин	Не більше:  0,005 мг/кг  1,0 мг/кг  0,1 мг/кг  0,1 мг/кг	ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія
						Радіонукліди: Стронцій-90 Цезій-137	  20,00 Бк/кг  50 Бк/кг	  ДСТУ 7695:2015  ДСТУ 7695:2015	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія

Зм.	Дрк.	№ док.м.	Підпис	Дата	Найменування стадій технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
						Пестициди в коноплі	Вміст пестицидів не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів, установлених у МБТиСН №5061	ДСТУ 7695:2015	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія
					8.1.3 Очищення насіння від сміття	Розподілення потоку насіння по ситам очисної машини	рівномірно	Візуально	Кожну годину в продовж зміни	Машиніст очисних машин
						Вміст смітєвих домішок після очищення	Не більше 1,0%	ДСТУ 7695:2015	2 раз за зміну / з середньозмінної проби	Машиніст очисних машин
						Вміст цілого насіння у відходах	Відсутність	Візуально	Кожна година роботи очисної машини	Машиніст очисних машин
						В т.ч. вміст крупного насіння та насіння яке зросло	Не більше 1,0%	ДСТУ 7695:2015	Кожна партія сміття, що відвантажується	Лабораторія підприємства
					8.1.4 Зберігання насіння	Температура насіння	Не більше 40 °С  Не допускати самозігрівання насіння	За допомогою приладів	1 раз за зміну	Начальник зміни ЦС

Змі.	
Арк.	
№ док.	
Підпис	
Дата	
51	Арк.

Найменування стадій технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
8.1.5 Подача насіння у виробництво	Наявність металодомішок	Відсутність	Візуально	На початку зміни	Машиніст очисних машин
8.1.6 Зважування насіння	Вага сировини	2,29 т/год	За допомогою приладів	Кожну годину	Начальник зміни ЦС
8.1.7 Пресування насіння	Навантаження на електродвигун преса	Не більше 45А	По амперметру	1 раз у дві години	Пресувальник
8.1.8 Очищення олії від грубих домішок	Вміст нежирових домішок в олії після фузоуловлювача	Не більше 0,3%	ГОСТ 5481 ДСТУ ISO 663	При необхідності	Лабораторія підприємства
	Масова частка вологи та летких речовин	Не більше 0,3%	ДСТУ 4603 ДСТУ ISO 662	При необхідності	Лабораторія підприємства
8.1.9 Передача олії на ДГП	Прозорість	Над осадом прозора	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	При необхідності	Лабораторія підприємства
	Смак та запах	Властивий конопляній олії, без стороннього запаху, присмаку гіркоти	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	При необхідності	Лабораторія підприємства

Зм. Док. № док. Підпис Дата						
	<b>Найменування стадій технологічного процесу</b>	<b>Параметр, що контролюється</b>	<b>Норма параметра</b>	<b>Метод, або засіб контролю</b>	<b>Періодичність контролю</b>	<b>Хто контролює</b>
		Кислотне число	Не більше 2,3 мг КОН/г	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
		Масова частка фосфоровмісних речовин	Не більше 0,26%	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	При необхідності	Лабораторія підприємства
		Масова частка нежирових домішок	Не більше 0,1%	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	При необхідності	Лабораторія підприємства
		Масова частка вологи та летких речовин	Не більше 0,125%	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	При необхідності	Лабораторія підприємства
		Колірне число	-	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	Не визначається	Лабораторія підприємства
		Пероксидне число	Не більше 10,0 ½ О ммоль/кг	ТУ У 10.4-3922410-001:2017	При необхідності	Лабораторія підприємства
	<b>8.2 Тара під відвантаження готової продукції</b>					
	8.2.1 Санітарний контроль	Наявність сторонніх предметів	Відсутність	Візуально	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства
	Наявність залишків готової продукції	Відсутність	Візуально	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства	
	Наявність води	Відсутність	Візуально	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства	
52	Док.					



Зм.	Дрк.	№ док.	Підпис	Дата	Найменування стадій технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
						Масова частка протеїну, %, на сухі речовини	Не менше 40,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Масова частка загальної золи, %, на сухі речовини	Не більше 9,%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Масова частка клітковини, %, на сухі речовини	Не більше 13,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Сторонні домішки	Не дозволено	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства
						Зараженість шкідниками	Не дозволено	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства
						Кислотне число жиру, мг КОН	Не більше 2,3 мг КОН/г	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
<b>8.4 Протеїнове борошно</b>										
					8.4.1 Визначення органолептичних показників	Загальний вигляд	Порошкоподібна суміш з дрібнодисперсних часток	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна партія	Лабораторія підприємства
						Колір	Жовто-зелений	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна партія	Лабораторія підприємства

Зм.	Док.	№ докл.	Підпис	Дата	Найменування стадій технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
						Запах	Чистий знеособлений, безсторонніх запахів	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна партія	Лабораторія підприємства
						Смак	Чистий знеособлений без сторонніх присмаків	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна партія	Лабораторія підприємства
					8.4.2 Фізикохімічні показники якості	Масова частка вологи та летких речовин, %	Не більше 7,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Масова частка жиру, %, на сухі речовини	Не більше 15,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Масова частка протеїну, %, на сухі речовини	Не менше 45,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Масова частка загальної золи, %, на сухі речовини	Не більше 9,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Масова частка клітковини, %, на сухі речовини	Не більше 6,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
						Сторонні домішки	Не дозволено	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства
						Зараженість шкідниками	Не дозволено	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства



Зміст	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
<b>Найменування стадій технологічного процесу</b>	<b>Параметр, що контролюється</b>	<b>Норма параметра</b>	<b>Метод, або засіб контролю</b>	<b>Періодичність контролю</b>	<b>Хто контролює</b>
	Масова частка загальної золи, %, на сухі речовини	Не більше 6,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
	Масова частка клітковини, %, на сухі речовини	Не більше 42,0%	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
	Сторонні домішки	Не дозволено	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства
	Зараженість шкідниками	Не дозволено	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Кожна ємкість, цистерна, вагон, автомашина	Лабораторія підприємства
	Кислотне число жиру, мг КОН	Не більше 2,3 мг КОН/г	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за добу з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства
<b>8.6 Загальні показники контролю ввиробництва конопляних білкових продуктів</b>					
8.6.1 Просіювання подрібненої макухи	Розподілення потоку насіння по ситам очисної машини	рівномірно	Візуально	Кожну годину в продовж зміни	Машиніст очисних машин
8.6.2 Максимально допустимий рівень вмісту шкідливих речовин в борошні конопляному, висівках конопляних, протеїновому борошні	Токсичні елементи, мг/кг: Свинець Кадмій Арсен Ртуть Мідь Цинк	0,50 0,10 0,20 0,02 10,00 50,00	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія

Зна.	Дрк.	№ док.	Підпис	Дата	Найменування стадій технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
						Мікротоксини, мг/кг: Афлатоксин В <sub>1</sub> Зеараленон Т-2 токсин	0,005 1,000 0,1	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія
						Радіонукліди, Бк/кг: <sup>90</sup> Sr <sup>137</sup> Cs	200 500	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія
						Пестициди	Вміст пестицидів не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів, установлених у МБТиСН №5061-89	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	Відповідно до МР 4.4.4-108-2004. Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки	Акредитована лабораторія
					8.6.3 Мікробіологічні показники	Маса продукту у г, в якій не допустимо: бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	0,1 г	ТУ У 10.4-39224310-002:2019	1 раз за зміну з середньозмінних проб	Лабораторія підприємства



## 8.2. Метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення – це встановлення та застосування метрологічних норм та правил, а також розроблення, виготовлення та використання технічних засобів, необхідних для досягнення єдності та потрібної точності вимірювань.

Для ефективного вирішення питань МЗ існує державна метрологічна система, діяльність якої має бути спрямована на:

- реалізацію єдиної технічної політики у сфері метрології;
- захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань;
- підвищення рівня фундаментальних досліджень і наукових розробок;
- економію всіх видів матеріальних ресурсів;
- забезпечення якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції;
- створення нормативно-правових, нормативних, науково-технічних та організаційних основ забезпечення єдності вимірювань у державі.

Усі задекларовані напрями діяльності метрологічної системи прямо чи опосередковано пов'язані із забезпеченням якості продукції, послуг, процесів.

Завдання метрологічного забезпечення:

1. Формування організаційної структури органів метрологічної служби.
2. Підготовка кадрів.
3. Освоєння й підготовка нормативної бази метрологічної служби.
4. Вивчення сутності фізичних величин, їх одиниць і позначень
5. Облік придатності вироблюваної продукції
6. Визначення оптимальної номенклатури вимірюваних параметрів
7. Установлення меж вимірів параметрів.
- 8 Вибір методик виконання вимірів
10. Освоєння способів обчислень результатів вимірів.

Нормативною основою метрологічного забезпечення є нормативні документи (стандарти, методики, інструкції).

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.

### Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Енергетичне господарство підприємства постачає його виробничі і господарсько-побутові служби всіма видами енергії (електроенергія, теплова енергія палива, пари, гарячої води) і енергоносіями (пара, стиснене повітря, гаряча вода).

Найбільш досконалою й економічною системою енергопостачання є власна енергетична станція, коли підприємство одержує електроенергію від власних енергогенераторів. Ефективність такої системи забезпечується надійністю від безперебійних джерел живлення, а також зниженням витрат виробництва і капітальних витрат, пов'язаних з отриманням необхідних підприємству видів енергії.

Склад і структура енергетичного господарства залежать від обсягів основного виробництва, його енергоємності, географічного розміщення підприємства та ін До його складу входять:

- теплосилове господарство (котельні, бойлерні);
- водопостачання і каналізація (насосні станції);
- газове господарство (газогенераторні, компресорні, кисневі й ацетиленові станції; промислова вентиляція; холодильні установки, кондиціонери);
- електросилове господарство (заводська ТЕЦ; знижують і підвищують трансформаторні підстанції і розподільні пункти; акумуляторні станції);
- слабкострумові господарство (АТС, комутаторні установки; радіотрансляційна мережа з відповідною апаратурою; установки промислового телебачення; зарядні станції);
- паро-, водо-, воздухопроводні і газові мережі; електричні й слабкострумові мережі і лінії, що доводять усі види енергії до місця їх споживання;

		• цехові і загальнозаводські споживачі енергії;			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	61

- ділянка контрольно-вимірювальних приладів і автоматики;
- електроремонтних цех і ділянки в основних цехах;
- складське господарство (комори в цехах, сховище для топкового мазуту з мазутоперекачуючими установками, естакада для твердого палива).

Планування, організацію і керування енергоспоживачами на великих підприємствах здійснює служба головного енергетика. Усі фахівці системи енергетичного господарства в залежності від напрямків діяльності групуються у виробничі підрозділи - цехи, дільниці, лабораторії, групи і т. п.

До складу відділу головного енергетика звичайно входять групи енерговикористання (експлуатація), енергообладнання, електрична і теплова лабораторії. Лабораторії розробляють заходи щодо поліпшення режимів роботи устаткування, зниження витрати палива і енергії і контролюють їх виконання.

У енергоцехах створюються бригади змінного (чергового) персоналу, який здійснює експлуатацію устаткування і комунікацій, і ремонтно-монтажні бригади.

Основні задачі енергетичного господарства визначаються специфічністю енергопостачання, безперервність процесу, обмеженими можливостями збереження енергії, одночасністю її виробництва і споживання і зводяться до наступного:

- одержання з боку основних видів енергії загальнопромислового призначення (електроенергія, пара тощо);
- організація виробництва власними силами тих видів енергоресурсів, передача яких на великі відстані нерациональна або недостатня для задоволення потреб підприємства (стиснене повітря та ін);
- перетворення енергії та підготовка її до використання (зміна напруги, тиску, насиченості);
- своєчасний і правильний розподіл енергії між підрозділами і подача її до робочих місць;

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- організація споживання, раціонального використання, а також економії енергії та палива;
- спостереження за суворим виконанням правил експлуатації енергетичного обладнання;
- організація та проведення планово-попереджувальних ремонтних робіт;
- забезпечення надійного зв'язку між підрозділами;
- організація зберігання палива та енергії.

#### Нормативи енерговикористання

Нормативи енерговикористання базуються на встановленні і впровадженні питомих норм витрати енергії і палива.

Норми енергоспоживання бувають диференційовані й укрупнені (середні). Перші встановлюються по окремих найменуваннях, типорозміру продукції, друге - на вид продукції, виробництво 1 т олії, на 1000 грн продукції.

#### Енергетичні баланси

Поточні планові баланси - електробаланс, паливні баланси за всіма видами палива - складаються, як правило, на річний період з розбивкою по кварталах. Вони є основною формою планування споживання та використання енергоносіїв на підприємстві.

Звітні (фактичні) баланси служать засобом контролю споживання енергоносіїв та виконання планових балансів, а також основним матеріалом для аналізу їх виконання, оцінки робіт у галузі раціоналізації енергогосподарства та економії палива та енергії.

До складу балансу входять:

- розрахунок потреби основного та допоміжного виробництва підприємства у всіх видах енергії і палива;
- визначення нормальних (допустимих) втрат енергії в заводських мережах і перетворювальних установках;

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сумарне споживання енергії.

Для складання звітних енергобалансі потрібен добре організований диференційований і точний облік витрати палива та енергоносіїв. Основа організації первинного обліку - це належна постановка контрольно-вимірювального господарства підприємства. Лічильники енергоресурсів повинні бути встановлені на кожній одиниці енергообладнання, в крайньому випадку на невеликих їх групах. Дані первинного обліку реєструють у журналах, а після їх обробки переносять у форми вторинної документації. Сумарні дані цих норм використовують при складанні балансу та аналізу ефективності енергогосподарства підприємства.

#### Показники енергогосподарства

Показники енергогосподарства - це кількісна та якісна характеристика стану, функціонування та розвитку енергогосподарства як об'єкта управління.

Основні інтегральні техніко-економічні показниками енергогосподарства:

- Питомі витрати палива на виробництво енергії та тепла;-питома витрата електричної енергії на 1000 м<sup>3</sup> стисненого повітря і т. д.

- Показник енергоемності продукції:

Основними напрямками вдосконалення енергетичного господарства та підвищення ефективності його роботи є наступні:

- широке впровадження ресурсозберігаючого обладнання;
- підвищення коефіцієнта корисної дії власних генеруючих і перетворюють установок;
- вдосконалення схем енергоспоживання;
- автоматизація виробничих процесів, обліку і контролю використання ресурсів;
- застосування розрахунково-аналітичних методів нормування енергоресурсів;
- спрощення структури енергетичного господарства підприємства.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху підприємства

Вибираючи майданчик для будівництва підприємства, треба враховувати: аерокліматичну характеристику та рельєф місцевості, умови туманоутворення та розсіювання в атмосфері промислових викидів. Не можна розміщувати підприємства поблизу джерел водопостачання; на ділянках, забруднених органічними та радіоактивними відходами; в місцях можливих підтоплень тощо. Слід зазначити, що при виборі місця розміщення підприємства необхідно врахувати вплив вже існуючих джерел викидів та створюваного ними тла забруднення.

Вирішуючи питання зонування (умовного поділу території за функціональним використанням) великого значення слід надавати переважаючому напрямку вітрів та рельєфу місцевості. Як правило, виробничу зону розташовують з підвітряного боку відносно підсобної та інших зон. Окремі будівлі та споруди розташовуються на майданчику таким чином, щоб у місцях організованого повітрязабору системами вентиляції (кондиціонування повітря) вміст шкідливих речовин у зовнішньому повітрі не перевищував 30% ГДК для повітря робочої зони виробництв.

При розташуванні будівель відносно сторін світу необхідно прагнути до створення сприятливих умов для природного освітлення. Відстань між будівлями повинна бути не менше найбільшої висоти однієї з протилежних будівель (щоб вони не затіняли одна одну).

Цехи та допоміжні споруди, як правило, розташовують за ходом виробничого процесу. При цьому їх слід групувати з урахуванням спільності санітарних та протипожежних вимог, а також з урахуванням споживання електроенергії, руху транспортних та людських потоків.

Згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови території підприємства, їх окремі будівлі та споруди з технологічними процесами, що є джерелами забруднення навколишнього середовища хімічними, фізичними чи біологічними факторами, при неможливості

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

створення безвідходних технологій повинні відокремлюватись від житлової забудови санітарно-захисними зонами (СЗЗ).

Розмір санітарно-захисної зони визначають безпосередньо від джерел забруднення атмосферного повітря до межі житлової забудови. Джерелами забруднення повітря є: організовані (зосереджені) викиди через труби і шахти; розосереджені – через ліхтарі промислових споруд; неорганізовані – відкриті склади та підвали, місця завантаження, місця для збереження промислових відходів.

Для підприємств, що є джерелами забруднення атмосфери промисловими викидами (залежно від потужності, умов здійснення технологічного процесу, кількісного та якісного складу шкідливих виділень тощо), встановлені такі розміри санітарно-захисних зон відповідно до класу шкідливості підприємств: I клас – 1000 м, II клас – 500 м, III клас – 300 м, IV клас – 100 м, V клас – 50 м.

Виробництво олії та білкових продуктів повинно мати санітарно-захисну зону, встановлену відповідно до вимог Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 року № 173, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 24 липня 1996 року за № 379/1404.

Улаштування і утримування транспортних шляхів на території та у виробничих приміщеннях необхідно здійснювати відповідно до вимог ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности».

Адміністративні приміщення (бухгалтерія, кабінет директора, адміністратора, санітарного лікаря) розташовують у місцях, зручних для зв'язку з іншими приміщеннями.

Бухгалтерію і кабінет директора проєктують поблизу від службового входу, щоб сторонні не потрапляли у виробничі коридори, а кабінет лікаря –

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ближче до виробничих приміщень. При розташуванні кабінету директора потрібно враховувати також його зв'язок із залом.

Побутові приміщення проектують у кожному закладі єдиним блоком на першому поверсі або в підвалі. Важливо передбачити найкоротший шлях руху персоналу виробничими коридорами закладу у верхньому одязі. Обов'язковою санітарною вимогою є також ізоляція побутових приміщень від виробничих цехів за допомогою шлюзів, коридорів або шляхом розміщення їх на різних поверхах. У санвузлах повинні бути шлюзи з раковиною для миття рук з підведенням гарячого та холодного водопостачання і вішалкою для спецодягу.

У тамбурі туалетної кімнати для персоналу необхідно передбачити окремий кран на рівні 0,5 м від підлоги для забору води при прибиранні. При виборі будівельних матеріалів необхідно враховувати їх фізичні властивості: теплопровідність, теплоємність, гігроскопічність, звукопроникність, а також можливість вологого прибирання. Будівельні матеріали повинні мати низьку теплопровідність, щоб забезпечити захист від сезонних коливань температури та ізоляцію приміщень з різним температурно-вологісним режимом. Найгігієнічнішим з цього погляду є: дерево (коефіцієнт теплопровідності 0,15-0,25), цегла (коефіцієнт теплопровідності 0,5 - 0,75), бетон (коефіцієнт теплопровідності 0,9 - 1,25). Крім того, будівельні матеріали повинні бути мало гігроскопічними, мати невелику звуко- та паропроникність.

Важливою гігієнічною властивістю будівельних матеріалів є теплосасвоєння, тобто інтенсивність віддавання тепла організму при дотику до матеріалу. Цю властивість ураховують при виборі матеріалу для підлоги та оздоблення стін. Найбільш гігієнічним є дерево, яке в основному використовують для внутрішнього оздоблення. Відповідають також гігієнічним вимогам такі матеріали, як цегла, бетон, залізобетон.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Синтетичні будівельні матеріали характеризуються високою техніко-економічною і гігієнічною ефективністю. Більшість з них мають невелику тепло- і звукопровідність, а також гладку поверхню, яка легко піддається прибиранню. Використовують синтетичні матеріали як елементи будівельних конструкцій, покриття для підлоги, тепло- і звукоізоляційні матеріали.

Однак деякі з полімерів можуть виділяти в навколишнє середовище токсичні хімічні речовини, на їх поверхні накопичуються значні заряди статичної електрики. Тому використовувати полімери слід у чіткій відповідності до санітарно-гігієнічних рекомендацій.

Для внутрішнього оздоблення приміщень застосовуються матеріали, дозволені органами та закладами державної санітарної епідеміологічної служби, в установленому порядку.

Виробничий цех сплановано наступним чином. Цех має два поверхи. На першому поверсі знаходиться лінія по отриманню та пакуванню білкових продуктів, таких як: конопляне борошно, конопляні висівки та протеїнове конопляне борошно. Також на першому поверсі знаходиться одна роздягальня та два кабінети.

На другому поверсі розміщено лінію по переробці насіння коноплі методом холодного пресування, а також очищення олії на фузоуловлювачі та розлив олії в пляшки.

									Арк.
									68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 11. Система екологічного управління

Швидкий розвиток науково-технічного прогресу висуває на перший план проблему взаємовідношень між людиною та природою.

Для України надзвичайно важливою є проблема відходів: промислових, побутових, будівельних, від переробки продовольчої сировини тощо.

Заходи по охороні навколишнього середовища при переробленні насіння включають:

- Охорону земельних ресурсів;
- Охорону атмосферного повітря;
- Охорону водного басейну.

### 11.1. Охорона земельних ресурсів

З метою охоро ни земельних ресурсів від забруднення Державне управління екоресурсів кожен рік видає дозвіл і ліміт на утворення та розміщення відходів виробництва.

### 11.2. Охорона атмосферного повітря

Для забезпечення екологічної безпеки, створення сприятливого середовища життєдіяльності, запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище здійснюється регулювання викидів найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України.

В рамках державного регулювання в сфері охорони атмосферного повітря Державним управлінням з охорони навколишнього природного середовища, підприємству видається дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами на підставі матеріалів, що розробляються у відповідності до чинних нормативно-правових актів. Забруднюючі речовини при переробленні насіння: пил сировини та макухи.

Гранично-допустимі викиди на рік вищенаведених речовин становлять:

- 1) Пилу насіння соняшнику - 36,8121 т.
- 2) Пилу макухи - 1,5723 т.

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Джерела викиду пилу насіння на сировинній ділянці являються циклони пилогазоочисних установок (ПГОУ), місця розвантажування насіння.

Контроль за дотриманням норм ГДВ забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводиться 2-а рази на рік.

### **Очищення повітря від пилу**

Забруднене повітря, що видаляється з очисних машин та інших вогнищ джерел пилеутворення, піддається очищенню.

У якості пилевідділювачів використовуються циклони і фільтри (всмоктувальні або нагнітальні).

У циклонах очищення повітря здійснюється за рахунок дії відцентрових сил. При круговому русі в циклоні суміші повітря і сміття зважені частки притискаються до поверхні циліндра й осідають у конічну частину циклона, відкіля через люк виводяться в бункер. Очищене повітря з циклона викидається нагору через центральну трубу. На рукавних і інших фільтрах частки пилу відокремлюються за рахунок фільтрації забрудненого повітря через пористу тканину. Повітря з частками пилу і сміття нагнітається (або всмоктується) вентилятором у розподільну коробку рукавного або камерного фільтра, відкіля направляється по рукавах. У рукавах повітря через пористу тканину виходить у приміщення цеху, а частки пилу осідають на поверхні тканини. При струсі рукавів спеціальним механізмом пил з рукавів попадає в нижню коробку і шнек і через шлюзовий затвор виводиться з фільтра. У такий спосіб відбувається очищення забрудненого повітря, що виходить із сепараторів і після пневматичного транспортування сипучих продуктів.

### *11.3. Охорона водного басейну*

Необхідно підкреслити, що 30-40 років тому, коли проблема збереження і ефективного використання водних ресурсів ще не набула такої гостроти, основне технологічне рішення щодо очищення стічних вод переробних підприємств полягало в їх скиданні на систему відстійників та подальшому самоплинному транспортуванні на поля фільтрації.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Там же, де функціонували інженерні споруди, стічні води переробних підприємств скидалися у міську каналізацію. Однак, досить часто скидання стічних вод у каналізаційну мережу проводилося без попереднього очищення, і це нерідко ставало причиною порушення нормальної роботи очисних установок. У стічні води також потрапляють дощові води з території підприємства.

Технологічні води дуже забруднені органічними речовинами (жирами, органічними кислотами, альдегідами, кетонами, тощо), які перебувають як у розчиненому стані, так і у вигляді завислих речовин та емульсій. Стоки містять до 50мг/дм<sup>3</sup> завислих часточок, мають БСК понад 500 О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Щоб очистити ці стічні води від жиру, застосовують електрофлотацію, напірну флотацію та інші методи. На багатьох заводах використовують жироловки, які втім не дають змоги певною мірою видалити жир. До передбаченого проектом біологічного очищення здебільшого не вдаються. Заслуговує на увагу анаеробно-аеробне очищення стічних вод.

**Анаеробний** спосіб полягає у використанні організмів, здатних жити і розвиватися за відсутності вільного кисню, що дозволяє знизити рівень забрудненості стічних вод в середньому на 80% та одержати біогаз. З цією метою в біореакторах використовують активний мул з анаеробними мікроорганізмами.

**Аеробний** спосіб базується на використанні мікроорганізмів, здатних жити і розвиватися лише при наявності вільного кисню. В результаті відбувається доочищення стічної води до норм, які не перевищують показники ГДК. У принципі аеробне доочищення може забезпечити зменшення забрудненості стічних вод до 99%.

Значна кількість підприємств оліє-жирової галузі використовують аналогічні інженерні системи очищення стічних вод. Їх експлуатація справляє негативний вплив на довкілля внаслідок постійного випаровування стічних вод разом із забруднюючими речовинами, горизонтальної інфільтрації та

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підтоплення території навколо очисних споруд. Водночас, розкладання органічних речовин у накопичувачах супроводжується різноманітними хімічними реакціями та утворенням нових продуктів із невідомими властивостями.

Обробка води, що скидається, обробляється розчинами хлористого кальцію відповідно до розробленого ВНИИЖем технологічним регламентом по бесфлотаційному очищенню жировмісних стічних вод з одержанням кальцієвих мил.

Процес виділення забруднюючих речовин із стічних вод можна розділити на кілька стадій, на основне розділення тут виступають види домішок та якість очищення.

Крім того «Водоканал» 1 раз за місяць здійснює постійний контроль за якістю стічних вод, що скидаються в міську каналізаційну мережу.

Підприємства олієжирових виробництв використовують воду на охолодження, технологічні та санітарні потреби. На підприємствах, де не застосовують повторний оборот теплообмінних вод, витрата води становить до 190м<sup>3</sup> на 1т олії. У разі застосування рециркуляції витрати води зменшуються до 20м<sup>3</sup> на 1т олії.

За характером забруднень стічні води поділяють на умовно чисті, які застосовують у теплообмінному обладнанні, та технологічні. Умовно чисті води не треба змішувати з технологічними і після охолодження їх можна використовувати повторно. Якщо їх повторно не використовують, то відводять окремою каналізаційною мережею і змішують з очищеними технологічними стоками після жировловлення.

На даному зпроектваному підприємстві вода використовується для технологічних та санітарних потреб. Вона вступає в безпосередній контакт з хімічними реагентами: як розчинник реагентів, як середовище, де відбуваються фізико-хімічні реакції. Використовується також для миття обладнання від жиру та бруду.

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12. Безпека життєдіяльності

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, які направлені на забезпечення збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

В харчовій промисловості керівництво роботою по охороні праці і організацію цієї роботи здійснює адміністративно-технічний персонал підприємства – директор і головний інженер; в цехах, на ділянках, в лабораторіях – начальник цих цехів, ділянок і лабораторій, які зобов'язані:

- створити безпечні умови праці при здійсненні технологічних і виробничих процесів і операцій;
- своєчасно проводити заходи з техніки безпеки, виробничої санітарії; механізації і автоматизації важких, шкідливих і небезпечних робіт;
- забезпечити нормальні температурні умови і чистоту повітря в приміщеннях, в яких знаходяться робітники або службовці;
- навчити робітників та інженерно – технічний персонал безпечним методам праці, проводити систематичний інструктаж;
- постачати робітників необхідним спецодягом і засобами індивідуального захисту.

Ці ж особи несуть відповідальність за стан охорони праці, виконання правил техніки безпеки і виробничої санітарії. Управління охороною праці передбачає участь в цьому процесі практично всіх служб і підрозділів підприємства. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних і здорових умов праці. Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівник (власник), а в підрозділах (цехах, відділах, службах) - їх керівники або головні фахівці.

Координує всю цю діяльність *служба охорони праці*. Задачі служби охорони праці та її функції викладені в "Типовому положенні про службу охорони праці", яке затверджено наказом Комітету Держнагляд охорон праці

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від 3 серпня 1993 р. № 73.

*Служба охорони праці* створюється на підприємствах, установах, організаціях незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним-випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Для здійснення вищезазначених цілей служба охорони праці повинна вирішувати такі завдання:

- а) забезпечувати безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- б) забезпечувати працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- в) здійснювати професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, вести пропаганду безпечних методів праці;

У системі управління охороною праці підприємства (СУОП), яку здійснює служба охорони праці разом з керівництвом підприємства, основними чинниками є: законодавство України про охорону праці і про працю, міжгалузеві і галузеві нормативні акти про охорону праці і "Положення про службу охорони праці"

Для виконання вищевказаних функцій служба охорони праці повинна мати відповідну інформаційну базу, засоби зв'язку, сучасну оргтехніку, комп'ютерне забезпечення і висококваліфікований інженерний склад працівників. Крім того, служба охорони праці повинна мати засоби впливу на виробничу діяльність підприємства.

Такий вплив передбачений "Положенням про службу охорони праці". Так, працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам підприємств, установ, організацій та їх підрозділам обов'язкові для виконання

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приписи щодо усунення наявних недоліків.

### **12.1 Мікроклімат виробничого приміщення**

Стан повітря в цеху називається мікрокліматом виробничого приміщення або метеорологічними умовами, що визначається такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; рухливістю повітря, м/с; тепловим випромінюванням, Вт/м<sup>2</sup>.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості та періоду року. Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату, - це санітарні норми та стандарти безпеки праці.

На олієпресовому заводі повітря робочої зони може забруднюватися шкідливими речовинами, які утворюються в результаті технологічного процесу.

Вологість повітря впливає на теплообмін, переважно на віддачу тепла випромінюванням. Середній рівень відносної вологості 40-60 % відповідає умовам метеорологічного комфорту при спокої або при дуже легкій фізичній праці. Робота при високій температурі та вологості спричиняє погіршення самопочуття та працездатності на 60% після 5 годин роботи. Для зниження теплового випромінювання використовують теплоізоляцію, екранування поверхонь, вентилявання приміщення. Для зменшення шкідливого впливу теплового випромінювання використовують індивідуальні засоби захисту, раціональний графік роботи та відпочинку.

Заходи підтримання чистоти повітря виробничих приміщень:

- 1) запобігання проникнення шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічного процесу;
- 2) видалення шкідливих речовин за рахунок вентиляції, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів;
- 3) застосування засобів захисту людини.

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12.2 Шум та вібрація

Серед найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину є шум та вібрація. Вони виникають внаслідок зростання потужностей технологічного обладнання та збільшення швидкостей переміщення у виробництві.

Допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях повинні відповідати вимогам Сніп 2-12-77 та ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ, а рівні вібрації – ГОСТ 12.1.012-90.

Надмірні рівні шуму та вібрації є виробничими шкідливостями, які при визначених умовах призводять до професійних захворювань, зниженню продуктивності праці. Джерелом шуму та вібрації у виробничих цехах є електродвигуни, насоси, мішалки, сепаратори тощо, та перевищує допустимі межі.

За способом передачі на організм людини розрізняють вібрацію загальну та місцеву (локальну). Загальна вібрація, яка виникає коливаннями опорної поверхні (підлоги, площадки, сидіння), передається на тіло сидячої чи стоячої людини. Місцева вібрація, яка виникає при роботі ручного інструмента ударно-обертаючої та обертаючої дії (відбійні молотки, гайковерти та інші), передаються через руки працюючого. В деяких випадках робочі піддаються комбінованим вібраціям.

Систематична дія вібрацій призводить до розладу вестибулярного апарату, центральної та вегетативної нервової системи, захворюванням органів травлення, а також серцево-судинної системи. Місцева вібрація призводить до порушення нервової системи, м'язо–суставного апарату. Тривалий вплив локальних вібрацій звичайно призводить до вібраційної хвороби зі змінами в даних системах. Для зниження шуму промислових умовах на підприємствах використовують п'ять методів:

- зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- зміна напрямку випромінювання від джерела шуму;

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- будівельно-акустичні;
- зменшення шуму на шляху його розповсюдження;
- використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Для зниження вібрації обладнання встановлюють на першому, або на окремих фундаментах, а також використовують віброізолятори: гуму, пружини, комбіновані.

### 12.3 Електробезпека

Широке використання електроустановок на виробництвах харчової промисловості створює небезпеку ураження людини електричним струмом. Причинами електротравм часто бувають недоліки в конструкції та монтажі обладнання, неправильна експлуатація, недостатній інструктаж та ін.

Для забезпечення захисту працівників від дії електричного струму слід використати засоби та способи захисту, передбачені „ Правилами улаштування електроустановок ” (ПУЕ) та „ Правилами техніки безпеки електроустановок споживачів”. Згідно ПУЕ всі виробничі приміщення поділяють залежно від небезпеки ураження людини електричним струмом на такі категорії:

- I – без підвищеної небезпеки;
- II – з підвищеною небезпекою;
- III – особливо небезпечні.

Розглядаючи приміщення цеху пресування, можна зазначити, що зона, де встановлене обладнання (прес, вібростоло, млин) згідно ПУЕ належить до зони з підвищеною небезпекою.

Засоби захисту:

1. Заземлення всіх металевих не струмоведучих конструкцій електричного обладнання;
2. Електричний розподіл мережі;
3. Застосування системи автоматичного відімкнення електричного струму в разі замикання на корпус електродвигунів приводу машини, або їх

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевантаження;

4. Електричне освітлення здійснюється струмом 220 В за обов'язкового встановлення світильників загального освітлення на висоті не нижче 5 м;

5. Конструкція електроустановок повинна відповідати умовам експлуатації;

6. Ремонт та профілактика обладнання здійснюється лише за відімкненого електроживлення.

#### **12.4 Освітленість**

Організація раціонального освітлення на робочих місцях - одна з умов забезпечення нормальних умов праці на підприємстві, попередження виробничих травм. Освітленість робочих місць пресового заводу здійснюється природним та штучним освітленням, достатнім для проведення технологічного процесу, а також для ремонту та обслуговування обладнання. Включення загального освітлення централізоване. Для освітлення виробничих приміщень використовуються світильники типу ЛОБ-300 – вибухозахищені, а в санітарно-побутових кімнатах застосовуються лампи білого світла ЛБ. Також передбачено джерело понижуючих напруг (24В) для виконання переносних світильників і ручного електроінструменту. Крім робочого освітлення передбачено аварійне (встановлено дизель-генератор), евакуаційне (встановлено над проходами до безпечних місць) та охоронне (вздовж території в нічний час).

При проектуванні підприємств оліє-жирової галузі керуються нормами СНіП II – 4 – 79 „Природне та штучне освітлення”.

#### **12.5 Випромінювання**

Для цехів олієпресового заводу характерні лише теплові випромінювання, враховані у нормуванні мікроклімату.

#### **12.6 Пожежна безпека**

Вогнестійкість будівель цеху визначається вимогами СНіП 2.01.02–85.

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Олієпресовий завод належить за вибухопожежо небезпекою до категорії В.

Ступінь вогнестійкості будівлі для промислових будівель основних цехів не повинен бути нижчим від другого (рекомендація ОНТП 24-86).

Згідно ПУЕ за вибухопожежонебезпекою електрообладнання належить до зони класу II-I.

Цех пресування оснащується первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками: вуглекислотні; порошкові) та автоматичною сигналізацією.

Система опалення та вентиляції, прилади, якими користуються повинні проектуватися згідно вимогам СНіП 2.04.05 – 91.

Під'їзди до цехів, виходи та проходи у цеха, сходові майданчики, підходи до протипожежного інвентарю та засобів гасіння пожежі не повинні захаращуватися.

Курити на території заводу та у виробничих приміщеннях не дозволяється, а тільки у місцях які спеціально відведені для цієї цілі й узгодженні з органами пожежного нагляду.

Зберігання спецодягу, заолієних обтирочних матеріалів, а також сушіння ганчірок, спецодягу на апаратах, трубопроводах у виробничих приміщеннях забороняється.

Цехи заводу, за виключенням електрощитової, повинні бути забезпеченні протипожежним водопроводом згідно СНіП 2.04.01 – 85.

Запас води на пожежогасіння будівель розраховується за таким рівнянням:

$$G = 3 \cdot 3600 \cdot (n_1 - n_2) / 1000,$$

де 3 – розрахунковий час гасіння пожежі, год;

3600 – перерахунок годин в секунди;

$n_1$  – витрати води на внутрішнє пожежогасіння за секунду, л/с;

$n_2$  – витрати води на зовнішнє пожежогасіння за секунду, л/с;

1000 – перерахунок літрів у кубічні метри.

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прийнято, що для внутрішнього пожежогасіння необхідно мати два струменя води, які б викидали по 2,5л води за секунду (два джерела горіння), тобто  $n_1=2,5*2=5$  л/с. А витрати води на зовнішнє пожежогасіння ( $n_2$ ) визначається залежно від об'єму будівлі, категорії виробництва за вибухо- або пожежонебезпекою, ступенем вогнестійкості будівельної конструкції.

Запас води для будівлі об'ємом  $186624\text{м}^3$  за категорією вибухонебезпеки приміщень в будівлі – В , ступенем вогнестійкості – II становитиме :

$$G = 3*3600(5+10)/1000=162\text{м}^3$$

### **12.7 Вентиляція**

Систему обігріву та системи кондиціонування потрібно встановити так, щоб ні тепле ні холодне повітря не направлялось на людей. На виробництві рекомендується створювати динамічний клімат з певними перепадами показників.

Температура повітря на поверхні підлоги і на рівні голови не повинна відрізнятись більше ніж на  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У виробничих приміщеннях, крім природної вентиляції передбачають витяжну вентиляцію. Основним параметром, який визначає характеристики вентиляційної системи є кратність об'єму, тобто скільки разів у годину змінюється повітря у приміщенні.

### **12.8 Механічні травми.**

Серед факторів, що травмують, під дією яких виникають механічні травми, на першому місці знаходиться виробниче обладнання, на другому транспортні і транспортно-технологічні засоби, далі йде підйомне, силове і енергетичне обладнання, поверхні обладнання і підлоги, дія речовин і матеріалів.

Основним шляхом попередження механічних травм є застосування засобів колективного захисту: огорожувальні пристрої, попереджувальні пристрої, тормозні пристрої, пристрої автоматичного контролю і сигналізації, дистанційне управління.

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заходи по запобіганню виробничого травматизму включають якісне "ведення інструктажу та навчання робітників, залучення їх до роботи за спеціальністю, здійснення постійного керівництва та нагляд за роботою; організація раціонального режиму праці і відпочинку; забезпечення спецодягом, спецвзуттям, особистими засобами захисту і навчання правилам їх користування; виконання правил експлуатації обладнання.

**12.9 Аналіз технологічного процесу і обладнання з метою виявлення найбільш небезпечних і шкідливих чинників для працюючих і їх нормування:**

Щоб виявити наявність шкідливих і небезпечних чинників виробництва потрібно аналізувати роботу обладнання. Такий аналіз показаний на роботі пресового відділення заводу (рис 3.1).

**Умовні позначення:** Ш- шум; В- вібрація; М- механічні травми; Е- електробезпека.

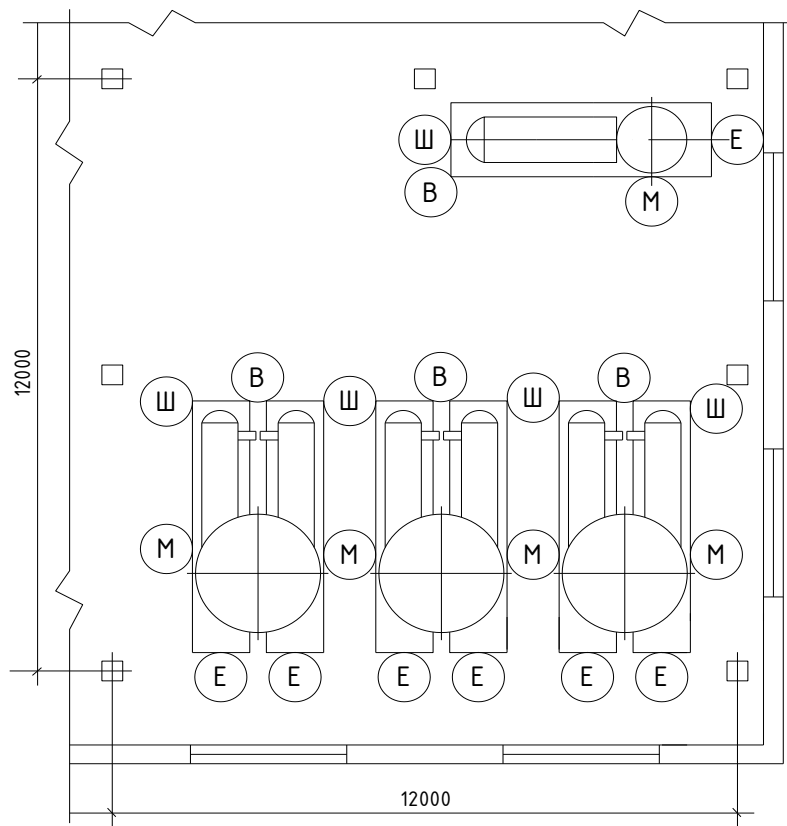


Рис.5. Частина технологічної схеми процесу пресування.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	81

## ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті виконано:

- Обґрунтовано вибір насіння коноплі згідно з поставленою завдання;
- Обрано технологію однократного холодного пресування з подальшою переробкою макухи в білкові продукти;
- Виконано технологічний розрахунок при продуктивності 55 т/добу;
- Підібрано обладнання на задану продуктивність відповідно до обраної апаратурно-технологічної лінії;
- Виконано розрахунок тари для отриманих продуктів;
- Виконано розрахунок отримання білкових продуктів;
- Виконано технологічні розрахунки цеху;
- Накреслено апаратурно технологічні схеми добування олії та отримання білкових продуктів;
- Накреслено план цеху на два поверхи;
- Накреслено розріз цеху;
- За технологією комплексної переробки насіння коноплі можливо отримувати олію пресову холодного віджиму та білкові продукти, такі як, висівки, борошно, протеїнове борошно.

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Продукти з насіння конопель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://desna-shop.com/uk/produkty-z-konopli/semena-konopli-uk/>
2. Aladić K. Cold Pressing and Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction of Hemp (*Cannabis sativa*) Seed Oil / K. Aladić, S. Jokić, T. Moslavac [et al.] // Chemistry Biochem. Eng. Q. – 2014. – Vol. 28 (4). – P. 481 – 490.
3. Українські коноплі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukr-ekoline.com.ua/index.php?route=product/>
4. House J. D. Evaluating the Quality of Protein from Hemp Seed (*Cannabis sativa* L.) Products Through the use of the Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score Method / J. D. House, J. Neufeld, G. Leson // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2010. – Vol. 58 (22). – P. 11801 – 11807.
5. Mihoc M. Nutritive quality of romanian hemp varieties (*Cannabis sativa* L.) with special focus on oil and metal contents of seeds / M. Mihoc, G. Pop , E. Alexa,
6. Орлов М. М. Шляхи підвищення ефективності коноплярства в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://book.net/index.php?p=achapter&bid=13893&chapter=1>.
7. Оборудование для производства растительных масел. И.В. Гавриленко. – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва.: Пищевая промышленность, 1972. – 319 с.
8. Сова Н.А. Технологія коомплексної переробки насіння промислових конопель. – Херсон: Дисертація, 2019. – 330 с.
9. Будова і принцип дії машин для очищення зерна від домішок. П.В. Гурський, О.В. Богомоллов, С.А. Денисенко. – Харків: Методичні вказівки, 2018. – 8 с.
10. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2009, 111, 1042–1048.;

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Т. О. Волощенко. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук «Технологія переробки насіння ріпаку сучасної селекції». – К.: НУХТ, 2017;

12. Callaway JC and Pate DW (2009). Hempseed oil. Chapter 5, pp. 185-213 In: Gourmet and HealthPromoting Specialty Oils, Robert A. Moreau and Afaf Kamal-Eldin (Eds.), American Oil Chemists Society Press, Urbana Il, ISBN 978-1-893997-97-4.;

13. А. Г. Сергеев. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров, Том 1. – Ленинград, 1975.;

14. В.М. Копейковский, С.И. Данильчук, Г.И. Гарбузова и др. Технология производства растительных масел. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 416 с.;

15. ГОСТ 9158-76 «Семена конопли. Технические условия»;

16. ГОСТ 8989-73 «Масло конопли. Технические условия»;

17. ТУ У 10.4-3922410-001:2017 «Насіння конопель обрушене. Технічні умови»;

18. ДСТУ 7695:2015 «Насіння конопель. Технічн умови»

19. Конопляна олія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://richoil.ua/ua/konoplyanoe-maslo-poleznoe-nasledie-predkov-2/>

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		