

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО


МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
іме ні професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»
протокол № 53-С

від «26» січня 2026 року

Зав. кафедрою ОПХВ

д.т.н, професор

 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Магістр»

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(освітній ступінь, ОПП, спеціальність)

на тему: Вдосконалення технологічної лінії виробництва олії в умовах Синельни-
ківського району Дніпропетровської області

19ХВД.11960301.02.26ПЗ

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Владислав СОГУТОВ-
СЬКИЙ
(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

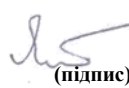
Кирило САМОЙЧУК
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП: к.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)


Рецензент: к.т.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Олена ДЕРЕЗА
(прізвище та ініціали)

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						5
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		








5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	1.12.2025	

6. Дата видачі завдання

01.12.2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін вико- нання етапів роботи чи про- екту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (за- свідчується підпи- сом)
Розділ 1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	грудень	
Розділ 2. Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	грудень	
Розділ 3. Монтаж і експлуатація обладнання	січень	
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	січень	
Розділ 5. Економічна оцінка вдосконаленої лінії	січень	
Виконання графічної частини кваліфікаційної роботи	січень - лютий	
Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	лютий	

Студент


(підпис)

Владислав СОГУТОВСЬКИЙ

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Кирило САМОЙЧУК

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Приміт- ка
1.	A4	19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Пояснювальна			

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						7
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.			записка	70		
3.	A1	19ХВД.11960301.02.26/21000	Технологія виробництва			
4.			рослинної олії за етапами			
5.			переробки сировини	1	1	
6.	A1	19ХВД.11960301.02.26/22000	Схема компоновки			
7.			обладнання ділянки з			
8.			виробництва олії	1	2	
9.	A1	19ХВД.11960301.02.26/31000	Монтажне креслення			
10.			насіннярушки відцентрової	1	3	
11.	A1	19ХВД.11960301.02.26/32000	Карта монтажу насіннярушки			
12.			відцентрової	1	4	
13.	A1	19ХВД.11960301.02.26/41000	Карта умов праці при			
14.			виробництві олії	1	5	
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Зам. інв. №

Підп. і дата
Інв. № ори-

--	--	--	--	--

19ХВД.11960301.02.26ВДР				
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Согутовський		
Перев.		Самойчук		
Н.контр.		Ялпачик		
Затв.		Самойчук		
Вдосконалення технологічної лінії виробництва олії в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області			Літера	Аркуш
			ТДАТУ, 2026	

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
					8	
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Вдосконалення технологічної лінії виробництва олії в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області» виконана у вигляді розрахунково-пояснювальної записки обсягом 70 сторінок. Робота містить 5 розділів, 9 таблиць у пояснювальній записці, а також 5 аркушів графічної частини формату А1 і додатки.

Структура дипломної роботи включає титульний аркуш, завдання на дипломну роботу, зміст, вступ, п'ять розділів, висновки, список використаної літератури.

У першому розділі подано результати маркетингового дослідження ринку продукції в аналізованому регіоні, наведено характеристику стану переробного підприємства та асортименту продукції, що ним випускається.

У другому розділі сформульовано завдання щодо вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва олії.

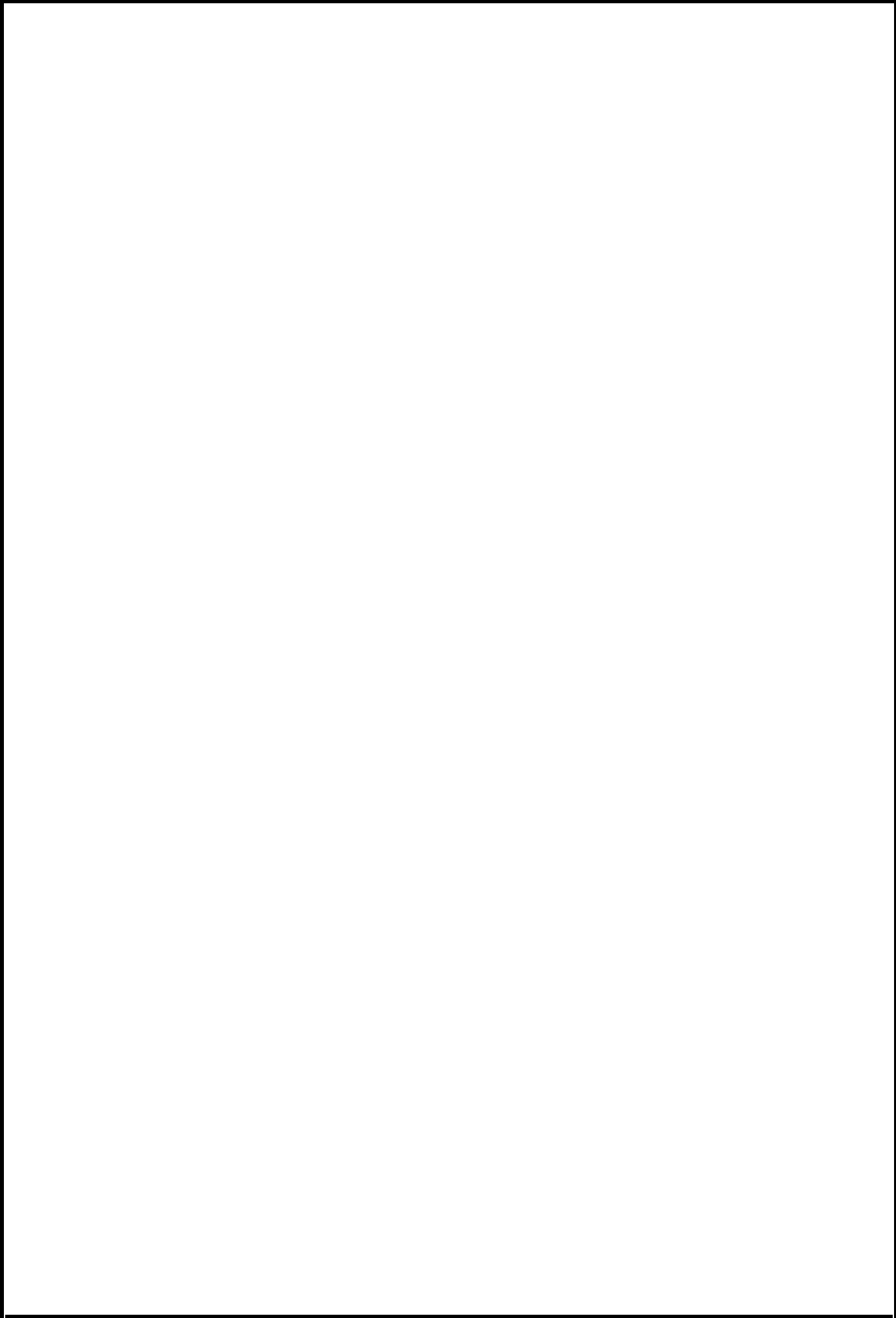
У третьому розділі виконано вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва олії, що передбачає збільшення обсягів виробництва та підвищення ефективності функціонування ПТЛ.

Четвертий розділ дипломної роботи присвячений питанням охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, де розглянуто чинні нормативні акти з охорони праці, а також заходи щодо поліпшення умов праці та підвищення рівня безпеки під час експлуатації ПТЛ виробництва олії.

У п'ятому розділі наведено економічне обґрунтування виконаної роботи, зокрема розраховано показники вартості та прибутковості вдосконаленої технологічної лінії.

ОЛІЯ, НАСІННЯ, РУШКА, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ПІДПРИЄМСТВО, ВДОСКОНАЛЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						9
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		



					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		10

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	8
1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	9
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	9
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	10
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	11
Вихідні дані на проектування	15
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	16
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	16
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	19
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	22
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	27
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	29
Висновки за розділом	31
3 Монтаж і експлуатація обладнання	32
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	32
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	34
3.3 Експлуатація обладнання	37
Висновки за розділом	45
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	46
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	46
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	49
4.3 Заходи безпеки	50
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	54
Висновки за розділом	58
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	59
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції	59
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк	

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						11
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

окупності додаткових капіталовкладень	63
Висновки за розділом	65
Висновки за роботою	66
Список літератури	68

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						12
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Олійно-жировий комплекс України є одним із ключових складників аграрного сектору національної економіки та відіграє важливу роль у формуванні продовольчого ринку. Частка товарної продукції олійно-жирової галузі становить близько 15 % від загального обсягу виробництва харчової промисловості країни.

До складу олійно-жирового комплексу входять такі основні напрями діяльності:

- вирощування та збут олійних культур;
- процеси видобування рослинних олій;
- виробництво і реалізація олійно-жирової продукції (рослинних олій, маргаринів, спеціальних жирів, майонезу, мила), а також побічної продукції (шроту, макухи, фосфатидних концентратів тощо).

У структурі виробництва олійних культур домінуюче місце займає соняшник, посівні площі якого коливаються в межах 2,2–2,4 млн га. Значно менші площі відводяться під сою та ріпак — відповідно близько 100–120 тис. га.

Існуючу структуру виробництва олійних культур в Україні складно вважати повністю збалансованою, проте вона відображає реальний фінансово-економічний стан аграрного сектору, а також наслідки складного та тривалого періоду реформування сільськогосподарського виробництва.

Насіння соняшнику й надалі залишається одним із найбільш ліквідних видів сільськогосподарської продукції як на внутрішньому ринку, так і в експортних операціях. Загалом розвиток виробництва олійних культур і рослинних олій є перспективним напрямом для аграрної економіки України, що зумовлено сприятливими природно-кліматичними умовами та стабільним зростанням попиту на рослинні жири.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						13
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Синельниківський район знаходиться у зоні степу, що визначає високий аграрний потенціал регіону. Клімат помірно континентальний, з теплим тривалим літом і відносно м'якою зимою, що створює оптимальні умови для вирощування основних олійних культур, зокрема соняшнику, ріпаку та сої. Середньорічна кількість опадів у районі є достатньою для формування стабільних урожаїв, а чорноземні ґрунти відзначаються високою родючістю та сприятливими агрохімічними показниками.

Підприємство ТОВ «OIL AGRO» розташоване у селі Миролубівка Синельниківського району Дніпропетровської області, яке входить до агропромислово розвиненої зони південно-східної частини України. Географічне положення району є вигідним з точки зору розвитку олійно-жирової промисловості, оскільки територія характеризується значними площами орних земель, сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами та розвинутою транспортною інфраструктурою.

Безпосередня близькість підприємства до сільськогосподарських угідь є важливою перевагою з точки зору логістики сировини. Основними постачальниками насіння олійних культур для ТОВ «OIL AGRO» є місцеві аграрні господарства, фермерські та приватні підприємства Синельниківського району і прилеглих територій. Це дозволяє суттєво скоротити витрати на транспортування сировини, зменшити втрати під час перевезення та забезпечити її оперативну доставку на переробку.

Основною сировиною для виробництва рослинної олії на підприємстві є насіння соняшнику, яке займає провідне місце у структурі посівних площ регіону. Соняшник вирізняється високим вмістом олії, відносною стабільністю врожайності та широким попитом на внутрішньому і зовнішньому ринках.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						14
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Окрім соняшнику, у перспективі можливе використання насіння ріпаку та сої, що створює передумови для диверсифікації асортименту готової продукції та підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Аналіз сировинної бази показує, що обсяги виробництва олійних культур у Синельниківському районі є достатніми для стабільного завантаження технологічної лінії підприємства протягом усього виробничого сезону. Наявність розгалуженої мережі автомобільних доріг забезпечує зручне транспортне сполучення з районним центром, елеваторами, складськими комплексами та споживачами готової продукції.

Таким чином, місцезнаходження ТОВ «OIL AGRO» є економічно та технологічно доцільним. Сприятливі природно-кліматичні умови, розвинене сільськогосподарське виробництво та надійна сировинна база створюють об'єктивні передумови для ефективної роботи підприємства і реалізації заходів з удосконалення технологічної лінії виробництва олії.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ТОВ «OIL AGRO» є підприємством агропромислового комплексу, основним видом діяльності якого є переробка насіння олійних культур та виробництво рослинної олії. Виробнича діяльність підприємства орієнтована на отримання якісної харчової олії з максимальним виходом готової продукції та раціональним використанням сировини і енергетичних ресурсів.

Технологічний процес виробництва олії на підприємстві включає приймання та підготовку сировини, очищення насіння від домішок, сушіння до нормативної вологості, подрібнення, термічну обробку м'ятки, пресування, очищення олії та зберігання готової продукції. Побічним продуктом виробництва є макуха, яка використовується як цінний кормовий ресурс у тваринництві.

Виробнича структура підприємства сформована за принципом поточності, що забезпечує послідовність виконання технологічних операцій та зменшує тривалість виробничого циклу. Основне обладнання розміщене з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог, норм охорони праці та пожежної

<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>

19ХВД.11960301.02.26ПЗ

Аркуш

15

безпеки. Це сприяє безперебійному функціонуванню виробничої лінії та створенню безпечних умов праці для персоналу.

Підприємство працює переважно з місцевою сировиною, що дозволяє оперативно реагувати на зміни обсягів надходження насіння та коригувати виробничі плани. Потужність технологічної лінії забезпечує переробку значних обсягів насіння протягом зміни, що є важливим чинником економічної ефективності діяльності підприємства.

Разом з тим, аналіз виробничої діяльності показує наявність резервів для підвищення ефективності роботи. Зокрема, актуальними є питання вдосконалення окремих стадій технологічного процесу, зниження енергоспоживання, підвищення рівня автоматизації та стабільності показників якості готової олії. Саме ці напрями є ключовими у рамках проекту з удосконалення технологічної лінії.

Особливу увагу на підприємстві приділяють контролю якості продукції. Вхідний контроль сировини, дотримання технологічних режимів та санітарних вимог на всіх етапах виробництва дозволяють отримувати олію, що відповідає чинним стандартам і вимогам споживачів. Це підвищує репутацію підприємства на ринку та створює передумови для розширення збуту.

Таким чином, виробнича діяльність ТОВ «OIL AGRO» характеризується стабільною роботою, раціональною організацією технологічного процесу та наявністю перспектив для технічного і технологічного вдосконалення. Реалізація заходів з модернізації технологічної лінії дозволить підвищити ефективність виробництва, покращити якість продукції та забезпечити сталий розвиток підприємства в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Подальший розвиток переробної галузі для господарства має дуже велике значення, а саме розробка технологічної лінії з виробництва соняшникової олії. Це пояснюється тим, що при переробці соняшника в господарстві значно зменшаться витрати на транспортування сировини, а саме головне, що

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						16
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

вартість сировини тобто соняшника значно нижче ніж вартість олії. Крім того, частково вирішиться проблема зайнятості населення, так як з'являться нові робочі місця в майбутньому цеху. Все це суттєво відобразиться на економіці господарства, що приведе до одержання значних прибутків.

Дані про стан населення на території району приведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Дані про стан населення.

Кількість мешканців, чол.	Роки		
	2023	2024	2025
Всього	1180	1150	1211
Працевдатних	476	468	452
З них зайнято у виробництві	419	401	386
Діти та пенсіонери	285	281	373

За даними таблиці видно, що в 2025 році населення села, де розміщене ПП складало 1211 чоловік, серед них працевдатного 452 чоловік, але в господарській діяльності зайнято лише 386 чоловік, що складає 35,6% решта мешканців діти та пенсіонери різного віку. Отже функціонування в господарстві технологічної лінії з переробки соняшника в олію, що проектується дасть можливість відкрити нові робочі місця, тим самим частково вирішивши проблему зайнятості населення в господарстві.

Тобто майбутня лінія буде повністю забезпечена робочою силою.

Проведені маркетингові дослідження свідчать про те, що попит населення на рослинну олію, в тому числі на соняшникову з кожним роком зростає. Її використовують в їжу як висококалорійний продукт, також її використовують в лікарському та дієтичному харчуванні, і ще в різних галузях харчової промисловості і на технічні потреби.

В сусідніх населених пунктах підприємств з виробництва олії немає, тому продукцію, що буде вироблятися на технологічній лінії, що проектується можна буде реалізовувати в торгівельній мережі на території цих населених пунктів. На незначних відстанях від господарства знаходяться міста

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						17
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

такі, як Мелітополь, Запоріжжя та інші, які мають велику кількість населення, тому реалізація продукції також буде відбуватися для забезпечення потреб в олії міського населення. Отже ринок збуту олії буде забезпечений.

Визначаємо проектну потужність переробного підприємства:

$$B = G'_n \cdot R_n \cdot K_c, \quad (1.1)$$

де G'_n - прогнозована врожайність сировини аналізованої зони на найближчі 10 років, т;

R_n - коефіцієнт, що враховує вплив природних умов, $R_n = 0,9 \dots 1,5$;

приймаємо $R_n = 1,1$;

K_c - коефіцієнт, що враховує сировину, яка поступає від сусідніх господарств, $K_c = 1,0 \dots 1,5$; приймаємо $K_c = 1,0$.

$$G'_n = G \cdot (1 + e)^t, \quad (1.2)$$

де G - валовий збір врожаю на дослідній території, т, $G = 98$ т;

e - коефіцієнт, що враховує вплив на врожайність прогресивних технологій $e = 0,1 \dots 0,001$; приймаємо $e = 0,001$;

t - кількість прогнозованих років, $t = 10$.

$$G'_n = 98 \cdot (1 + 0,001)^{10} = 101 \text{ т.}$$

$$B = 280 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 300 \text{ т.}$$

Проектна потужність за сезон складе:

$$G_{\text{сез}} = B \cdot C / 100 \cdot K, \quad (1.3)$$

де C - відсоток врожаю, який поступає на переробку, %;

K - коефіцієнт, що враховує стабільність подачі сировини на переробку, $K = 0,85 \dots 1,0$; приймаємо $K = 0,9$.

$$G_{\text{сез}} = 300 \cdot 70 / 100 \cdot 0,9 = 286,5 \text{ т.}$$

Добову потужність підприємства визначаємо по формулі :

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						18
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$G_{\delta} = G_{\text{сез}} / N, \quad (1.4)$$

де N - тривалість роботи підприємства за рік, днів; приймаємо $N = 280$ днів.

$$G_{\delta} = 286,5 / 280 = 1,0 \text{ т / доб.}$$

Таким чином, знаючи продуктивність обладнання для виробництва олії можна зробити висновок, що дане підприємство буде працювати в одну зміну. Приблизний об'єм здобутої олії складе:

$$V = G_{\text{сез}} \cdot k / 100, \quad (1.5)$$

де $G_{\text{сез}}$ - кількість сировини, яка йде на переробку, кг;

k - середній вихід олії, %, $k = 33\%$.

$$V = 79,5 \cdot 33 / 100 = 26,2 \text{ т.}$$

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						19
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Вихідні дані на проектування

Синельниківський район знаходиться у зоні степу, що визначає високий аграрний потенціал регіону. Клімат помірно континентальний, з теплим тривалим літом і відносно м'якою зимою, що створює оптимальні умови для вирощування основних олійних культур, зокрема соняшнику, ріпаку та сої.

Підприємство ТОВ «OIL AGRO» розташоване у селі Миролюбівка Синельниківського району Дніпропетровської області, яке входить до агропромислово розвиненої зони південно-східної частини України. Географічне положення району є вигідним з точки зору розвитку олійно-жирової промисловості, оскільки територія характеризується значними площами орних земель, сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами та розвинутою транспортною інфраструктурою.

Проведені маркетингові дослідження свідчать про те, що попит населення на рослинну олію, в тому числі на соняшникову з кожним роком зростає. Її використовують в їжу як висококалорійний продукт, також її використовують в лікарському та дієтичному харчуванні, і ще в різних галузях харчової промисловості і на технічні потреби.

В сусідніх населених пунктах підприємств з виробництва олії немає, тому продукцію, що буде вироблятися на технологічній лінії, що проектується можна буде реалізовувати в торгівельній мережі на території цих населених пунктів. На незначних відстанях від господарства знаходяться міста такі, як Мелітополь, Запоріжжя та інші, які мають велику кількість населення, тому реалізація продукції також буде відбуватися для забезпечення потреб в олії міського населення. Отже ринок збуту олії буде забезпечений.

Виходячи з об'ємів вирощування соняшника в господарстві та його урожайності розрахована проектна потужність підприємства з виробництва рослинної олії, що складає 280 т з перероблюваного насіння, або 1000 кг/зм при 280 робочих днях за рік..

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						20
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Технологічний процес виробництва рослинної олії є багатостадійним і включає комплекс взаємопов'язаних операцій. До механічних процесів належать очищення насіння від сторонніх домішок, руйнування та відокремлення насіннєвих оболонок від ядра, подрібнення ядра та проміжних продуктів переробки. Ці операції забезпечують підготовку сировини до подальших інтенсивних фізико-хімічних перетворень. Важливу роль у технології відіграють дифузійні та дифузійно-термічні процеси, зокрема кондиціонування насіння, волого-теплова обробка м'ятки, екстрагування олії органічними розчинниками, а також видалення розчинника з міцели та шроту. Крім того, застосовуються гідромеханічні операції, такі як пресування м'ятки на шнекових пресах, відстоювання та фільтрація отриманої олії.

Сучасна технологія переробки олійного насіння передбачає виконання таких основних операцій: приймання, первинну обробку та зберігання олійної сировини; підготовку насіння до вилучення олії; процес віджимання олії; початкове очищення та рафінацію рослинної олії; а також подальшу переробку побічних продуктів, зокрема шроту.

Підготовка сировини

Підприємства олійно-жирової галузі отримують насіння олійних культур протягом 1–2 місяців безпосередньо з полів. Оскільки до початку технологічної переробки сировина зберігається тривалий час, важливим етапом є належна підготовка як сховищ, так і самого насіння з метою запобігання втратам якості та кількості продукції.

Очищення насіння

Насіння, що надходить на зберігання та подальшу переробку, являє собою неоднорідну суміш, яка містить власне насіння та певну кількість сторон-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						21
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ніх домішок, що потрапляють у масу під час збирання, транспортування або зберігання. Види та допустима кількість сміттєвих домішок для кожної олійної культури регламентуються відповідними державними стандартами. Домішки поділяють на сміттєві, олійні та металеві.

Наявність домішок негативно впливає на умови зберігання та ефективність переробки насіння, зменшує корисний об'єм сховищ, знижує продуктивність технологічного обладнання та сприяє розвитку мікрофлори, що може призводити до самозігрівання насінневої маси. Органічні домішки зазвичай мають вищу вологість порівняно з насінням, що сприяє зволоженню та псуванню сировини. Окремі домішки можуть надавати небажаного забарвлення продуктам переробки та знижувати харчову цінність шротів.

Крім того, органічні й мінеральні домішки здатні поглинати та утримувати олію. У процесі пресування їх олійність може наблизитися до олійності основної сировини, що призводить до втрат готового продукту.

Для видалення домішок застосовують очищення насіння з використанням різних принципів розділення:

- за геометричними параметрами — шляхом просіювання через сита з отворами різної форми та розмірів;
- за аеродинамічними властивостями — продуванням насіння повітряним потоком;
- за феромагнітними властивостями — за допомогою магнітних уловлювачів.

У промислових умовах широко використовують машини комбінованої дії, що поєднують кілька способів очищення. Для цього застосовують сепаратори типу БХС, у яких розділення за розмірами здійснюється на ситових поверхнях, а легкі домішки видаляються шляхом дворазового повітряного продування.

Невід'ємною складовою технологічного процесу є очищення повітря від пилу. Для цього використовують відцентрові методи з застосуванням циклонів, а також фільтрацію через тканинні фільтри нагнітального або всмоктувального типу.

Отримання м'ятки

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						22
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Олія в тканинах олійного насіння розподіляється нерівномірно: основна її частина зосереджена в ядрі, а саме в зародку та ендоспермі, тоді як плодові й насіннєві оболонки містять лише незначну кількість жиру. У зв'язку з цим виникає необхідність максимального відокремлення ядра від оболонок. Процес руйнування оболонок та відділення її від ядра називають обрушуванням.

Для підвищення ефективності вилучення олії необхідно відокремити низькоолійні оболонки від основної олієвмісної тканини шляхом обрушування та сепарування, а також здійснити подрібнення ядра. Це дозволяє підвищити олійність основного матеріалу, збільшити продуктивність обладнання та покращити якість готової олії.

Сепарування рушанки

Рушанка являє собою багатокомпонентну суміш, що складається з частинок лузги різних розмірів, цілих та частково зруйнованих ядер, недообрушеного насіння, половинок ядра та олійного пилу. Найпоширенішим способом її розділення є класифікація за розмірами на ситах із подальшим аспіраційним сортуванням за аеродинамічними властивостями.

Для розділення рушанки зазвичай використовують аспіраційні віялки типу Р1-МСТ. Обрушування насіння соняшнику здійснюють на відцентрових насіннерушках типу РЗ.

Здрібнення ядра

Подрібнення ядра проводять з метою руйнування структури олійного матеріалу, що полегшує процес відділення олії від білкової частини насіння як при механічному пресуванні, так і при екстракції. Матеріал, отриманий після здрібнення ядра або насіння, називають м'яткою. Вона має значно більшу питому поверхню порівняно з цілим насінням, що сприяє підвищенню ефективності вилучення олії.

У процесі подрібнення відбувається руйнування клітинних оболонок і олієвмісних структур клітин, унаслідок чого значна частина олії вивільняється та розподіляється у вигляді тонкої плівки на поверхні частинок м'ятки. Чим інтенсивніше здрібнення, тим більша кількість клітин руйнується і тим вищий

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						23
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

вихід олії. Подрібнення олійного насіння здійснюють на вальцьових верстатах.

Вичавлювання олії

Для отримання рослинної олії застосовують два основних методи: пресовий — переважно для сировини з високим вмістом олії, та екстракційний — для переробки низькоолійних матеріалів. Також використовується комбінований спосіб, який передбачає попереднє пресування з подальшою екстракцією.

Пресування є механічним процесом віджиму олії за допомогою шнекових пресів. Однак навіть за умов високого тиску неможливо повністю видалити всю олію з м'ятки, оскільки вона знаходиться у вигляді тонких плівок на поверхні частинок ядра та утримується силами поверхневого натягу, що перевищують зусилля пресування.

Для підвищення ефективності віджимання олії необхідно зменшити дію сил, які утримують її в матеріалі. З цією метою проводять попередню підготовку м'ятки шляхом волого-теплової обробки, або жаріння.

М'ятка характеризується підвищеною вологістю та високою пластичністю. Для забезпечення ефективного пресування необхідно надати їй більш жорсткої структури, що досягається шляхом зниження вологості та одночасної зміни фізико-хімічних властивостей компонентів під дією тепла. Нагрівання також сприяє зменшенню в'язкості олії, що полегшує її виділення. У результаті м'ятка змінює свої властивості та перетворюється на м'язгу, придатну для ефективного віджимання олії.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

1. Знімання мінерального та органічного сміття:

$$C_2 = \frac{100 \cdot (C_0 - C_1)}{100 - C_1} = \frac{100 \cdot (3,00 - 1,00)}{100 - 1,00} = 2,02\%$$

1. Вологість лушпиння без урахування втрати вологи у виробництві:

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$Л_4 = \frac{100 \cdot (Л_0 - Л_2) + Л_2 \cdot С_2}{100 - (Л_2 + Я_2 + С_3)} = \frac{100 \cdot (21,82 - 11,00) \cdot 11,00 \cdot 2,02}{100 - (11,00 + 1,2 + 1,06)} = 12,74\%$$

3. Вологість лушпиння в насінні:

$$В_8 = \frac{100 \cdot В_0 - Я_1 \cdot В_3}{Л_1} = \frac{100 \cdot 7,00 - 77,5 \cdot 5,24}{22,5} = 13,06\%$$

4. Вихід лушпиння з урахуванням втрати вологи:

$$Л_5 = Л_4 \frac{100 - В_8}{100 - В_2} = 12,74 \frac{100 - 13,06}{100 - 9,80} = 12,28\%$$

5. Вихід форпресової макухи:

$$Ж_1 = \frac{10000 - 100(M_0 + B_0 + Л_5 + С_2) + Л_5(M_1 + B_2) + (C_2 \cdot B_1)}{100 - (M_2 + B_4)} =$$

$$\frac{10000 - 100 \cdot (45,00 + 7,00 + 12,28 + 2,02) + 12,28 \cdot (3,9 + 9,8) + 2,02 \cdot 7,00}{100 - (18,50 + 8,00)} = 48,33\%$$

6. Вихід шроту:

$$Ш = \frac{10000 - 100 \cdot (M_0 + B_0 + Л_5 + С_2) + Л_5(M_1 + B_2) + (C_2 \cdot B_1)}{100 - (M_7 + B_7)} =$$

$$= \frac{10000 - 100 \cdot (45,00 + 7,00 + 12,28 + 2,02) + 12,28 \cdot (3,9 + 9,8) + (2,02 \cdot 7,00)}{100 - (1,20 + 10,15)} = 40,07\%$$

7. Залишок олії у форпресовій макусі :

$$М_6 = \frac{Ж_1 \cdot М_2}{100} = \frac{48,33 \cdot 18,50}{100} = 8,94\%$$

8. Утрати олії :

$$\text{в шроті: } П_1 = Ш \frac{М_7}{100} = \frac{40,07 \cdot 1,20}{100} = 0,48\%$$

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						25
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

в лушпинні: $P_2 = \frac{L_5 \cdot M_1}{100} = \frac{12,28 \cdot 3,9}{100} = 0,48\%$.

9. Сумарний вихід олії :

$$P_1 = M_0 - (P_1 + P_2) = 45,00 - (0,48 + 0,48) = 44,04\%$$

10. Вихід форпресової олії :

$$P_2 = M_0 - (M_6 + P_2) = 45,00 - (8,94 + 0,48) = 35,58\%$$

11. Вихід екстракційної олії:

$$P_4 = P_1 - P_2 = 44,04 - 35,58 = 8,46\%$$

Таблиця 2.1 - Баланс сировини.

Найменування показників	%	кг/добу
Вихід форпресової олії (P ₂)	35,58	356
Вихід екстракційної олії (P ₄) (можливий)	8,46	85
Вихід шроту (Ш)	40,07	401
Вихід лушпиння (Л ₅)	12,28	123
Знімання мінерального та органічного сміття, (С ₂)	2,02	20
Утрати вологи (П ₅)	1,59	16
Разом	100,00	1000,00

Таблиця 2.2 - Баланс олії.

Найменування показників	%	кг/добу
Вихід форпресової олії (P ₂)	35,58	356
Вихід екстракційної олії (P ₄) (можливе)	8,46	85
Утрати олії:		
в шроті (П ₁)	0,48	4,8
в лушпинні (П ₂)	0,48	4,8
Разом	45,00	450

Отже з денного об'єму переробки 1000 кг насіння вихід пресової олії становить 356 кг при пресуванні.

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Для збільшення коефіцієнту використання машин необхідно після визначення етапів, де відбувається зміна об'єму сировини, яка поступає на переробку, визначити орієнтовну спроможність лінії на кожному з цих етапів (Q_{ei}):

$$Q_{ei} = \frac{G_{ei}}{\tau_{ei}}, \quad (2.1)$$

де G_{ei} – об'єм сировини, який переробляється на i -тому етапі, кг,(т).

Орієнтовний час роботи механічних машин на етапі визначається за формулою:

$$\tau_{ei} = \frac{\tau_{\Sigma} \cdot n_{ei}}{n_{\Sigma}}, \quad (2.2)$$

де τ_{Σ} – час сумарний орієнтовний роботи машин та обладнання, які приймають участь у виготовленні продукту, і дія яких не пов'язана з технологічним часом їх роботи, год.;

n_{ei} – кількість машин, які задіяні в процесі виготовлення продукту на даному етапі, шт.;

n_{Σ} – сумарна кількість машин, які задіяні в процесі виготовлення продукту і дія яких не пов'язана з технологічним часом їх роботи, шт.

Час сумарний орієнтовний роботи машин та обладнання визначається за формулою:

$$\tau_{\Sigma} = \tau_{зм} - \tau_T - \tau_p, \quad (2.3)$$

де $\tau_{зм}$ – час роботи лінії за зміну, год. $\tau_{зм}=6$ год.;

τ_T – час технологічних операцій, який не перевищує часу зміни, або коли у циклі виготовлення продукції є технологічні операції, які відбуваються на протязі зміни, а не за її межею, год.;

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						27
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

τ_p – час ручних операцій, який визначається за нормативами ,год.
складає $\tau_p=0$ год.).

Орієнтовний сумарний час роботи машин:

$$\tau_{\Sigma} = 6 - \left(\frac{30}{60} + \frac{45}{60} \right) = 4,6 \text{ год};$$

Орієнтовний час роботи машин на етапі:

$$\tau_{e1} = \frac{4,6 \cdot 2}{12} = 0,76 \text{ год};$$

$$\tau_{e2} = \frac{4,6 \cdot 1}{12} = 0,38 \text{ год};$$

$$\tau_{e3} = \frac{4,6 \cdot 4}{12} = 1,53 \text{ год};$$

$$\tau_{e4} = \frac{4,6 \cdot 3}{12} = 1,15 \text{ год}.$$

Орієнтовну спроможність лінії на кожному з цих етапів , Q_e .

$$Q_i = \frac{G_i}{\tau_i},$$

де G -об'єм сировини, який переробляється за зміну.

$$1) Q_1 = \frac{1000}{0,76} = 1315 \text{ кг / год};$$

$$2) Q_2 = \frac{980}{0,38} = 2578 \text{ кг / год};$$

$$3) Q_3 = \frac{841}{1,53} = 550 \text{ кг / год};$$

$$4) Q_4 = \frac{356}{1,15} = 310 \text{ кг / год}.$$

Фактичний час роботи машин визначається за формулою:

$$\tau_{\phi} = \frac{G_{ei}}{Q_m},$$

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						28
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$\tau_{\phi 2} = \frac{1000}{1000} = 1,200д,$$

$$\tau_{\phi 2} = \frac{980}{1000} = 1,200д,$$

$$\tau_{\phi 3} = \frac{841}{1000} = 0,820д,$$

$$\tau_{\phi 4} = \frac{356}{500} = 0,712д,$$

Результати виконаних розрахунків подано в графічній частині дипломної роботи на аркуші 1.

Проектування потоково-технологічної лінії (ПТЛ) полягає у виборі та визначенні необхідної кількості основного і допоміжного обладнання. Базою для підбору машин і агрегатів є прийнята технологічна схема, з якої відомі тривалість окремих операцій, режими їх виконання та обсяги початкової сировини.

При проектуванні потоково-технологічних ліній і виробничих цехів необхідно дотримуватися таких вимог:

- проєктоване обладнання повинно мати потоковий характер і розміщуватися у суворій послідовності відповідно до етапів технологічного процесу;
- розташування машин і агрегатів має забезпечувати найкоротший та найраціональніший шлях руху сировини від початкової операції до отримання готової продукції;
- при плануванні обладнання слід враховувати специфіку надходження та підготовки сировини, а також особливості організації праці персоналу;
- компоновання обладнання повинно забезпечувати зручність санітарного контролю, можливість ефективного миття, прибирання та дезінфекції приміщень і машин;
- необхідно дотримуватися вимог охорони праці, промислової безпеки та безпеки життєдіяльності;
- виробничі ділянки з однаковими температурно-вологісними режимами та категоріями вибухо- і пожежонебезпеки доцільно розміщувати в одному або суміжних приміщеннях;

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						29
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

– камери зберігання готової продукції рекомендовано розташовувати з північної сторони будівлі, а компресорне відділення — поблизу холодильних камер;

– виходи до побутових приміщень слід розміщувати ближче до виходу з підприємства з метою уникнення перетину потоків персоналу і внутрішньоцехового транспорту;

– основні виробничі ділянки за можливості повинні бути забезпечені природним освітленням;

– відповідно до санітарних норм на території підприємства необхідно передбачити санітарно-побутові приміщення: гардеробні, душові, кімнати відпочинку та місця для куріння, які повинні розташовуватися на найкоротшому шляху від прохідної до робочих місць;

– усі санітарно-побутові приміщення мають щоденно прибиратися та регулярно провітрюватися, а за відсутності природної вентиляції — обладнуватися примусовою;

– гардеробні, душові та інші побутові приміщення повинні періодично піддаватися дезінфекції, при цьому стіни і перегородки мають бути пофарбовані вологостійкими матеріалами;

– для вологого прибирання необхідно передбачити водорозбірні крани з підведенням гарячої та холодної води, а шафи для зберігання одягу повинні бути закритого та двосекційного типу;

– на території підприємства має функціонувати їдальня, а відстань до пункту охорони здоров'я не повинна перевищувати 500 м.

Технологічна схема повинна забезпечувати безперервність виробничого процесу відповідно до заданих параметрів, отримання продукції стабільної якості з мінімальними витратами, низьким рівнем втрат і відходів.

Обрана технологічна схема має гарантувати роботу обладнання в умовах максимальної механізації та інтенсифікації виробництва із застосуванням сучасних і прогресивних методів переробки сировини.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						30
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Санітарно-гігієнічні вимоги

Деталі та вузли машин не повинні виготовлятися з корозійно нестійких матеріалів і не мають вступати в хімічну взаємодію з продуктом, що переробляється. Відходи та продукти розпаду після переробки не повинні потрапляти у навколишнє середовище.

Конструкція вузлів обладнання потоково-технологічної лінії має унеможлилювати контакт мастильних матеріалів з харчовою сировиною та готовим продуктом.

Крім того, при виборі обладнання необхідно враховувати:

- можливість інтенсифікації технологічного процесу та випуску продукції високої якості;
- габаритні розміри машин, їх масу, вартість, а також вимоги до обслуговування і умов праці персоналу.

Кількість паралельно працюючих машин визначають за відповідною розрахунковою формулою:

$$n = \frac{Q_{lei}}{Q_m}, \quad (2.4)$$

де Q_{lei} – пропускна здатність лінії, на етапі виробництва, кг/год;

Q_m – пропускна здатність машин дійсна, яка підібрана по каталогу, або з літератури, кг/год.

Після встановлення пропускної здатності всіх машин і одиниць обладнання, що входять до складу технологічної лінії, слід виконати розрахунок фактичного часу (τ_f) роботи кожної окремої машини. Отримані значення вносять до звітної відомості машин, які входять до потоково-технологічної лінії.

Результати проведених розрахунків наведено в графічній частині роботи:

$$n = \frac{Q_{li}}{Q_{mi}},$$

де Q_{li} - пропускна спроможність лінії по її етапах, кг/ год;

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						31
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Q_{mi} - паспортна пропускна спроможність лінії, кг/ год.

У результаті аналізу технологічного процесу виробництва заданого асортименту встановлено, що для виготовлення продукції доцільно застосувати по одній одиниці обладнання на кожну технологічну операцію. При цьому слід враховувати вимогу, згідно з якою фактичний час роботи машини не повинен перевищувати тривалість робочої зміни.

Перелік обладнання технологічної лінії:

- Приймання насіння
- ваги ВГ-300, продуктивність не нормується
- Очищення насіння
- сепаратор БХС-100, продуктивність 1000 кг/год
- Обрушення насіння
- насіннярушка РЗ-МОС, продуктивність 1000 кг/год
- Поділ рушанки
- насіннявійка М2С–50, продуктивність 1000 кг/год
- накопичувач лузги 46-ПКЦ-3-91-33, продуктивність 2000 кг/год
- Подрібнення ядра
- п'ятивалковий верстат ВР-5, продуктивність 2000 кг/год
- транспортер ППМ-500.03, продуктивність 1500 кг/год
- Вологотеплова обробка
- вологотермічний агрегат Т7-МОА, продуктивність 800 кг/год
- Пресування
- маслопрес, продуктивність 800 кг/год
- насос НЦС 12-10, продуктивність 2000 кг/год
- Фільтрація олії
- фільтр ФГДС, продуктивність 1000 кг/год
- бак для накопичення олії, продуктивність 1200 кг/год
- Фасування і закупорювання
- машина фасувальна БЗ-ВРГ-6-50, продуктивність 500 кг/год

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						32
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Загальна кількість працюючих $R_{шт}$, чол.

$$R_{шт} = P + P_o + P_y, \quad (2.5)$$

де

- P – кількість основних працівників, чол.;
- P_o – кількість робітників, що обслуговують виробництво, чол.;
- P_y – кількість управлінського персоналу, чол.

Кількість основних працівників визначається відповідно до кількості робочих місць:

$$P = n_p \cdot n_{зм} \cdot k, \quad (2.6)$$

де

- n_p – кількість робочих місць, шт., $n_p = 7$;
- $n_{зм}$ – кількість робочих змін, $n_{зм} = 1$;
- k – коефіцієнт приведення явочної чисельності працівників до спискової, $k = 0,6 \dots 0,9$.

$$P = 7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 7,2 \text{ чол. Приймаємо } 8 \text{ чол.}$$

Загальна кількість робітників, що обслуговують виробництво, P_o , чол.:

$$P_o = (P \cdot R_o) / 100\%, \quad (2.7)$$

де

- R_o – відсоток робітників, що обслуговують виробництво, від кількості основних працівників, $R_o = 15 \%$.

$$P_o = 8 \cdot 15 / 100 = 1,2.$$

Приймаємо $P_o = 1$ чол.

Кількість управлінського персоналу P_y , чол.:

$$P_y = [(P + P_o) \cdot R_y] / 100\%, \quad (2.8)$$

де

- R_y – відсоток управлінського персоналу від суми основного та обслуговуючого виробничого персоналу, $R_y = 6 \%$.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						33
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$P_y = ((8 + 1) \cdot 6) / 100 = 0,54$. Приймаємо $P_y = 1$ чол.

Загальна кількість працюючих становить:

$$R_{шт} = 8 + 1 + 1 = 10 \text{ чол.}$$

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Площа, що займають основні машини лінії F_M , m^2 :

$$F_M = \sum_{i=1}^n f_i, \quad (2.9)$$

де f_i - площа i -ої машини, m^2 ;

n - кількість машин у цеху, шт.

Розраховані площі машин надані в таблиці 3.5.

Виробнича площа цеху F_1 , m^2 , визначається за формулою

$$F_1 = F_M + F_P + F_{II} + F_{от}, \quad (2.10)$$

де F_M - сумарна площа, зайнята машинами, m^2 ;

F_P - площа робочого місця, m^2 ;

$$F_P = F'_P \cdot n_P, \quad (2.11)$$

де F'_P - площа, яка належить одному робітнику, m^2 ;

n_P - кількість робочих місць біля однієї машини, шт.

Формула (3.11) має спрощений вигляд:

$$F_P = 2 \cdot n_P \quad (2.12)$$

F_{II} - площа, займана проходами і проїздами між обладнанням та машинами, m^2 ;

$$F_{II} = (a + 1,5)(b + 1,5) - F'_M, \quad (2.13)$$

де a, b - відповідно довжина і ширина машини або обладнання, м;

F'_M - площа, зайнята машиною або обладнанням, m^2 .

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						34
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.4- Виробнича площа цеху.

Найменування обладнання	Кількість машин, шт.(n)	Сумарна площа, займана машинами, м ² (F _м)	Площа робочого місця, м ² (F _р)	Площа проходів, м ²
1	2	3	4	5
Ваги ВГ-300	1	1,6	2	6,4
Сепаратор БХС-100	1	4,9	2	19,6
Насіннерушка МНР	1	2,2	2	8,8
Насіннявійка М2С-50	1	4,8	2	19,2
Накопичувач лузги 46-ПКЦ-3-91-33	2	2,64	4	10,56
П'ятивалковий верстат ВР-5	1	2,1	2	8,4
Транспортер ППМ-500.03	1	1,6	2	6,4
Вологотермічний агрегат Т7-МОА	1	2,4	2	9,6
Маслопрес	1	2,2	2	8,8
Насос НЦС 12-10	1	4,05	2	16,2
Фільтр ФГДС	1	2,02	2	8,08
Бак для накопичення олії	1	2,8	2	11,2
Машина фасувальна БЗ-ВРГ-6-50	1	4,04	4	16,16
Усього		35,4	36	85,9

Отже виробнича площа цеху:

$$F_1 = 35,4 + 36 + 85,9 = 157,3 \text{ м}^2.$$

При проектуванні цеху обираємо будівельні квадрати розмірами 6×6 м. Приймаємо F_ц=144 м², отже кількість будівельних квадратів дорівнюватиме 4 буд. кв.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У цьому розділі дипломної роботи здійснено вибір та обґрунтування технології виробництва рослинної олії, а також виконано розрахунок потреби у вихідній сировині. Сформовано технологічну схему виробництва олії з відповідними розрахунками проміжних об'ємів сировини. При переробці 1000 кг насіння соняшника вихід пресової олії становить 356 кг, шроту — 401 кг, сміття — 20 кг.

Розглянуто вимоги до проєктованих цехів і потоково-технологічних ліній, на основі яких спроектовано ПТЛ виробництва соняшникової олії, а також визначено потребу в операторах машин, допоміжному та керівному персоналі. Загальна чисельність працюючих становить 10 осіб.

Виконано розрахунок і підбір обладнання для лінії виробництва смаженої олії та розроблено схему його розміщення у виробничій дільниці.

Крім того, проведено розрахунок площ основних і допоміжних приміщень виробничої дільниці, за результатами якого визначено загальну площу дільниці — 4 будівельні квадрати розміром 6×6 м.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						36
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

За своїми динамічними характеристиками насіннярушки належать до швидкохідних машин, у яких частота обертання ротора може досягати 1500 об·хв⁻¹. У зв'язку з цим їх монтаж виконують з підвищеною точністю та особливою ретельністю, суворо дотримуючись усіх вимог, наведених в інструкції заводу-виробника. Насіннярушка надходить на монтаж у запакованому вигляді в дерев'яному ящику, оббитому толем. Ротор у зібраному стані та ковпак закріплені до дна ящика за допомогою сталеві стрічки. До комплекту поставки входить ключ для затягування великого затяжного кільця.

Насіннярушку встановлюють на фундамент і закріплюють фундаментними болтами, на які попередньо надягають гумові прокладки (амортизатори), що входять до комплекту машини. У разі виконання фундаменту з колодязями для анкерних болтів їх розміщують за шаблоном або разом з установленою насіннярушкою, після чого колодязі заповнюють цементним розчином складу 1:3. Подальший монтаж насіннярушки здійснюють після досягнення підливкою 60 % проєктної міцності. Машину встановлюють таким чином, щоб веретено знаходилося в строго вертикальному положенні, а фундаментні болти не торкалися стінок отворів у лапах станини.

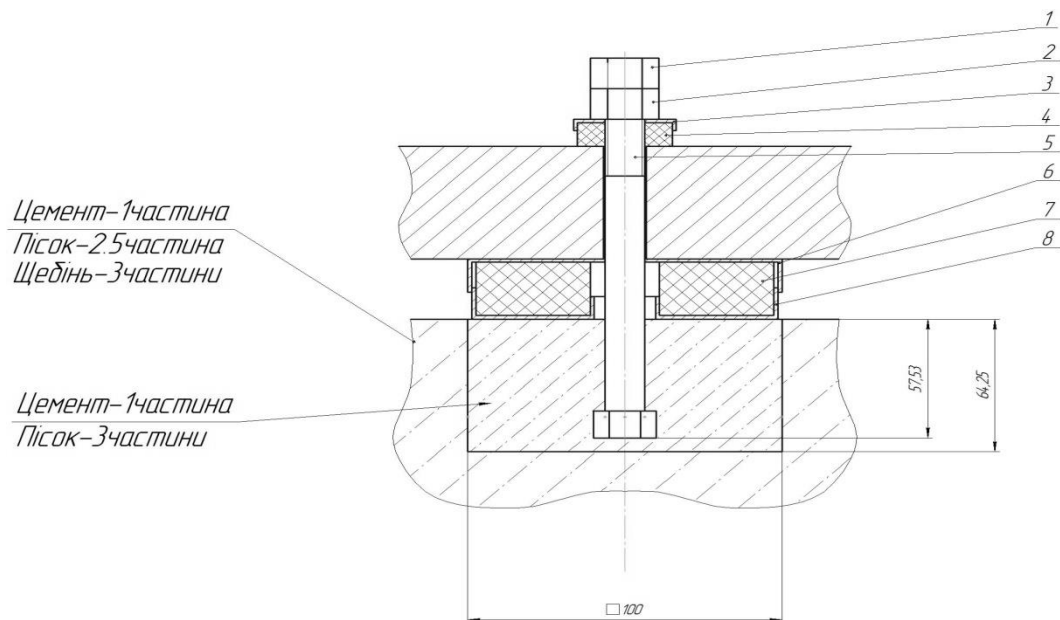
Вибір способу встановлення, вивірки та кріплення насіннярушки

Насіннярушка постачається із заводу з демонтованими окремими складальними одиницями та деталями. Кількість місць і склад упаковки зазначені в пакувальному листі. Поблизу місця встановлення насіннярушки необхідно передбачити стелажі для зберігання деталей та інструменту.

Під час розпакування насіннярушки рекомендується:

- не виконувати одночасну розпаковку двох або більше насіннярушок;
- перевірити повноту комплекту поставки;
- провести зовнішній огляд насіннярушки, її вузлів і окремих деталей.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						37
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		



1, 2 – гайка М16; 3 – ковпачок; 4 – прокладка; 5 – фундаментний болт; 6 – ковпачок; 7 – амортизатор; 8 – обичайка.

Рисунок 3.1 – Схема розміщення фундаментних болтів.

Установлення насіннярушки в проєктне положення на фундамент передбачає розміщення станини машини на фундаменті, попередню установку на опорні елементи з суміщенням отворів зі фундаментними болтами, а також приведення насіннярушки в проєктне положення в плані, по висоті та горизонтальності шляхом виконання регульовальних переміщень із застосуванням монтажних ломів і балок. Контроль правильності положення здійснюють шляхом вимірювання кутів і нівелювання, а перевірку фактичного розташування виконують за допомогою теодоліта. За необхідності під насіннярушку за допомогою домкратів установлюють пакети підкладок.

Якість затягування болтів перевіряють щупом товщиною 0,05 мм, який не повинен проникати в зазор на глибину більше ніж 5 мм, а також у місцях з'єднання між гайкою і шайбою та між шайбою і станиною. Стискання гумових прокладок допускається не більше ніж на 20...30 % їхньої висоти. Насіннярушка має бути встановлена строго за рівнем і лінійкою, які укладають на верхню оброблену кромку чашки машини у двох взаємно перпендикулярних напрямках при знятих кришці та барабані. Установлення насіннярушки на міжповерхово-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
Зм.	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		38

му перекритті допускається лише за наявності спеціальної технічної документації. Рівень спочатку розміщують уздовж осі насіннярушки, що збігається з віссю електродвигуна, а потім уздовж другої осі, перпендикулярної до першої. Відхилення від горизонтальності в обох напрямках не повинні перевищувати 0,02...0,05 мм на 1 м діаметра ротора рушки. Регулювання положення машини здійснюють за допомогою тонких кільцевих жерстяних прокладок, які розміщують під лапами станини між фундаментом і амортизатором.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Мета розрахунку: Вибрати структуру, будову і геометричні параметри фундаменту, тип бетону і його масу, кількість складових бетону.

Вихідні дані:

Маса насіннярушки – 1500 кг

Габарити опорної поверхні станини (довжина×ширина), м – 0,9×0,9

Визначаємо масу фундаменту, M_{ϕ} по формулі:

$$M_{\phi} = k \cdot Q_M, \text{кг} \quad (3.1)$$

де k – коефіцієнт навантаження на фундамент, який залежить від типу машини, приймається $k=3$;

Q_M – маса машини, кг;

$$M_{\phi} = 3 \cdot 600 = 1800 \text{ кг.}$$

По масі фундаменту визначаємо його об'єм V_{ϕ} , по відношенню:

$$V_{\phi} = \frac{M_{\phi}}{q_{\phi}}, \quad (3.2)$$

де q_{ϕ} – об'ємна маса бетону для фундаменту, кг/м^3 , приймається $q_{\phi}=3000$ – для особливо важких бетонів;

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						39
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$V_{\phi} = \frac{1800}{3000} = 0,6 \text{ м}^3.$$

Визначаємо розміри фундаменту з співвідношень для кожної зі сторін:

$$a_{\phi} = a_{\text{м}} + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2) \quad (3.3)$$

$$b_{\phi} = b_{\text{м}} + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.4)$$

де a_{ϕ} , b_{ϕ} – довжина та ширина фундаменту, м;

$a_{\text{м}}$, $b_{\text{м}}$ – габаритні розміри обладнання, м;

$$a_{\phi} = 0,9 + 2 \cdot 0,427 = 0,627 \text{ м};$$

$$b_{\phi} = 0,9 + 2 \cdot 0,582 = 0,782 \text{ м}.$$

Визначаємо висоту фундаменту по формулі:

$$H_{\phi} = \frac{V}{S}, \quad (3.5)$$

де S – площа фундаменту, м^2 ;

$$S = a_{\phi} \cdot b_{\phi}, \quad (3.6)$$

$$S = 1,2 \cdot 1,2 = 1,44$$

$$H_{\phi} = \frac{0,6}{1,44} = 0,33.$$

Розраховуємо витрати матеріалів на 1 м^2 бетонної суміші

Визначаємо водоцементне співвідношення, що забезпечує отримання бетону заданої міцності при використанні цементу визначеної марки:

$$\text{при } R_{\phi} \leq 1,2 \cdot R_{\text{ц}} \quad \frac{B}{\text{Ц}} = \frac{A \cdot R_{\text{ц}}}{R_{\phi} + 0,5 \cdot A \cdot R_{\text{ц}}}, \quad (3.7)$$

$$\text{при } R_{\phi} \geq 1,2 \cdot R_{\text{ц}} \quad \frac{B}{\text{Ц}} = \frac{A_1 \cdot R_{\text{ц}}}{R_{\phi} - 0,5 \cdot A \cdot R_{\text{ц}}}, \quad (3.8)$$

де $\frac{B}{\text{Ц}}$ – водоцементне співвідношення;

R_{ϕ} – проектна марка бетону, приймається 400;

$R_{\text{ц}}$ – марка цементу визначувана по ГОСТ 310,4-76, приймається 500;

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						40
<i>Зм..</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

A, A_1 – коефіцієнти, які залежать від якості заповнювача, приймаються $A=0,6, A_1=0,4$;

$$\frac{B}{Ц} = \frac{0,6 \cdot 500}{400 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 500} = 0,55.$$

Показник здібності до укладання приймаємо рухливість суміші 20...40С, величину щебеню – 20 мм, тоді витрати води орієнтовно будуть дорівнювати 170 л/м²

Витрати цементу, Ц, кг, обчислюються по формулі:

$$Ц = \frac{B}{\left(\frac{B}{Ц}\right)}, \quad (3.9)$$

де В – орієнтовна потреба води, л/м², приймається 170 л/м²;

$$Ц = \frac{170}{0,55} = 309,1.$$

Витрати крупного заповнювача – щебеню визначаємо по формулі:

$$Щ = \frac{1000}{\left[\left(\frac{1000}{\gamma_3^{щ}}\right) + \alpha \cdot \left(\frac{1000}{\gamma_H^{щ}}\right)\right] \cdot V_{пор}}, \quad (3.10)$$

де Щ – витрати щебеню на 1м³ бетонної суміші, кг;

$\gamma_3^{щ}$ – об'ємна маса зерен щебеню, кг/м³, приймається $\gamma_3^{щ}=2300$ кг/м³

$\gamma_H^{щ}$ – об'ємна насипна маса зерен, кг/м³, приймається $\gamma_H^{щ}=1300$ кг/м³

$V_{пор}$ – порожнистість щебеня, долі одиниці, $V_{пор}=0,9$;

α – коефіцієнт розсунення зерен, приймається 1,14

$$Щ = \frac{1000}{\left[\left(\frac{1000}{2300}\right) + 1,14 \cdot \left(\frac{1000}{1300}\right)\right] \cdot 0,9} = 847,5 \text{ кг.}$$

Витрату піску визначаємо по формулі:

$$П = \left[1 - \left(\frac{Ц}{\gamma_Ц}\right) + \left(\frac{Щ}{\gamma_3^{щ}}\right) + \left(\frac{B}{\gamma^B}\right)\right] \cdot \gamma^П, \quad (3.11)$$

де П – витрати піску, кг;

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						41
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$\gamma^Ц$ – питома маса цементу, кг/м³; $\gamma^Ц=3100$ кг/м³;

$\gamma^В$ – питома маса води, кг/м³; $\gamma^В=1000$ кг/м³;

$\gamma^П$ – питома маса піску, кг/м³; $\gamma^П=1200$ кг/м³.

$$П = \left[1 - \left(\frac{309,1}{3100} \right) + \left(\frac{847,5}{2300} \right) + \left(\frac{170}{1000} \right) \right] \cdot 1200 = 432 \text{ кг.}$$

Потреба матеріалів для будови фундаменту під монтаж обладнання визначаємо по формулам:

$$M_B = B \cdot V_\phi; \quad (3.12)$$

$$M_Ц = Ц \cdot V_\phi; \quad (3.13)$$

$$M_{Щ} = Щ \cdot V_\phi; \quad (3.14)$$

$$M_П = П \cdot V_\phi; \quad (3.15)$$

де M_B , $M_Ц$, $M_{Щ}$, $M_П$ – маса складових фундаменту, відповідно, води, цементу, щебеню та піску, кг;

$$M_B = 170 \cdot 1,5 = 255 \text{ кг,}$$

$$M_Ц = 309 \cdot 1,5 = 464 \text{ кг,}$$

$$M_{Щ} = 847,5 \cdot 1,5 = 1272 \text{ кг,}$$

$$M_П = 432 \cdot 1,5 = 648 \text{ кг.}$$

Отже для заливки фундаменту для встановлення рушки потрібно 255кг води, 464кг цементу марки 400, 1272кг щебеню розміром 20мм, і 648кг піску.

3.3 Експлуатація обладнання

Відцентрова насіннярушка (рисунок 3.2) складається з комплексу основних конструктивних елементів, до яких належать двоярусний ротор 9, змонтований на вертикальному валу, живильно-розподільний пристрій 6, кільцева дека 10 та корпус 5, на якому встановлено два циклонні сепаратори 4.

Живильний вузол оснащений запобіжною решіткою 7, розташованою на вході подачі насіння та призначеною для затримання крупних сторонніх включень, що можуть потрапляти в робочу зону й блокувати канали ротора. Окрім цього, конструкція пристрою передбачає наявність кількох патрубків 8, через

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						42
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

які під час обертання ротора здійснюється підсмоктування повітря.

Розподільний пристрій 6 виконаний у вигляді двох коаксіально розміщених циліндрів, розміри яких підібрані таким чином, щоб забезпечити рівномірний поділ потоку насіння на дві рівні частини з подальшою подачею їх відповідно на верхній і нижній яруси ротора.

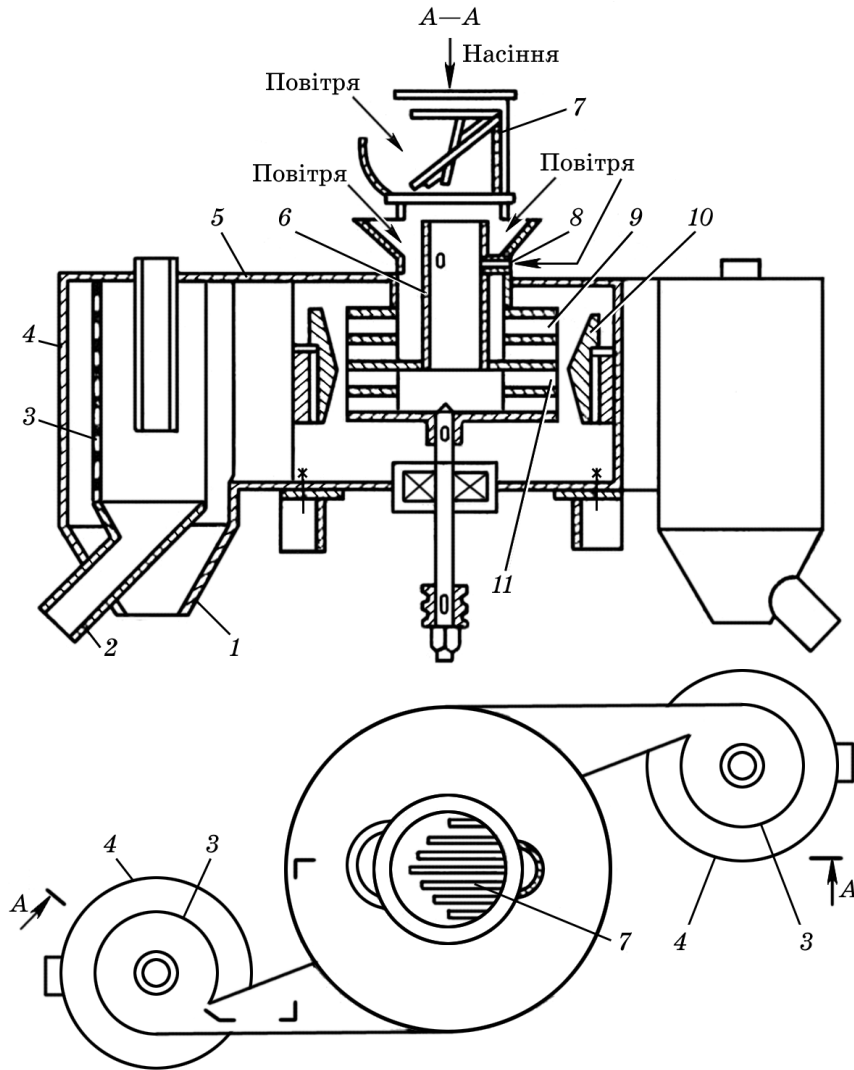


Рисунок 3.2 - Схема відцентрової насіннерушки.

Застосування двоярусного диска забезпечує підвищення продуктивності насіннерушки. На кожному ярусі встановлено по два робочі диски, унаслідок чого в машині одночасно працюють чотири диски з радіальними напрямними каналами 11. Напрямні канали суміжних дисків розміщені у шаховому порядку,

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		43

що виключає можливість зіткнення насіння під час його виходу з каналів. Повітря, яке підсмоктується обертовим ротором, переміщується вздовж каналів, прискорює рух насіння та інтенсифікує процес обрушення. Спрямована дія удару насіння досягається завдяки його орієнтації похилими стінками радіальних каналів, які футеровані зносостійким металокерамічним матеріалом.

Насіння, що виходить із напрямних каналів ротора, надходить на гладку кільцеву деку. У межах кожного ярусу дека має індивідуальний кут нахилу і слугує для відведення утвореної рушанки з зони обрушення.

Циклонні сепаратори 4 обладнані кільцевими ситами 3, а також патрубками 1 і 2 для відведення рушанки, олійного пилу та повітря. Завдяки такому конструктивному рішенню в насіннярушці РЗ-МОС поєднані процеси обрушення насіння та відокремлення олійного пилу, що сприяє зменшенню втрат олії разом із лузгою, яка виводиться з виробництва.

Продуктивність насіннярушки досягає 200 т/добу. Якість отриманої рушанки є дещо вищою порівняно з більшою насіннярушкою і характеризується таким вмістом фракцій: ціле насіння — 15 %, недоручене — 10 %, січка — 5 %, олійний пил — 7 %.

Якість обрушення насіння визначається кількістю небажаних фракцій у рушанці, до яких належать ціле та частково недоручене насіння, подрібнене ядро (січка) і олійний пил. Наявність недорученого насіння зумовлює підвищення вмісту лузги в ядрі. Січка й олійний пил також є небажаними компонентами, оскільки січка легко передає олію луззі навіть за короткочасного контакту, а олійний пил не повністю відокремлюється від лузги, що видаляється з виробництва, у результаті чого збільшуються втрати олії з відходами.

Інструкція з експлуатації насіннярушки

1. Призначення

Машина насіннярушільна (насіннярушка) РЗ-МОС призначена для виділення ядра та відокремлення лушпиння при переробці насіння соняшнику з вологістю не більше 13 %.

Насіннярушка може використовуватися як окремий виріб або входити до

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						44
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

складу обладнання маслоробень малої продуктивності.

Кліматичне виконання — УЗ за ГОСТ 15150–69.

Система електропостачання — трифазна мережа змінного струму з глухозаземленою нейтраллю, номінальною напругою 380–220 В і частотою 50 Гц. Номінальна сила струму — 200 А. Вимоги до якості електроенергії відповідають ГОСТ 13109–87.

2. Комплект постачання

3. Машина насіннярушільна РЗ-МОС постачається споживачеві відповідно до даних, наведених у таблиці 3.5.

4. Пристрій і робота виробу

5. Усі приводні вали насіннярушки змонтовані на кулькових підшипниках № 1308 та приводяться в рух від спільного електродвигуна через клинопасові передачі, оснащені натяжними пристроями і закриті захисними огорожами.

Насіння соняшнику, що надходить на переробку, повинно попередньо очищуватися від домішок і пилу (на віянні), а його вологість не має перевищувати 13 %.

Таблиця 3.5 – Комплект поставки насіннярушки.

Позначення	Найменування	К-ть	Позначений уклад. або пакувального місця
РЗ-МОС	Машина насіннярушільна у зборі	1	№1 Без упаковки (1500 кг)
К-400	Калібратор	2	№2 Без упаковки (200 кг)
АС-200	Віялка з вентилятором і циклоном	1	№3 Без упаковки (300 кг)

Робота насіннярушки полягає у руйнуванні зовнішньої оболонки насіння в насіннярушальному пристрої з подальшим відокремленням лущиння від ядра.

Приймальний пристрій призначений для подачі насіння до насінняру-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		45

шального вузла. Він складається з воронки, живильного валу та заслінки, що слугує для регулювання перерізу щілини проходу насіння. Кріплення приймального пристрою до насіннярушального вузла здійснюється за допомогою фланцевого з'єднання.

Насіннярушальний пристрій призначений для обрушення насіння соняшнику. До його складу входять корпус і кришка, які утворюють рушальну камеру, а також ротор. До внутрішніх циліндричних поверхонь корпусу та кришки закріплюються деки з ребристою робочою поверхнею.

Величина робочого зазору залежить від вологості та розмірів насіння соняшнику і встановлюється експериментальним шляхом.

Рушанка вважається придатною для подальшої переробки за умови, що вміст недорученого насіння не перевищує 5 %, а кількість січки разом з олійним пилом, що виходить через перший лоток, становить не більше 4 %. При цьому залишковий вміст лушпиння після відвіювання не повинен перевищувати 6 %, а винесення ядра разом з лушпинням не допускається більше ніж 0,5 % від загальної маси лушпиння.

Відвіювальний пристрій призначений для відокремлення лушпиння від обрушеного насіння. Він складається з корпусу, вала, двох повітропроводів і заборників. На валу встановлене колесо з п'ятьма лопатями. Повітропроводи обладнані заслінками, за допомогою яких регулюють ступінь розрідження в зоні відсмоктування.

Натягачі використовуються для забезпечення необхідного натягу ременів клинопасових передач від вала ротора. Натягач складається з кронштейна та шківів, який вільно обертається на осі й може переміщуватися по пазу за допомогою регулювального гвинта.

4 Вимоги безпеки

Насіннярушка за вимогами техніки безпеки повинна відповідати ГОСТ 12.2.042-91 та ГОСТ 12.1.041-83. Клинопасові передачі мають бути оснащені захисними огорожами, що забезпечують безпеку обслуговуючого персоналу.

Неробочі поверхні рухомих частин, які закриваються захисними ко-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						46
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

жухами й огорожами, повинні бути пофарбовані в жовтий колір.

У складі технологічних ліній подача вихідної сировини до насіннярушки повинна здійснюватися механізованим способом.

Забороняється експлуатація машини без заземлення або при його несправності. Опір заземлення не повинен перевищувати 4 Ом. Контроль здійснюється вимірювачем опору заземлення Ф4103-М1 ТУ 25-7534.0006-87. Опір ізоляції електрообладнання та обмоток електродвигунів має бути не меншим за 0,5 Ом. Вимірювання проводять мегаомметром М41100/3 ТУ 25-04-2131-78. За менших значень опору електродвигун підлягає сушінню.

Масова концентрація пилу на робочому місці оператора не повинна перевищувати 6 мг/м³, а рівень шуму — 80 дБ(А). У разі перевищення цих показників персонал має бути забезпечений протишумовими навушниками ВЦННІОТ-4 А ТУ 400-28-127-75.

Забороняється:

- експлуатувати електрообладнання без заземлення;
- працювати зі знятими огорожами клинопасових передач;
- виконувати змащування, ремонтні та налагоджувальні роботи, а також відкривати кришки насіннярушального і відвіювального пристроїв при увімкненому електродвигуні;
- використовувати машину за наявності несправностей;
- установлювати насіннярушку на майданчиках без твердого покриття, що піддаються затопленню ґрунтовими або дощовими водами.

5 Порядок установки і підготовка до роботи

Перед початком монтажу перевіряють комплектність насіннярушки за паспортом, а також виконують зовнішній огляд для оцінки технічного стану машини та її складальних одиниць.

Місце монтажу повинно бути очищене від будівельних матеріалів і сміття. До зони встановлення має бути забезпечений вільний під'їзд автомобільного крана вантажопідйомністю не менше 3 т для монтажу насіннярушки та допоміжного обладнання.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

До початку монтажу необхідно правильно визначити розташування машини відносно іншого обладнання, що входить до складу комплексу з виробництва соняшникової олії.

Насіннярушку встановлюють на бетонний фундамент, дерев'яну платформу або віброізоляційні опори. Горизонтальність установки контролюють за рівнем. Допустимі відхилення прямолінійності не повинні перевищувати 0,5 мм на 1 м.

Після встановлення відкривають кришку насіннярушального пристрою та перевіряють надійність кріплення ротора. Далі виконують змащування вузлів тертя і перевіряють натяг усіх ременів.

6 Технічне обслуговування

Види та періодичність технічного обслуговування насіннярушки повинні бути такими:

- щоденне технічне обслуговування (ЩТО) — виконується щоденно після завершення роботи, тривалість 0,5 люд./год;
- технічне обслуговування першого рівня (ТО-1) — проводиться після кожних 150 годин роботи машини, трудомісткість 4 люд./год.

Перелік операцій, що виконуються під час кожного виду технічного обслуговування насіннярушки, наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Технічне обслуговування насіннярушки.

Зміст робіт і методи їх усунення	Технічні вимоги
Щоденне технічне обслуговування (ЩТО)	
Провести візуальний контроль насіннярушки	При виявленні несправностей усунути
Очистити насіннярушку від забруднень і залишків продукту, що переробляється	Візуальним оглядом
Перевірити стан захисних огорож	Візуальним оглядом
Перевірити натягнення клиноремінних передач	Візуальним оглядом

Перевірити кріплення ротора	Візуальним оглядом
Вузли тертя, змастити маслом	Візуальним оглядом
Технічне обслуговування (ТО-1)	
Здійснити всі операції ЩТО	Візуальним оглядом, при необхідності додати мастило
Провести змащування насіннярушки	
Перевірити опір контура повторного заземлення	

7 Гарантії виробника

Підприємство-виробник гарантує працездатність насіннярушки протягом 24 місяців.

Відлік гарантійного строку починається з дати введення насіннярушки в експлуатацію, але не пізніше ніж через 9 місяців з моменту її отримання споживачем.

Упродовж гарантійного періоду підприємство-виробник зобов'язується здійснювати безоплатний ремонт насіннярушки за умови виконання споживачем усіх вимог, передбачених паспортом виробу.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						49
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Висновки за розділом

У даному розділі виконано розрахунок фундаменту та обґрунтовано вибір схеми встановлення насіннярушки із застосуванням віброізоляційних елементів, що забезпечує зменшення динамічних навантажень і підвищення надійності роботи обладнання. Розроблено монтажне креслення відцентрової насіннярушки та складено карту монтажу, в якій визначено послідовність виконання монтажних операцій і основні вимоги до їх проведення.

Також укладено інструкцію з експлуатації відцентрової насіннярушки, наведено перелік регламентних робіт і встановлено порядок проведення її технічного обслуговування, що сприяє забезпеченню стабільної роботи машини, підвищенню її довговічності та безпечних умов праці обслуговуючого персоналу.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						50
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Основні засади охорони праці в Україні визначаються та регламентуються Конституцією України як основним законом держави, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також нормативно-правовими актами, розробленими на їх основі та відповідно до них. До таких документів належать укази Президента України, постанови Кабінету Міністрів, правила, норми, інструкції, стандарти й інші регламентуючі матеріали.

До базових принципів охорони праці віднесено пріоритет життя і здоров'я працівників над результатами виробничої діяльності підприємства, повну відповідальність керівника за створення безпечних і нешкідливих умов праці, комплексний підхід до розв'язання завдань охорони праці на основі державних програм, досягнень науки, вимог охорони навколишнього середовища та соціального захисту працівників. Також передбачається повне відшкодування шкоди, у тому числі моральної, особам, які постраждали внаслідок нещасних випадків на виробництві або професійних захворювань, а також установлення єдиних нормативних вимог з охорони праці для всіх форм власності та видів діяльності.

Управління охороною праці повинно забезпечувати розроблення, прийняття та реалізацію управлінських рішень щодо впровадження організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності працівників у процесі трудової діяльності [14].

Система управління охороною праці формується з урахуванням специфіки виробничої діяльності підприємства та має бути інтегрована в загальну структуру й схему управління підприємством. Безпосереднє керівництво охороною праці на виробництві здійснює керівник підприємства через начальника

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						51
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

відповідного виробничого підрозділу.

Начальник виробничого цеху у своїй діяльності з охорони праці керується чинним законодавством, наказами та розпорядженнями керівника підприємства і вказівками інженера з охорони праці, несе персональну відповідальність за стан охорони праці в підрозділі та зобов'язаний:

- у межах посадових повноважень забезпечувати безпечні та здорові умови праці, дотримання встановлених правил і норм з охорони праці;
- брати участь у розробленні та реалізації заходів щодо поліпшення умов і безпеки праці;
- брати участь у розробленні та щорічному перегляді інструкцій з охорони праці для працівників цеху та забезпечувати їх наявність;
- організовувати проходження працівниками попередніх і періодичних медичних оглядів у встановленому порядку;
- брати участь в організації та проведенні Дня охорони праці;
- припиняти виконання робіт у разі виникнення загрози життю або здоров'ю людей;
- проводити інструктажі на робочих місцях з усіма новоприйнятими працівниками та вести журнал реєстрації інструктажів;
- брати участь у проведенні атестації й паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць і обладнання, що перебуває в підпорядкуванні;
- здійснювати постійний контроль за станом охорони праці на робочих місцях, виявляти та аналізувати виробничі небезпеки і можливі наслідки, а також своєчасно вживати заходів для їх усунення.

Нормативна база з охорони праці включає, зокрема, такі стандарти та документи:

- ДСТУ 10434-82 «З'єднання контактні електричні. Класифікація. Загальні технічні вимоги»;
- ДСТУ 13188-67 «Візки вантажні. Типи, основні параметри і розміри»;
- ДСТУ 14202-69 «Трубопроводи промислових підприємств. Розпізнавальне фарбування, попереджувальні знаки та маркувальні щитки»;

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						52
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- ДСТУ 16215-80Е «Автонавантажувачі вилкові загального призначення. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ 17770-86 «Машини ручні. Вимоги до вібраційних характеристик»;
- ДСТУ 18962-97 «Машини напольного безрейкового електрифікованого транспорту. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ 19433-88 «Вантажі небезпечні. Класифікація та маркування»;
- ДСТУ 21130-75 «Вироби електротехнічні. Затискачі заземлювальні та знаки заземлення. Конструкція і розміри»;
- ДСТУ 21786-76 «Система “людина–машина”. Сигналізатори звукові неречових повідомлень. Загальні ергономічні вимоги»;
- ДСТУ 22789-94 (ІЕС 439-1-85) «Комплектні низьковольтні пристрої. Загальні технічні вимоги та методи випробувань»;
- ДСТУ 25772-83 «Огородження сходів, балконів і дахів сталеві. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ 28911-98 «Ліфти та малі вантажні ліфти. Пристрої керування, сигналізації та додаткові пристосування»;
- ОСТ 18-3.402-82 «Система технологічної документації в харчовій промисловості. Технологічні регламенти. Вимоги до змісту та оформлення»;
- НАПБ Б.02.007-94 «Положення про порядок видачі органами державного пожежного нагляду дозволу на початок роботи»;
- НАПБ Б.06.001-94 «Перелік посад, при призначенні на які особи зобов’язані проходити навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки»;
- НАПБ Б.06.004-97 «Перелік об’єктів, що підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації»;
- НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП 24-86) «Визначення категорій приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою»;
- Тимчасове положення щодо заходів пожежної безпеки для місць зберігання насіння;
- Положення про безпечну та надійну експлуатацію виробничих буді-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						53
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

вель і споруд, затверджене спільним наказом відповідних державних органів України.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Психофізіологічні безпеки в умовах сучасного суспільства виступають чинниками, що можуть зумовлювати як цілісність або порушення, так і стійкість чи дисгармонію, спокій або тривожність, успіхи чи невдачі, фізичне та моральне благополуччя людини.

До психофізіологічних факторів небезпек належать:

- недосконалість органів чуття (порушення зору, слуху тощо);
- порушення взаємозв'язків між сенсорними та моторними центрами, унаслідок чого людина не здатна адекватно реагувати на зміни, що сприймаються органами чуття;
 - порушення координації рухів, особливо під час виконання складних дій, операцій і прийомів;
 - підвищена емоційна збудливість;
 - втома, при цьому з позицій безпеки життєдіяльності розрізняють фізіологічне та психологічне стомлення;
 - емоційні стани, зокрема конфліктні ситуації, психічні напруження та стреси, пов'язані з побутовими умовами, сімейними обставинами, стосунками з оточенням і керівництвом;
 - необережність, що може спричинити небезпеку не лише для окремої особи, а й для всього колективу;
 - відсутність мотивації до трудової діяльності, яка проявляється у незацікавленості в досягненні результатів, незадоволеності оплатою праці, монотонності роботи, відсутності пізнавального інтересу;
 - недостатній досвід, що зумовлює ймовірність помилок, неправильних дій, підвищену нервово-психічну напругу та страх припуститися помилки, що, у свою чергу, підвищує ризик нещасних випадків.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						54
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Окрім наведених факторів небезпек, для працівників правоохоронних органів, податкової служби та податкової міліції характерні також специфічні психофізіологічні чинники, які визначають підвищену схильність до небезпечних ситуацій:

- недостатній рівень психологічної підготовки до дій в екстремальних умовах;
- втрата пильності, ігнорування небезпеки або несвоєчасне її розпізнання;
- переоцінювання власних можливостей і надмірна самовпевненість;
- відсутність сформованого відчуття небезпеки;
- емоційна нестійкість і підвищена схильність до ризикованих дій;
- уповільнені реакції;
- знижена активність, загальмованість;
- надмірна активність;
- схильність до панічних станів;
- надмірна довірливість;
- легковажне ставлення до ситуацій;
- запальність і гарячковість;
- імпульсивність;
- низький рівень інтелектуального розвитку.

Як зазначалося раніше, важливу роль у забезпеченні безпеки життєдіяльності відіграють психічні стани людини, які мають суттєве значення для організації профілактики виробничого травматизму та запобігання аварійним ситуаціям.

4.3 Заходи безпеки

Вимоги з техніки безпеки для олійно-жирової промисловості викладені у типових інструкціях з охорони праці за професіями та видами виконуваних робіт.

Загальні вимоги допуску до роботи для слюсаря КВПіА:

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						55
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1. До виконання робіт допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, спеціальне навчання, первинний інструктаж на робочому місці та мають допуск до обслуговування електроустаткування не нижче II групи.
2. Під час виконання робіт на слюсаря КВПіА можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:
 - електричний струм;
 - шкідливі фактори, характерні для виробничого цеху, в якому проводяться роботи.
3. Забороняється сушити спецодяг, спецвзуття та інші горючі матеріали на паропроводах і в місцях з можливістю займання.
4. У разі потреби слід користуватися справною переносною електролампю напругою 12 В, оснащеною захисною сіткою.
5. У випадку отримання виробничої травми необхідно звернутися до медпункту та повідомити про інцидент адміністрацію цеху.
6. Забороняється захаращувати евакуаційні проходи та використовувати запасні евакуаційні виходи для зберігання матеріалів або сторонніх предметів.
7. Роботи слід виконувати у спецодязі із застібнутими гудзиками.
8. Перед початком роботи необхідно перевірити наявність і справність:
 - засобів пожежогасіння та індивідуального захисту;
 - захисних огорожень;
 - заземлення електроустаткування.

Захисне заземлення — це з'єднання металевих частин електроустановок, які за нормальних умов не перебувають під напругою, але можуть опинитися під нею у разі пошкодження ізоляції, із заземлювальним пристроєм. Воно є основним засобом захисту від ураження електричним струмом при дотику до корпусів або конструкцій, що випадково опинилися під напругою.

Відповідно до чинних правил захисне заземлення повинно встановлюватися в електроустановках змінного струму при напрузі понад 42 В.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						56
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Перед початком виконання робіт необхідно дотриматися двох обов'язкових умов:

- зупинити устаткування та відключити його від електромережі (подвійне відключення — на обладнанні та на електрощиті);
- на пусковій електроапаратурі або електрощиті вивісити попереджувальний плакат «Не вмикати — працюють люди».

На робочому місці повинні бути в наявності засоби індивідуального захисту:

- діелектричні гумові рукавички;
- діелектричні черевики;
- захисні окуляри;
- гумовий килимок.

Працювати слід у шкіряних черевиках. Необхідно своєчасно прибирати розлиті рідини та слизькі ділянки підлоги.

Інструмент і пристрої потрібно розкласти поруч за таким принципом: зліва — інструмент, що береться лівою рукою, справа — той, що береться правою.

Перед використанням необхідно переконатися, що інструмент відповідає таким вимогам:

- молотки повинні мати рукоятки овальної форми з деревини та бути надійно закріплені металевими клинами;
- гайкові ключі мають бути справними та відповідати розмірам болтів і гайок;
- забороняється подовжувати ручки ключів сторонніми предметами;
- ізоляція проводів електроінструмента не повинна мати пошкоджень.

Під час виконання робіт забороняється торкатися руками рухомих частин механізмів і обладнання. Дверцята електрощитів і щитів автоматики повинні бути зачинені на замок.

Прокладання проводів і кабелів дозволяється виконувати лише після остаточного закріплення труб, лотків і коробів.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						57
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Забороняється затягувати труби, кабелі та проводи, перебуваючи на приставних драбинах або стрем'янках.

Усі доступні для випадкового дотику оголені струмопровідні частини електроустановок напругою до 1000 В повинні бути захищені кожухами, щитами або сітками. Металеві кожухи мають бути заземлені. На робочих місцях необхідно відключати струмопровідні частини електроустаткування.

У разі неможливості відключення вони повинні бути надійно ізольовані або огорожені.

Відсутність напруги слід перевіряти за допомогою покажчика напруги або вольтметра. Контрольні лампи дозволяється застосовувати лише при нарузі до 220 В включно.

Необхідно контролювати, щоб монтажні кігті, запобіжні пояси, драбини, підйомні механізми, діелектричні рукавички та черевики були випробувані й мали відповідні маркування. Забороняється користуватися засобами індивідуального захисту з простроченим терміном перевірки або без випробувань.

Слід правильно підбирати плавкі вставки та запобіжники, не допускати використання саморобних або некаліброваних виробів.

Не допускається спільне зберігання кислотних і лужних акумуляторів та акумуляторних батарей. Необхідно пам'ятати, що електроліти, кислоти та луги викликають хімічні опіки та руйнують шкіру.

Забороняється палити й користуватися відкритим вогнем у приміщеннях для заряджання акумуляторів. Під час роботи з ртуттю слід використовувати хімічно стійкий лабораторний посуд. Операції з відкритою ртуттю дозволяється виконувати лише у гумових або хлорвінілових рукавичках у витяжній шафі при ввімкненій вентиляції. Категорично забороняється брати ртуть незахищеними руками або відсмоктувати її ротом.

У разі виявлення несправностей чи відхилень у роботі устаткування необхідно негайно повідомити начальника зміни.

При розливанні кислот, лугів або інших шкідливих речовин слід вико-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						58
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

нати їх нейтралізацію, прибрати місце розливу, ретельно промити його водою та витерти насухо.

За потреби працівник повинен уміти надавати першу домедичну допомогу постраждалим унаслідок аварій, отруєнь або раптових захворювань.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом реалізації організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж.

Пересувні засоби пожежогасіння (пожежні автомобілі, мотопомпи, причеви) необхідно утримувати в опалюваних пожежних депо або спеціально призначених приміщеннях, які мають бути обладнані освітленням, телефонним зв'язком і твердим покриттям підлоги. Пожежна техніка повинна постійно перебувати у стані повної готовності до виїзду за сигналом тривоги.

До первинних засобів пожежогасіння належать вогнегасники, пожежний інвентар (ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати) та пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

Під час визначення типів і кількості первинних засобів пожежогасіння необхідно враховувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин, їх взаємодію з вогнегасними складами, а також площі виробничих приміщень, відкритих майданчиків і технологічних установок.

Для позначення місць розташування первинних засобів пожежогасіння слід установлювати відповідні вказівні знаки згідно з чинними державними стандартами. Такі знаки розміщують у добре видимих місцях на висоті 2–2,25 м від рівня підлоги як у приміщеннях, так і зовні (за потреби).

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих, складських і допоміжних приміщеннях, будівлях та спорудах, як правило, встановлюють спеціальні пожежні щити (стенди). Пожежні щити повинні бути пофарбовані у кольори, передбачені державними стандартами, а також мати порядко-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						59
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

вий номер і номер телефону для виклику пожежної охорони. До комплекту пожежного щита мають входити вогнегасники, ящик з піском, гаки, лопати, лом та сокири, при цьому ящики з піском обов'язково укомплектовуються совковою лопатою. Пожежні щити повинні забезпечувати:

- захист вогнегасників від дії прямих сонячних променів і запобігання нецільовому використанню знімних елементів сторонніми особами;
- зручність і оперативність зняття засобів пожежогасіння, закріплених на щиті.

Вогнегасники слід розміщувати у доступних і добре помітних місцях, а також у зонах підвищеної пожежної небезпеки, де найбільш імовірно виникнення осередків займання. При цьому необхідно забезпечити їх захист від прямих сонячних променів і теплового впливу опалювальних та нагрівальних приладів.

Пожежні щити, інвентар, інструмент і вогнегасники не повинні створювати перешкод під час евакуації людей.

Вогнегасники, допущені до експлуатації, повинні мати:

- облікові номери відповідно до системи нумерації, прийнятої на об'єкті;
- пломби на пристроях ручного пуску;
- маркувальні написи та сигнальне червоне фарбування корпусу згідно з вимогами державних стандартів.

Для оперативної локалізації осередків пожеж застосовують такі типи вогнегасників:

Вуглекислотні вогнегасники типів ОУ-2, ОУ-5 та ОУ-8, призначені для гасіння невеликих осередків займання різних класів. Вони приводяться в дію шляхом відкривання запірного вентиля обертанням маховика.

Вуглекислотно-бромметилові вогнегасники типу ОУБ-7, у яких вогнегасна речовина перебуває під тиском стисненого повітря. Під час відкривання вентиля з випускного отвору викидається вогнегасна суміш у вигляді туманної хмари. Такі вогнегасники застосовують для гасіння твердих і рідких горючих

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						60
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

матеріалів, а також електроустановок, що перебувають під напругою.

Порошкові вогнегасники типу ОПС-10, у яких як вогнегасний засіб використовується сухий порошок (зокрема, вуглекисла сода). Вони призначені для ліквідації невеликих осередків займання лужних металів, гасіння яких водою заборонене.

Крім того, застосовуються вогнегасники типів ОВП (ручні повітряно-пінні) та ОХП, у яких вогнегасною речовиною є хімічна піна.

Відповідальність за своєчасне та повне оснащення об'єктів вогнегасниками й іншими засобами пожежогасіння, організацію їх технічного обслуговування, а також за навчання працівників правилам користування вогнегасниками покладається на власників об'єктів.

Основним завданням екологічної служби є запобігання негативному впливу господарської діяльності людини на навколишнє природне середовище. З цією метою необхідно виявляти шкідливі чинники та впроваджувати відповідні заходи щодо попередження забруднення.

Заходи екологічного захисту реалізуються на двох рівнях:

- виробничий контроль за станом технологічних процесів і дотриманням експлуатаційних параметрів пило- та газоочисного обладнання;
- виявлення недоліків і прорахунків на стадії проектування технологічних процесів.

Для промислових територій характерна висока концентрація джерел викидів забруднювальних речовин. Аналіз екологічного стану довкілля свідчить, що найбільші обсяги шкідливих викидів припадають на підприємства металургійного комплексу, зокрема металургійні, коксохімічні, цементні та гірничозбагачувальні виробництва, які ще з кінця 1970-х років належали до зон інтенсивного забруднення.

Сучасні промислові підприємства залишаються постійними джерелами забруднення атмосфери газоподібними та пилоподібними речовинами. Хоча обсяги викидів упродовж останніх років істотно не змінюються, значний знос основних фондів підприємств спричиняє додаткове навантаження на екологіч-

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						61
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ний стан навколишнього середовища. У зв'язку з нарощуванням темпів виробництва особливої актуальності набуває проблема оптимізації техногенно змінених територій шляхом використання рослинності, планування та впровадження заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу на природу й здоров'я людини, а також раціонального озеленення промислових майданчиків для створення сприятливих умов відпочинку працівників.

До основних заходів з оптимізації рослинного покриву промислових майданчиків підприємств міста належать заміна стихійних рудеральних угруповань культурними насадженнями, а також боротьба з карантинними й алергенними видами рослин.

Зелені насадження виконують такі функції:

- захист від шкідливих виробничих викидів (пилу, газів тощо);
- створення обладнаних зон відпочинку;
- захист від несприятливих кліматичних факторів, зокрема сильного вітру, високих температур і низької вологості повітря.

Охорона навколишнього середовища є спільною відповідальністю кожного, тому необхідно впроваджувати комплексні заходи з формування та розвитку системи екологічної безпеки.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						62
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У цьому розділі подано нормативно-правову базу документації з охорони праці, що регламентує діяльність підприємства з виробництва рослинної олії. Розглянуто основні законодавчі та нормативні акти, вимоги яких є обов'язковими для забезпечення безпечних і здорових умов праці на виробництві.

Проведено аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виникати під час технологічних процесів переробки насіння та виробництва рослинної олії. Особливу увагу приділено впливу механічних, електричних, пожежо- та вибухонебезпечних чинників, а також психофізіологічних і санітарно-гігієнічних умов праці персоналу.

У розділі також наведено комплекс організаційних і технічних заходів безпеки під час експлуатації потоково-технологічної лінії виробництва рослинної олії, спрямованих на зниження виробничого травматизму, попередження аварійних ситуацій і забезпечення безпечної роботи обслуговуючого персоналу.

Окремо описано заходи щодо забезпечення стійкості функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема організацію дій персоналу у разі аварій, пожеж, відключення енергопостачання та інших можливих загроз. Реалізація зазначених заходів сприяє мінімізації негативних наслідків надзвичайних ситуацій, збереженню життя і здоров'я працівників та стабільності виробничого процесу.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						63
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

Вихідні дані для виконання економічних розрахунків:

- добовий обсяг виробництва продукції становить 356 кг;
- тривалість виробничого періоду прийнята 280 днів на рік;
- загальний обсяг випуску продукції за розрахунковий період складає 99,68 т;
- ціна реалізації готової продукції (Цпр) становить 15 грн/кг;
- площа виробничого приміщення дорівнює 144 м²;
- висота виробничого приміщення прийнята 3,5 м;
- будівельний об'єм виробничого приміщення становить 504 м³;
- питомі будівельні витрати на 1 м³ об'єму складають 1300 грн;
- нормативний строк експлуатації будівлі становить 30 років;
- річна сума амортизаційних відрахувань на основне обладнання складає 15 000 грн;
- річна потреба у сировині становить 280 т;
- вартість сировини прийнята на рівні 24 000 грн/т;
- місткість одиниці тари становить 0,001 т;
- загальна кількість одиниць тари складає 99 680 шт.;
- ціна однієї одиниці тари становить 0,3 грн/шт.

5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

Розрахунок техніко-економічних показників ґрунтується на визначенні таких параметрів: строку окупності капітальних вкладень, річного економічного ефекту, рівня рентабельності виробництва, величини прибутку, економії витрат праці, рівня механізації, собівартості продукції, а також експлуатаційних і виробничих витрат.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						64
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Одним із основних критеріїв економічної оцінки технологічного рішення є строк окупності, який визначається як відношення сумарних капітальних витрат $K_{\text{кан}}$ (грн.) до річного прибутку Π (грн.):

$$T = \frac{K_{\text{кан}}}{\Pi} \quad (5.1)$$

Наступним показником, який може характеризувати економічну ефективність виробництва заданого виду продукції є рівень рентабельності. Він характеризує прибутковість підприємства. Рентабельність визначається відношенням прибутку Π до загальних затрат на виробництво продукції Z :

$$P_p = \frac{\Pi}{Z} \cdot 100 \quad (5.2)$$

Прибуток визначається як різниця грошових надходжень Γ_n і загальних затрат на виробництво продукції Z :

$$\Pi = \Gamma_n - Z \quad (5.3)$$

Грошові надходження від реалізації виробленої продукції визначаються як добуток кількості виробленої продукції $Q_{\text{пр}}$ (т) на її ціну $C_{\text{пр}}$ (грн./т):

$$\Gamma_n = \sum Q_{\text{пр}} \cdot C_{\text{пр}} \quad (5.4)$$

Грошові надходження від реалізації продукції різного гатунку (якості) визначатимуться як:

$$\Gamma_{n1g} = Q_{\text{пр}1g} \cdot C_{\text{пр}1g} \quad (5.5)$$

$$\Gamma_{n1g} = 99,68 * 75000 = 1495200 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції визначаються за формулою:

$$Z = Z_n + Z_n \quad (5.6)$$

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						65
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

де Z_n - прямі затрати на виробництво продукції, грн.;

Z_n - непрямі затрати на виробництво продукції, грн.

Прямі затрати на виробництво продукції визначаються як:

$$Z_n = Z_e + A_{\delta} + A_o + B_c + B_m \quad (5.7)$$

де Z_e - експлуатаційні затрати на виробництво продукції, грн.
(вибирається з технологічної карти);

A_{δ} - амортизаційні відрахування на будівлі і споруди, грн.;

A_o - амортизаційні відрахування на відновлення і ремонт обладнання, що не ввійшло в технологічну карту, грн.;

B_c - вартість сировини, що необхідна для виробництва продукції, грн.;

B_m - вартість тари, що необхідна для пакування виробництва продукції, грн.

Амортизаційні відрахування на будівлі визначаються за формулою:

$$A_{\delta} = \frac{B_{\delta}}{T_e} \quad (5.8)$$

де B_{δ} - балансова вартість будівлі, грн.;

T_e - строк експлуатації будівлі, років (приймається 50 років).

Балансова вартість будівлі вибирається з довідників, нормативних документів, або розраховується за формулою:

$$B_{\delta} = V_{\delta} \cdot Z_{\delta} \quad (5.9)$$

де V_{δ} - будівельний об'єм, м³;

Z_{δ} - будівельні затрати на 1 м³.

$$B_{\delta} = 504 \cdot 1500 = 756000 \text{ грн.}$$

Тоді

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						66
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$A_{\sigma} = \frac{756000}{30} = 25200 \text{ грн.}$$

Вартість сировини, яка використовується для виробництва продукції визначається за формулою:

$$B_c = \sum W_c \cdot C_c \quad (5.10)$$

де W_c - кількість кожного компонента в загальній рецептурі, кг;

C_c - вартість кожного компонента рецептури, грн/кг.

$$B_c = 280 \cdot 2500 = 700000 \text{ грн.}$$

Вартість тари, необхідної для пакування виробленої продукції визначатиметься як

$$B_m = N_m \cdot C_m \quad (5.11)$$

де N_m - кількість одиниць тари, шт;

C_m - ціна тари, грн./шт.

Тоді,

$$B_m = 99680 \cdot 0,3 = 29904 \text{ грн.}$$

Тоді прямі затрати будуть становити:

$$Z_n = 451711,7 + 25200 + 1500 + 700000 + 29904 = 1208315,7 \text{ грн.}$$

Непрямі затрати на виробництво продукції становлять 10 % від прямих, тому їх розмір визначатиметься за формулою:

$$Z_n = 0,1 \cdot Z_n \quad (5.12)$$

$$Z_n = 0,1 \cdot 1208315,7 = 120831,57 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції будуть становити:

$$Z = 1208315,7 + 120831,57 = 1329147,27 \text{ грн.}$$

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						67
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Тоді прибуток від реалізації виробленої продукції буде рівним:

$$\Pi = 1495200 - 1329147,27 = 166052,73 \text{ грн.}$$

Собівартість одиниці продукції визначається за формулою:

$$C_{np} = \frac{3}{Q_{np}} \quad (5.13)$$

$$C_{np} = \frac{1329147,27}{99,68} = 73334,14 \text{ грн/т.}$$

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

За умови відомих значень прибутку і загальних затрат на виробництво продукції можна визначити рівень рентабельності виробництва.

$$P_p = \frac{166052,73 \cdot 100}{1329147,27} = 12,49 \%$$

Для визначення строку окупності капітальних вкладень необхідно визначити їх розмір за формулою:

$$K_{kan} = B_o + B_{\sigma} \quad (5.14)$$

де B_o - вартість технологічного обладнання, грн.

$$K_{kan} = 85850 + 756000 = 841850 \text{ грн.}$$

Тоді строк окупності капітальних вкладень буде становити:

$$T_{ок} = \frac{841850,00}{166052,73} = 5,07 \text{ років.}$$

Таблиця 5.1- Економічні показники запропонованої технології виробництва продукції.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						68
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Показник	Умовні позначення	Одиниці виміру	Параметр
Експлуатаційні затрати	<i>Зе</i>	грн.	451711,7
в.т. числі:			
заробітна плата	<i>Зп</i>	грн.	396000
амортизація машин	<i>Ам</i>	грн.	15000
поточний ремонт машин	<i>Апр</i>	грн.	14000
вартість паливо-мастильних матеріалів	<i>Впмм</i>	грн.	9800
вартість електроенергії	<i>Ве</i>	грн.	8535,7
вартість роботи автотранспорту	<i>Ват</i>	грн.	8376
Амортизаційні відрахування на будівлі	<i>Аб</i>	грн.	25200,00
Вартість сировини	<i>Вс</i>	грн.	700000,00
Вартість тари	<i>Вт</i>	грн.	29904,00
Собівартість 1 т продукції	<i>Спр</i>	грн.	73334,14
Реалізаційна ціна 1 т продукції	<i>Цпр</i>	грн.	85000,00
Прибуток	<i>П</i>	грн.	166052,73
Рівень рентабельності	<i>Рр</i>	%	12,49
Строк окупності капіталовкладень	<i>Ток</i>	років	5,07

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		69

Висновки за розділом

Проведений економічний розрахунок дозволяє зробити висновок, що удосконалення технологічної лінії з виробництва олії економічно доцільне, застосування цієї технології виробництва дає можливість отримати прибуток у розмірі 166052 тис. грн, рентабельність підприємства складе 12,5 % при терміні окупності вкладень на удосконалення лінії 5 років.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		70

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

Синельниківський район знаходиться у зоні степу, що визначає високий аграрний потенціал регіону. Клімат помірно континентальний, з теплим тривалим літом і відносно м'якою зимою, що створює оптимальні умови для вирощування основних олійних культур, зокрема соняшнику, ріпаку та сої.

Підприємство ТОВ «OIL AGRO» розташоване у селі Миролобівка Синельниківського району Дніпропетровської області, яке входить до агропромислово розвиненої зони південно-східної частини України.

Проведені маркетингові дослідження показали стале зростання попиту населення на рослинну олію, зокрема на соняшникову. Це пояснюється її широким використанням як висококалорійного харчового продукту, застосуванням у лікувальному та дієтичному харчуванні, а також значною роллю у різних галузях харчової промисловості й для технічних потреб.

З урахуванням обсягів вирощування соняшника в господарстві та його середньої врожайності визначено проектну потужність підприємства з виробництва рослинної олії, яка становить 280 т перероблюваного насіння на рік, або 1000 кг за зміну при 280 робочих днях на рік.

У роботі здійснено вибір і обґрунтування технології виробництва рослинної олії, а також виконано розрахунок потреби у вихідній сировині. Розроблено технологічну схему виробництва олії з визначенням проміжних об'ємів сировини. При переробці 1000 кг насіння соняшника вихід пресової олії становить 356 кг, шроту — 401 кг, сміття — 20 кг.

Розглянуто вимоги до проектування цехів і потоково-технологічних ліній, на основі яких спроектовано ПТЛ виробництва соняшникової олії. Визначено потребу в операторах машин, допоміжному та управлінському персоналі. Загальна чисельність працюючих на підприємстві становить 10 осіб.

Проведено розрахунок і підбір обладнання для лінії виробництва смаженої олії, а також розроблено схему розміщення обладнання у виробничій ділянці. Окремо виконано розрахунок площ основних і допоміжних

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						71
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

приміщень, у результаті чого встановлено, що загальна площа виробничої ділянки становить 4 будівельні квадрати розміром 6×6 м.

Здійснено розрахунок фундаменту та обґрунтовано вибір схеми встановлення насіннярушки із застосуванням віброізоляції. Складено монтажне креслення відцентрової насіннярушки й розроблено карту монтажу.

Розроблено інструкцію з експлуатації відцентрової насіннярушки, а також визначено перелік і порядок виконання робіт з її технічного обслуговування.

У роботі наведено нормативно-правову базу з охорони праці для підприємства з виробництва рослинної олії, проведено аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів та обґрунтовано заходи безпеки під час експлуатації технологічної лінії.

Описано комплекс заходів, спрямованих на забезпечення стійкого функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій.

Виконаний економічний розрахунок дає підстави зробити висновок, що вдосконалення технологічної лінії виробництва олії є економічно доцільним. Упровадження запропонованої технології забезпечує отримання прибутку в розмірі 166 052 тис. грн, рівень рентабельності підприємства становить 12,5 %, а строк окупності капіталовкладень на вдосконалення лінії складає 5 років.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						72
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ялпачик В.Ф. Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2015. – 196 с.

2. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздєв О.В. та ін./ За редакцією О.В. Дацишина. Навчальний посібник.–Вінниця: Нова книга, 2008.–488 с.

3. Машини та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник/ О.В.Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко.–Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010.–312 с.: іл.

4. Ялпачик В.Ф. Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2015. с.

5. Гладушняк О.К. Технологічне обладнання консервних заводів: підручник /О.К. Гладушняк. – Херсон: Грін Д.С., 2015 – 348 с.

6. Б.Л. Флауменбаум Теоретичні основи стерилізації консервів. / Б.Л. Флауменбаум учебное пособие: издательство Киевского университета. 1960 – 195 с.

7. Поперечний А.М. Процеси та апарати харчових виробництв. / А.М. Поперечний, О.І.Черевко. - Київ. Центр учбової літератури., 2007. – 304 с.

8. Бойко В.С. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко. – Мелітополь: видавничо поліграфічний центр «Lux» 2020.- 329 с.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						73
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

9. Шейко В.М. Організація та методика науково – дослідницької діяльності/ В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. К.: Знання-Прес, 2003. – 295 с.

10. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Підручник для студентів. – К.: "Здоров'я", 2000. – 335 с.

11. Технологічне обладнання для переробки продукції рослинництва: Лабораторний практикум / В.Ф. Ялпачик, Н.П. Загорко, Н.О. Паляничка, С.Ф. Буденко, К.О. Самойчук, Кюрчев С.В., В.О. Верхоланцева, В.О. Олексієнко, В.Г. Циб. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. – 277 с.

12. Гвоздєв О.В. Машина та обладнання для хлібопекарського виробництва: Підручник/О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. – 312 с.

13. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: Навч. посібник/ О.В.Дацишин, О.В.Гвоздєв, Ф.Ю.Ялпачик, Ю.П.Рогач. – К.: Мета, 2003.-288 с.

14. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник / ТДАТУ: за ред. Самойчука К.О. – К : ПрофКнига, 2020. – 428с.

15. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с

16. Бутко Д.А. та ін. Організація охорони праці в сільському господарстві: навчальний посібник/ Д.А.Бутко, В.П.Луценков. – Сімферополь:Бізнес-Інформ, 1998. – 368с.

17. Луценков В.Л. та ін. Виробнича санітарія/ В.Л.Луценков, Д.А.Бутко, С.Д.Лехман, О.Є.Гайовий, О.С.Пашенко. – К.: Урожай, 1996. – 336с.

18. Луценков В.П. та ін. Критерії оцінки виробничих небезпек: Навчальний посібник/ В.П.Луценков, Д.А.Бутко, М.Т.Воїнов, С.Д.Лехман, С.Д.Мазілін. – Сім-ферополь: Бізнес-Інформ, 1996. – 224с.

19. Бутко Д.А. Організація охорони праці в сільському господарстві /

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	Аркуш
						74
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Д.А. Бутко, В.Л. Луценков, М.Т. Воїнов, С.Д. Мазілін // Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1998. – 368 с.

20. Бутко Д.А. Вимоги санітарії і гігієни праці при переробці м'яса і м'ясних продуктів / Д.А. Бутко, Ю.П. Рогач, В.Д. Бутко, С.В. Головін // Навчальний посібник. – Мелітополь, 2011 – 280 с.

21. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій для студентів спеціальності «Обладнання переробних і харчових виробництв» – Таврійський державний агротехнологічний університет, 2015. – 109 с.

22. Ялпачик В.Ф. Розрахунки обладнання харчових виробництв. Навчальний посібник. / В.Ф. Ялпачик, С.Ф. Буденко, Ф.Ю. Ялпачик, О.В. Гвоздев та ін. - Мелітополь. Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні. 2014. - 264 с.

					19ХВД.11960301.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						75
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		