

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
імені професора Ф. Ю. Ялпачика

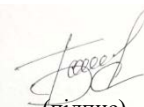
«Допущено до захисту»
протокол № 52-С
від «31» січня 2025 року
Зав. кафедрою ОПХВ
д.т.н, професор
 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»
зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: Вдосконалення технологічної лінії виробництва рослинної олії в умовах
Михайлівського району Запорізької області

19ХВД.12835556.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Олександр Бересток
(прізвище та ініціали)

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

(підпис)

Сергій КЮРЧЕВ
(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)

Дмитро ЖУРАВЕЛЬ
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						5
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Інститут або факультет механіко-технологічний
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв імені професора
Ф.Ю. Ялпачика
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ОПХВ
д.т.н., професор Кирило САМОЙЧУК
(підпис) (ініціали та прізвище)

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Бересток Олександр Олегович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення технологічної лінії виробництва рослинної олії в умовах Михайлівського району Запорізької області

керівник роботи д.т.н., професор Кюрчев Сергій Володимирович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 21 » жовтня 2024 р. № 484-С

2. Строк подання студентом роботи « 12 » лютого 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи асортимент випускаємої продукції, об'єми випуску продукції, кількість змін роботи підприємства, тривалість роботи підприємства
4. Перелік питань, які потрібно розробити
1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємства
2. Вдосконалити технологічної лінію переробного підприємства
3. Розробити заходи з монтажу і експлуатації обладнання
4. Розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях
5. Провести економічну оцінку вдосконаленої лінії
6. Виконати графічну частину кваліфікаційної роботи

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		6

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.	1.12.2024	

6. Дата видачі завдання 01.12.2024р.

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)

Бересток О.О.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Кюрчев С.В.

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ при м.	Примі-
1.	A4	19ХВД. 12835556.02.25ПЗ	Пояснювальна			
						Аркуш
						7
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата	19ХВД.12835556.02.25ПЗ	

[illegible]

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Вдосконалення технологічної лінії виробництва рослинної олії в умовах Михайлівського району Запорізької області» освітньо-кваліфікаційного рівня "Магістр" складається пояснювальної записки та 5 аркушів графічної частини формату А1.

Пояснювальна записка складається з 57 сторінок друкованого тексту.

В роботі проведене маркетингове дослідження на продукцію в регіоні, який аналізується. Сформульоване завдання на вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва рослинної олії. Проведена модернізація поточково-технологічної лінії виробництва рослинної олії. Розкриті питання з охорони праці та довкілля (розглянуті нормативні акти охорони праці, засоби покращення умов праці та підвищення безпеки при роботі технологічної лінії виробництва олії). Наведене економічне обґрунтування роботи - економічна доцільність вдосконалення лінії.

ОБЛАДНАННЯ, ПТЛ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВО, ОЛІЯ.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						9
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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	16
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	17
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	17
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	18
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	22
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	24
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	25
Висновки за розділом	28
3 Монтаж і експлуатація обладнання	29
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	29
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	29
3.3 Експлуатація обладнання	33
Висновки за розділом	38
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	39
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	39
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	40
4.3 Заходи безпеки	41
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	45
Висновки за розділом	48
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	49
5.1 Витрати на виробництво продукції	49
5.2 Накладні витрати	49
5.3 Прибуток від переробки насіння соняшнику	50

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		10

5.4 Прогнозований чистий прибуток	50
5.5 Рівень рентабельності переробного підприємства	51
5.6 Термін окупності капіталовкладень	51
Висновки за розділом	53
Висновки за роботою	54
Список літератури	56

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						11
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Сьогодні для повноцінного розвитку нашої країни всі галузі повинні працювати ефективно та з найменшими витратами. Однією з них є олійно-жирова галузь агропромислового комплексу, яка забезпечує населення високоякісними продуктами харчування, такими як соняшникова, оливкова, соєва, арахісова та ріпакова олія.

Щорічно студенти університету реконструюють існуючі та вводить розробку нових олійних підприємств, впроваджує та розробляє сучасне технічне обладнання та новітню техніку, повністю автоматизує та механізує виробництво з метою збільшення обсягів виробництва олії. Ми вдосконалюємо, зміцнюємо та підвищуємо якість наших олійних продуктів. Для того, щоб зробити перероблену сільськогосподарську продукцію доступною для споживання, підвищити її якість та заощадити енергію.

Перед переробною галуззю стоїть завдання розширення мережі малих підприємств, які переробляють сільськогосподарську продукцію на місці її виробництва. Тому основною метою даного дослідження є удосконалення поточної технологічної лінії виробництва соняшникової олії для підвищення ефективності та зменшення енергоспоживання.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		12

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Розташування підприємств - Михайлівський район розташований у південній частині Запоріжжя і є досить віддаленим від обласних центрів та великих міст. Він знаходиться на відстані 220 км від Запоріжжя, 110 км від Мелітополя та 86 км від Маріуполя. Через місто проходить тупикова залізниця, але немає автомагістралей з інтенсивним рухом.

Найближча автомагістраль на Сімферополь проходить через Запоріжжя. Регіон розташування «Агросинтезу» знаходиться в кліматичній зоні з низькою вологістю на півдні України, що характеризується високими літніми температурами, м'якою зимою, малою кількістю весняних і літніх опадів і низькою відносною вологістю повітря влітку.

Середня температура найспекотнішого місяця (липня) становить $+23^{\circ}\text{C}$, найхолоднішого (січня) -4°C . Середньорічна температура за останні роки становить $+10,2^{\circ}\text{C}$. Безморозний період становить 190-200 днів, а кількість днів з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ - 176-178. Річна кількість опадів становить приблизно 400 мм, з яких 148 мм припадає на зимові місяці (листопад-лютий-березень).

У теплу пору року (квітень-жовтень) випадає 252 мм опадів. Сильні суховії тривалістю два-три дні, коли в орних землях зберігається менше 10 мм вологи, можуть спричинити сильне висихання ґрунту, ураження листя та вигорання зерна.

Дуже сильні суховії з такими запасами вологи в ґрунті швидко знищують поживні речовини протягом одного-двох днів і викликають сильне запарення зерна. Пилові бурі регулярно трапляються на фермах. Основною причиною пилових бур є турбулентний характер вітру, який піднімає з землі частинки

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						13
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

пилу та піску і завдає значної шкоди господарству. Ферми розташовані в Причорноморській низовині.

У рельєфі цієї рівнини переважають неглибокі западини, тому чорноземи на півдні мають солончаки та засолені ґрунти. Це також має місце на цій фермі. У цьому районі проживає близько 8 000 жителів. Близько 30 відсотків населення - пенсіонери. 59 відсотків - жінки і 41 відсоток - чоловіки.

Близько 23% населення складають діти дошкільного віку, школярі та студенти. Близько 96% населення володіють власною землею.

Дослідження ґрунтів показали, що в районах землекористування переважають південні чорноземи, темно-каштанові ґрунти та лучно-чорноземні ґрунти. Вегетаційний період у степовій зоні становить 210-220 днів, що дозволяє вирощувати всі культури, характерні для цього регіону.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

«Агросинтез» займає площу 13874 га, з яких 5780 га перебувають у приватній власності. Основними видами діяльності господарства є вирощування зернових, садівництво та тваринництво.

Зернові культури включають кукурудзу, пшеницю, просо та соняшник, а овочеві - помідори, гарбуз, буряк та цибулю.

Згідно з останніми даними, соняшник є найважливішою зерновою культурою в Україні. Враховуючи, що насіння соняшнику є основною сировиною для виробництва запланованої продукції, проаналізуємо останній врожай на цьому господарстві: У 2022 році було зібрано 937 тонн насіння соняшнику, з яких близько 30% було перероблено на рослинну олію.

Ціна реалізації соняшникової олії за 1 кг становить 60,97 грн, а собівартість виробництва - 51,51 грн.

Таблиця 1.1 - Характеристики врожаю

Культура	Кількість сировини, т
----------	-----------------------

	2020	2021	2022
Соняшник	568	623	610

Для визначення кількості отриманої сировини в господарстві приводимо таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика кількості сировини.

Культура	Кількість сировини, т		
	2020	2021	2022
Соняшник	908	1025	968

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Середній загальний врожай соняшнику приватної компанії «Агро Синтез» становить 785 тонн на рік. З аналізу, наведеного в таблиці, можна зробити висновок, що площа посівів соняшнику за останні три роки збільшилася.

Собівартість тонни насіння соняшнику зростає, в основному через погіршення технічної інфраструктури господарства, значне зростання цін на паливно-мастильні матеріали та несприятливі кліматичні умови.

Господарство має переробні потужності, включаючи олійницю, борошномельний завод та пекарню. Однак останнім часом основна увага приділяється переробці соняшникової олії. Продажі соняшникової продукції протягом звітного періоду наведені в таблиці нижче.

Вирощування соняшнику завжди було важливим у регіоні. Основною проблемою є необхідність переробки на фермі на олію.

Для цього визначаємо проектну потужність переробного підприємства:

$$B = G_n^l \cdot R_n \cdot K_c, \quad (1.1)$$

де G_n^l - прогнозована врожайність сировини аналізованої зони на найближчі 10 років, т;

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						15
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

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

$$G_n^I = G \cdot (1 + e)^t, \quad (1.2)$$

де G - валовий збір врожаю на дослідній території, т, $G = 785$ т;

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

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

$$G_n^I = 785 \cdot (1 + 0,001)^{10} = 793 \text{ т}$$

$$B = 793 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 872,3 \text{ т}$$

Проектна потужність за сезон складе :

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

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

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

$$G_{сез} = 872,3 \cdot 70 / 100 \cdot 0,9 = 549,5 \text{ т}$$

Добову потужність підприємства визначаємо по формулі

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

де N - тривалість роботи підприємства за рік, днів; приймаємо $N = 230$ днів.

$$G_\delta = 549,5 / 230 = 2,39 \text{ т / доб}$$

Таким чином, знаючи продуктивність обладнання для виробництва олії можна зробити висновок, що дане підприємство буде працювати в дві зміни. Об'єм здобутої олії складе :

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

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

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

$$V = 549500 \cdot 33 / 100 = 181335 \text{ кг}$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		16

Для виявлення купівельного попиту на пропонуєму продукцію, був проведений аналіз собівартості олії конкурентних підприємств. Результати аналізу зводимо у таблицю.

Згідно даних таблиці, в які зведено аналіз споживацького попиту і споживацької можливості населення, надано розрахунок коефіцієнту купівельної спроможності:

$$K_{\epsilon} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ci}}{\sum_{i=1}^n X_{bi}}, \quad (1.6)$$

де X_{ci} - спроможний показник відсотку і-того виду продукції, %;

X_{bi} - бажаний показник і-того виду продукції, %.

$$K_{\epsilon} = \frac{26,4 + 37,5 + 23,6}{30,5 + 44,5 + 25} = 0,87$$

Згідно проведеного анкетування та визначеного коефіцієнту купівельної спроможності було прийнято рішення розширити асортимент олії, що виробляється у приватному підприємстві „Агросинтез” Мелітопольського району. Тому крім відстояної олії, в господарстві пропонується випускати ще профільтовану та рафіновану соняшникову олії.

Визначимо потребу населення села Михайлівка в соняшниковій олії на рік:

$$M = N_n' \cdot H_k \cdot K_m \cdot n, \quad (1.7)$$

де N_n' - прогнозована кількість населення в аналізуємії зоні на найближчі 10 років;

H_k - середня купівельна потреба в соняшниковій олії на добу, кг;

K_m - коефіцієнт, що враховує міграцію, $K_m = 1,2 \dots 1,5$, приймаємо $K_m = 1,2$;

n - кількість днів у році, днів.

$$N_n' = N_n \cdot R_n, \quad (1.8)$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де N_n - кількість населення аналізованої зони, чол.; $N_n = 7924$ чол.

R_n - коефіцієнт стабільності населення,

$$R_n = (1 + e)^t, \quad (1.9)$$

де e - щорічний приріст населення, $e = 0,01 \dots 0,001$; приймаємо $e = 0,001$;

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

$$R_n = (1 + 0,001)^{10} = 1,01,$$

$$N_n' = 7924 \cdot 1,01 = 8003 \text{ чол.}$$

$$H_k = A \cdot K_e, \quad (1.10)$$

де A - середня нормативна потреба в соняшниковій олії на добу для однієї людини, кг, $A = 0,02 \dots 0,025$ кг;

K_e - коефіцієнт купівельної спроможності населення аналізованої зони, $K_e = 0,87$.

$$H_k = 0,025 \cdot 0,87 = 0,022 \text{ кг},$$

$$M = 8003 \cdot 0,022 \cdot 1,2 \cdot 365 = 77117 \text{ кг}$$

Соняшникова олія є основним продуктом харчування для людини та сировиною для виробництва інших видів продукції, таких як кондитерські вироби, консерви, маргарин та хлібобулочні вироби.

Компанія реалізує свою продукцію як на місцевому, так і на регіональному рівнях. Для визначення кількості соняшникової олії, що продається оптом, проводяться наступні розрахунки:

$$P = V - M, \quad (1.11)$$

де V - об'єм здобутої за рік олії, кг;

M - кількість олії, що споживається населенням села Михайлівка, кг;

$$P = 181335 - 77117 = 104218 \text{ кг},$$

тобто це складе близько 42,5 % олії, а залишок - 57,5 % - буде реалізовуватися в магазинах приватного підприємства „Агросинтез” та найближчих селищ.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		18

В приватному підприємстві „Агросинтез” є достатня сировинна база для вирощування соняшнику. Для вивчення купівельного попиту та купівельної спроможності населення на асортимент пропоної продукції було проведено анкетування. Зразок анкети представлений у додатку.

В результаті опитування, було визначено, що серед населення найбільшим попитом користуються такі види соняшникової олії: олія відстояна, профільтрована та рафінована олії.

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						19
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихідні дані на проектування

На основі аналізу споживчого попиту і природнокліматичних умов встановлено, що в приватному підприємстві "Агросинтез" існує добра сировинна база для виробництва олії, а асортимент запланованої до випуску продукції користується попитом у населення господарства та найближчих селищ.

Асортимент випускаємої продукції: Олія відстояна

Олія профільтрована

Олія рафінована

Об'єм випускаємої продукції, кг/рік: Олія відстояна 46360

Олія профільтрована 55640

Олія рафінована 83460

Кількість змін роботи лінії: 2

Тривалість зміни: 5 годин

Строк зберігання сировини до переробки: 230 днів

Строк зберігання продукції до реалізації: 15 діб

Об'єм реалізації продукції на добу: 50%

Так як на території приватного підприємства "Агросинтез" не має приміщення, яке б задовольняло санітарно - гігієнічним нормам, а обладнання для переробки соняшнику розосереджено на території господарства і не відповідає об'ємом виробництва, було обрано темою дипломного проекту: "Вдосконалення технологічної лінії виробництва рослинної олії в умовах Михайлівського району Запорізької області".

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						20
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Соняшникову олію виробляють двома основними способами:

- 1) технічним способом - пресуванням подрібненої сировини;
- 2) хімічним способом - обробкою спеціально підготовленої олійної сировини органічними розчинниками;

Перший спосіб - пресування, другий - екстракція.

Олія розподілена в тканинах олійного насіння нерівномірно, більша частина олії зосереджена в ядрі насіння і відносно невелика кількість олії різного ліпідного складу в плодах і насіннєвій оболонці. Тому в більшості процесів переробки олійних культур лушпиння з низьким вмістом олії відокремлюють від ядра, яке є основною олійною тканиною.

Однак невеликим господарствам не рекомендується використовувати цю технологію в повному обсязі. Це пов'язано з тим, що питомі енерговитрати, металоємність та капітальні інвестиції є вищими і впливають на собівартість продукції.

Це є причиною того, що малі підприємства відмовляються від деяких процесів. Попередня обробка, така як зважування, прополювання, сушіння та кондиціювання, здійснюється в потоці зерна на фермі. Друге зважування та очищення насіння відбувається на соняшниковому заводі під час аналізу. Завод працює за однопресовою технологічною схемою і віджимає олію шляхом пресування. Поперемінно виробляється термічно оброблена, смажена та сирююдавлена олія відповідно до попиту. Загальна технологія виробництва олії показана на схемі першого листа графічної частини.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						21
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Для розрахунку основних потреб у сировині необхідно знати такі показники, як олійність, вологість та засміченість насіння. У нашому випадку для розрахунків використовуються наступні показники аналізу насіння за певних припущень. (таблиця 2.1). [4]

Таблиця 2.1 – Основні вихідні дані

Відсотки

Вихідні дані	Позначення	Значення
Олійність насіння при вихідній фактичній вологості і засміченості	M_0	42,15
Вологість насіння при вихідній фактичній засміченості	B_0	6,80
Вміст мінерального й органічного сміття в насінні до очищення	C_0	2,19
Вміст лузги в насінні при вихідній фактичній вологості і засміченості	L_0	24,84
Вміст лузги в чистому насінні	L_1	25,40
Вміст ядра в чистому насінні	Y_1	74,60
Вологість ядра в насінні	B_3	5,06
Вміст мінерального й органічного сміття в насінні після очищення	C_1	0,50
Вологість сміття, рівна вологості насіння	B_1	6,80
Винос ядра в лузі	Y_2	0,24
Вміст лузги в ядрі	L_2	2,80
Вологість лузги, що відходить	B_2	10,14
Олійність лузги, що відходить, разом з виносом	M_1	1,65
Вміст сміття в луззі	C_3	0,28
Олійність форпресового шроту	M_2	13,85
Вологість форпресового шроту	B_4	7,55

Знімання мінерального й органічного сміття C_2 , %, визначаємо за формулою:

$$C_2 = \frac{100 \cdot (C_0 - C_1)}{100 - C_1}, \quad (2.1)$$

де C_0 – вміст мінерального й органічного сміття в насінні до очищення, відсоток;

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						22
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

C_1 – вміст мінерального й органічного сміття в насінні після очищення відсоток.

$$C_2 = \frac{100 \cdot (2,19 - 0,50)}{100 - 0,50} = 1,70\%$$

Вихід лузги без обліку витрат вологи у виробництві L_4 , %, визначимо за формулою:

$$L_4 = \frac{100 \cdot (L_0 - L_2) + L_2 C_2}{100 - (L_2 + Y_2 + C_3)}, \quad (2.2)$$

де L_0 – вміст лузги в насінні при вихідній фактичній вологості і засміченості, відсоток;

L_2 – вміст лузги в ядрі, відсоток;

Y_2 – винос ядра в лузі, відсоток;

C_3 – вміст сміття в луззі відсоток.

$$L_4 = \frac{100 \cdot (24,84 - 2,80) + 2,80 \cdot 1,70}{100 - (2,80 + 0,24 + 0,28)} = 22,85\%.$$

Вологість лузги в насінні B_8 , %, визначаємо за формулою:

$$B_8 = \frac{100 \cdot B_0 - Y_1 \cdot B_3}{L_1}, \quad (2.3)$$

де B_0 – вологість насіння при вихідній фактичній засміченості, відсоток;

Y_1 – вміст ядра в чистому насінні, відсоток;

B_3 – вологість ядра в насінні, відсоток;

L_1 – вміст лузги в чистому насінні, відсоток.

$$B_8 = \frac{100 \cdot 6,80 - 74,60 \cdot 5,06}{25,40} = 11,91\%.$$

Вихід лузги з урахуванням втрат вологи L_5 , %, визначаємо за формулою:

$$L_5 = L_4 \cdot \frac{100 - B_8}{100 - B_2}, \quad (2.4)$$

де B_2 – вологість лузги, що відходить, відсоток.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		23

$$L_5 = 22,85 \cdot \frac{100 - 11,91}{100 - 10,14} = 22,40\%.$$

Вихід шроту J , %, визначимо за формулою:

$$J = \frac{10000 - 100 \cdot (M_0 + B_0 + L_5 + C_2) + L_5 (M_1 + B_2) + C_2 \cdot B_1}{100 - (M_2 + B_4)}, \quad (2.5)$$

де M_0 – олійність насіння при вихідній фактичній вологості і засмічено-сті, відсот;

M_1 – олійність лузги, що відходить, разом з виносом, відсоток;

B_1 – вологість сміття, рівна вологості насіння, відсоток;

M_2 – олійність форпресового шроту, відсоток;

B_4 – вологість форпресового шроту, відсоток.

$$J = \frac{10000 - 100 \cdot (42,15 + 6,80 + 22,4 + 1,7) + 22,4(1,65 + 10,14) + 1,7 \cdot 6,8}{100 - (13,85 + 7,55)} = 37,79\%$$

Залишок олії у шроті M_6 , %, визначаємо за формулою:

$$M_6 = \frac{J \cdot M_2}{100}, \quad (2.6)$$

$$M_6 = \frac{37,79 \cdot 13,85}{100} = 5,23\%$$

Втрати олії у луззі Π , %, визначаємо за формулою:

$$\Pi = \frac{L_5 \cdot M_1}{100}, \quad (2.7)$$

$$\Pi = \frac{22,40 \cdot 1,65}{100} = 0,37\%$$

Вихід олії відносно сировини P , %, визначаємо за формулою:

$$P = M_0 - (M_6 + \Pi), \quad (2.8)$$

$$P = 42,15 - (5,23 + 0,37) = 36,55\%$$

Вихід олії відносно м'ятки P_1 , %, визначаємо за формулою:

$$P_1 = \frac{P}{100 - C_2 - L_5}, \quad (2.9)$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$P_1 = \frac{36,55}{100 - 1,70 - 22,40} = 48,16\%.$$

Втрати вологи Π_5 , %, визначимо за формулою:

$$\Pi_5 = B_0 - \frac{Ж \cdot B_4 + Л_5 \cdot B_2 + C_2 \cdot B_1}{100}, \quad (2.10)$$

$$\Pi_5 = 6,80 - \frac{37,79 \cdot 7,55 + 22,40 \cdot 10,14 + 1,70 \cdot 6,80}{100} = 1,56\%.$$

Кількість виробляємої соняшникової олії за одну добу підприємством, яке працює у одну зміну, згідно розрахованого раціонального об'єму складає **300 кг** за зміну.

Потрібна кількість насіння для одержання **1000 кг/добу** олії $G_{нас}$, кг, визначаємо за формулою: [4]

$$G_{нас} = \frac{G_{ол}}{P} \cdot 100, \quad (2.11)$$

де $G_{ол}$ – кількість виробляємої соняшникової олії за одну зміну, кг/зм;
 P – вихід олії, відсоток.

$$G_{нас} = \frac{1000}{36,55} \cdot 100 = 2736 \text{ кг} / \text{зм}.$$

Об'єм отриманого сміття, лузги, шроту, олії та втрати вологи за зміну G_i , кг/зм, визначаємо за формулою:

$$G_i = \frac{G_{нас} \cdot X_i}{100}, \quad (2.12)$$

де X_i – вихід і-го продукту, відсоток.

Враховуючи, що основною сировиною для пресу, який модернізується є м'ятка необхідно встановити її кількість за формулою

$$G_m = G_{нас} - Л_5. \quad (2.13)$$

$$G_m = 2736 - 612,8 = 2123,2 \text{ кг/зм}.$$

Приймаємо $G_m = 2125 \text{ кг/зм}.$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						25
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

У результаті розрахунків одержуємо баланс сировини, який приведений у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Баланс сировини

Вид продукту	Баланс		Об'єм	
	позначення	%	позначення	кг/зм
Олія	<i>P</i>	36,55	<i>G_{ол}</i>	1000
Шрот	<i>Ж</i>	37,79	<i>G_{мак}</i>	1034
Лузга (з урахуванням утрат вологи)	<i>Л₅</i>	22,40	<i>G_{луз}</i>	612,8
Мінеральне та органічне сміття	<i>C₂</i>	1,70	<i>G_{см}</i>	46,5
Втрати вологи	<i>П₅</i>	1,56	<i>G_{вол}</i>	42,7
Всього		100		2736

Таким чином, цей розрахунок дозволив визначити кількість сирого вина, яку потрібно було б перетиснути на пресах модернізованого заводу, щоб витягти олію з цього млина.

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Для розрахунку пропускної здатності лінії на даному етапі (Q_e), поперше необхідно визначити час продовження кожного етапу, на якому відбувається зміна кількості сировини або продукту.

$$Q_e = \frac{G_e}{\tau_e}, \quad (2.14)$$

де G_e – кількість сировини або продукту на кожному етапі, кг;

τ_e – час продовження кожного етапу, год;

$$\tau_e = \frac{\tau_{зм}}{n_m}, \quad (2.15)$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де n_m – загальна кількість машин в лінії, шт.; $n_m = 9$ шт.;

τ_{zm} – час роботи лінії в зміну, год.; $\tau_{zm} = 5$ год.;

$$\tau_e = \frac{5}{9} = 0,63 \text{ год}$$

Наприклад, для першого етапу Q_{e1} складе :

$$Q_{e1} = \frac{1245}{0,63} = 1979 \text{ кг/год.}$$

Результати розрахунку (Q_{e1}) по іншим етапам надано в додатку В.

Визначення кількості одиниць обладнання.

Пропускна здатність машин, розташованих в послідовності проходження технологічного процесу, повинна бути пов'язана залежністю

$$Q_L \leq Q_1 \leq Q_2 \leq \dots \leq Q_n \leq Q_{n+1}, \quad (2.16)$$

де $Q_L, Q_1, Q_2 \dots Q_n$ – відповідно пропускна здатність машин згідно технологічної схеми, кг/год.

Якщо ця умова не виконується, то необхідно використовувати проміжні ємності-накопичувачи. Для підприємства для переробки соняшника підбирається комплект малої потужності [2, 8].

За результатами розрахунку (Q_{e1}) на кожному етапі вибираються машини по продуктивності [6, 7], їх перелік надано в додатку .

Необхідна кількість машин для кожної операції визначається по формулі

$$n = \frac{Q_e}{Q_m}, \quad (2.17)$$

де Q_m – продуктивність машин, кг/год.;

$$n_1 = \frac{1979}{2500} = 0.7 \quad \text{Приймаємо 1 машину.}$$

Фактичний час продовження кожної операції розраховується за формулою

$$\tau_\phi = \frac{G_e}{Q_m}, \quad (2.18)$$

наприклад, для машини, що очищує насіння:

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						27
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$\tau_{\phi} = \frac{1245}{2500} = 0,5 \text{ год.}$$

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Загальна кількість працюючих $P_{\text{шт}}$, чол. [18]

$$P_{\text{шт}} = P + P_o + P_y, \quad (2.19)$$

де P - кількість основних працівників, чол;

P_o - кількість робітників, що обслуговують виробництво, чол;

P_y - кількість управлінського персоналу, чол.

Кількість основних працівників розраховується відповідно з кількістю робочих місць

$$P = n_p \cdot n_{\text{зм}} \cdot k, \quad (2.20)$$

де n_p - кількість робочих місць, шт., $n_p=5$;

$n_{\text{зм}}$ - кількість робочих змін, $n_{\text{зм}}=2$;

k - коефіцієнт приведення чисельності робочих явочних до списочних,
 $k=0,6...0,9$

$$P = 5 \cdot 2 \cdot 0,9 = 9 \text{ чол.}$$

Загальна кількість робітників, що обслуговують виробництво P_o , чол

$$P_o = (P \cdot R_o) / 100\%, \quad (2.21)$$

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

$$P_o = 9 \cdot 15 / 100 = 1,35$$

Приймаємо $P_o=2$ чол.

Кількість управлінського персоналу P_y , чол

$$P_y = [(P + P_o) \cdot R_y] / 100\%, \quad (2.22)$$

де R_y - відсоток управлінського персоналу від суми основного і обслуговуючого виробництва персоналу, $R_y=6\%$;

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$P_y = ((9+2) \cdot 6) / 100 = 0,66 \quad \text{Приймаємо } P_y = 1 \text{ чол.}$$

Загальна кількість працюючих складе

$$P_{\text{шт}} = 9 + 2 + 1 = 12 \text{ чол.}$$

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Площа, займана під основним обладнанням (машинами та устаткуванням) F_m , m^2 , [12]

$$F_m = \sum_{i=1}^n f_i, \quad (2.23)$$

де f_i - площа i -ої машини, m^2 ;

n - кількість машин у цеху, шт.

Розраховані площі машин надані в таблиці В.1 (Додаток В).

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

$$F_1 = F_m + F_p + F_{\Pi} + F_{от}, \quad (2.24)$$

де F_m - сумарна площа, зайнята машинами (таблиця Д.1), m^2 ;

F_p - площа робочого місця, m^2 ;

$$F_p = F'_p \cdot n_p, \quad (2.25)$$

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

n_p - кількість робочих місць біля однієї машини, шт.

Формула (3.25) має спрощений вигляд:

$$F_p = 2 \cdot n_p \quad (2.26)$$

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

$$F_{\Pi} = (a + 1,5)(b + 1,5) - F'_m, \quad (2.27)$$

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

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

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						29
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Розрахунок площі технологічних відділень та ділянок ведеться за наступною формулою

$$F_{om} = (G \cdot (n_z + 1) \cdot t_T) / T \cdot g, \quad (2.28)$$

де G - кількість сировини по виду продукту, що переробляється за зміну, кг;

n_z - число змін;

t_T - тривалість технологічної операції, год.;

T - число годин у добі, год.; $T=24$ год.;

g - питома норма навантаження на 1 м^2 підлоги, $\text{кг}/\text{м}^2$.

Результати розрахунку виробничої площі цеху F_1 та її складових зводимо у таблицю В.4. додатку.

Виробнича площа машин складе:

$$F_1 = 40,11 + 30 + 109,89 = 180 \text{ м}^2$$

Приймаємо 5 будівельних квадратів розмірами $6 \times 6 \text{ м}$.

Розрахунок площі складів, підсобних та допоміжних приміщень.

Площа складу готової продукції визначиться за формулою:

$$F_{2c} = (G_g \cdot K_H \cdot c \cdot t_{зб}) / 100 \cdot q, \quad (2.29)$$

де G_g - середньодобове постачання вантажу на зберігання, кг;

$t_{зб}$ - термін збереження, год., діб.;

c - середньодобовий залишок вантажу з урахуванням середньодобового випуску вантажу зі складу, %;

K_H - коефіцієнт нерівноваги подачі вантажу на склад, $K_H = 0,2 \dots 1,0$;

q - питоме навантаження на одиницю вантажної площі площі полу, $\text{кг}/\text{м}^2$

Розраховані площі складів зводимо у таблицю додатку.

Загальна площа складів

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$F_2 = \sum_{i=1}^n F_{ci}, \quad (2.30)$$

де F_{ci} - площа і-го складу, м²;

n - кількість складів;

$$F_2 = 20 + 3 + 18 = 41 \text{ м}^2$$

Загальна площа складів складе 41 м² або 1,14 будівельних квадрати.

Площа підсобних і допоміжних приміщень.

Площі для підсобних та допоміжних приміщень приймаємо умовно з прототипів згідно СНиП 2.09.04-87.

Визначення загальної площі цеху та обґрунтування його компоновки

Загальна площа цеху, $F_{ц}$

$$F_{ц} = F_1 + F_2 + F_3, \quad (2.31)$$

де F_1 – виробнича площа, м²;

F_2 – площа складських приміщень, м²;

F_3 – площа підсобних і допоміжних відділень, м².

$$F_{ц} = 180 + 41 + 70,45 = 291,45 \text{ м}^2$$

При проектуванні майстерні обираємо квадратну будівлю розміром 6 х 6 м. Припустимо, що $F_c = 306 \text{ м}^2$, тобто кількість квадратів у будівлі становить 8,5 шт.

Розрахуємо довжину і ширину прямокутного цеху у співвідношенні 1:2. Ширина цеху 12 м. Довжина цеху 24 м.

Загальні принципи планування основного цеху з переробки насіння соняшнику полягають у задоволенні вимог технологічних процесів підприємства,

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		31

дотриманні санітарно-гігієнічних вимог і будівельних норм та правил проектування підприємства.

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						32
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В другому розділі дипломної роботи було проведено вибір та обґрунтована технологія виробництва заданої продукції, а також наданий розрахунок потреби вихідної сировини.

Були розглянуті питання, які пов'язані з проектуванням цеху підприємства і розміщення на ньому об'єктів поточно-технологічної лінії.

Спроектована потоково-технологічна лінія виробництва соняшникової олії, визначена потреба в операторах машин, допоміжного та керуючого персоналу. Також був проведений розрахунок площ основних та допоміжних приміщень цеху, в результаті чого визначена площа цеху $F_{ц}=306 \text{ м}^2$, тобто 8,5 буд. кв. розмірами 6×6 м.

					<i>19XBД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						33
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Фундаменти та основи споруджуються спеціалізованими підрядними організаціями на основі попередньо затверджених проектів та за договором із замовником. Це пов'язано з тим, що розрахунки фундаментів і основ є важливим етапом у проектуванні нових або реконструйованих об'єктів. Вони базуються на базових знаннях будівельної механіки, інженерної геології, гідрології та механіки ґрунтів. Тому вони виконуються фахівцями відповідної кваліфікації. Відхилення від проекту в частині фундаментів і фундаментних робіт категорично не допускаються і повинні бути узгоджені з проектною організацією.

Фундаменти - це опорні конструкції, призначені для передачі навантажень від обладнання на основу. Основними геометричними параметрами фундаменту є його глибина і ширина основи.

Підошва фундаменту - це нижня поверхня фундаменту, яка сполучена з його поверхнею. Відстань від запланованої поверхні землі до основи фундаменту називається глибиною фундаменту.

Якщо обладнання буде встановлюватися на фундамент, який буде розміщуватися в землі, необхідно розрахувати його основні параметри, тобто знати його розміри.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Розрахунок фундаменту починають із визначення маси фундаменту:

$$M_{\phi} = \kappa \cdot Q_M, \quad (3.1)$$

де M_{ϕ} – маса фундаменту, кг;

κ – коефіцієнт навантаження на фундамент, який залежний від типу машини, $\kappa = 2,5 \dots 10$, на практиці приймають $\kappa = 2,5 \dots 3$;

Q_M – маса машини, кг.

$$M_{\phi} = 3 \cdot 3000 = 9000$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						34
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

По масі фундаменту визначають його об'єм:

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

де V_{ϕ} - об'єм фундаменту, м³;

q_{ϕ} – об'ємна маса бетону для фундаменту, кг/м³

Для звичайного бетону $q_{\phi} = 1800 - 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

$$V_{\phi} = \frac{9000}{2000} = 4,5 \text{ м}^3$$

Знаючи об'єм фундаменту, визначають його розміри. При цьому довжину та ширину фундаменту приймають більше габаритних розмірів обладнання на 100 – 200 мм з кожної сторони. Отже:

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

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

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

a_M, b_M - габаритні розміри обладнання, м.

$$a_{\phi} = 5,15 + 2(0,1) = 5,35$$

$$b_{\phi} = 1,89 + 2 \cdot (0,1) = 2,09$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

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

де S - площа поверхні фундаменту, м²;

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

$$S = 5,35 \cdot 2,09 = 11,18$$

$$H_{\phi} = \frac{4,5}{11,18} = 0,4 \text{ м}$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Встановлення, розміщення та закріплення машини

Встановіть машину в наступному порядку:

1. Розпакуйте машину з верхньої панелі, потім зніміть бічні панелі. Будьте обережні, щоб не пошкодити зовнішню поверхню машини інструментом для розпакування;
2. Підніміть машину краном на місце встановлення згідно зі схемою підйому;
3. Поставте машину на фундамент;
4. Відрегулюйте висоту опор і встановіть машину на правильний рівень;
5. У лінійний візок преса необхідно подавати на 3...5% менше від максимальної продуктивності преса.
6. Підключіть машину до електромережі згідно зі схемою та відповідно до вимог техніки безпеки.
7. Встановіть електричну шафу в зручному для обслуговування місці, на відстані 5 м від машини та на висоті 1,5 м над землею.

При установці обладнання на місці проводиться розмітка поля для отримання висотних відміток. Відправною точкою в цьому випадку є нульова відмітка робочої зони, яка позначається вертикальною лінією на висотній будівлі. Монтажна розмітка виконується монтажною організацією в період підготовки до монтажу.

Процедура нанесення монтажної розмітки виглядає наступним чином:

- Перевірка правильності положення шпинделя і допоміжних валів, позначених монтажником, а також положення верстата, опорних поверхонь і монтажних отворів для кріплення обладнання, порівняння їх з робочими кресленнями і фактичним об'єктом і внесення необхідних коректив;
- Розбивка загальних монтажних осей по поверххах для окремих рядів обладнання, строго прив'язаних до головних і допоміжних осей, як зазначено монтажною організацією;
- Розмітка окремих монтажних осей і додаткових отворів для кожної

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						36
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

одиниці обладнання, що встановлюється, тобто головних монтажних осей обладнання.

Основні монтажні осі обладнання - це дві ортогональні осі, що проходять через характерні точки машини та основні компоненти обладнання. До технічних засобів для виконання розмічальних робіт відносяться металеві рівні (для перевірки горизонтальності короткої осі), гідростатичні рівні (для перевірки розташування кронштейнів на одній висоті і рівні з довгою віссю), вертикальні лінійки (для перевірки положення осей в загальній вертикальній площині і для перенесення осі з однієї площини в іншу), косинці, циркулі і лінійки, рулетки, складні метри, транспортири і т.д. геодезичні інструменти (для демонтажу, повторної перевірки, корекції та висотної розмітки (прив'язки) головних і допоміжних осей верстатів, що утворюють технологічну лінію), шаблони і різні пристосування (для розмітки отворів під болти кріплення обладнання, для демонтажу рівновіддалених і вертикальних осей).

Правильність установки обладнання досягається шляхом вивірки. При цьому процес регулювання здійснюється за допомогою вантажопідйомних механізмів, домкратів і монтажних пристосувань в просторі між стінками отвору в базовій частині обладнання і стрижнями попередньо встановлених фундаментних болтів або в просторі в свердловині для фундаментних болтів, закріплених при заливці обладнання.

Домкрати підводять під суцільну частину рами або посиленого корпусу машини. Точність, необхідна для висоти і горизонтального положення обладнання, може бути досягнута шляхом установки опорних елементів в межах проектних допусків і монтажу без вирівнювання.

Обладнання вирівнюється за допомогою регулювальних гвинтів, тимчасових опорних елементів, регулювальних гайок і підкладних домкратів або на опорній плиті.

Всі ці методи, крім вирівнювання за допомогою опорних пластин, називаються без опорних пластин і дозволяють економити метал.

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						37
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3.3 Експлуатація обладнання

Редуктор 1 преса МП-63 (рис. 3.1) встановлений не на станині, як зазвичай, а окремо від преса і з'єднаний з ним муфтою 2. Станина 3 преса виготовлена з чавуну у вигляді порожнистого паралелепіпеда з прямокутними отворами в бічних стінках і щитом, що закривається. Така конструкція зменшує витрати металу на виготовлення станини і забезпечує необхідну жорсткість. 4-ступінчастий ситовий барабан встановлюється на станині на подрібнювальних брусах з наступними діаметрами рівнів (рахуючи від живильника): 250 мм, 200 мм, 220 мм і 240 мм. Конструкція ситового барабана цього преса значно відрізняється від конструкції ситового барабана преса типу ФП.

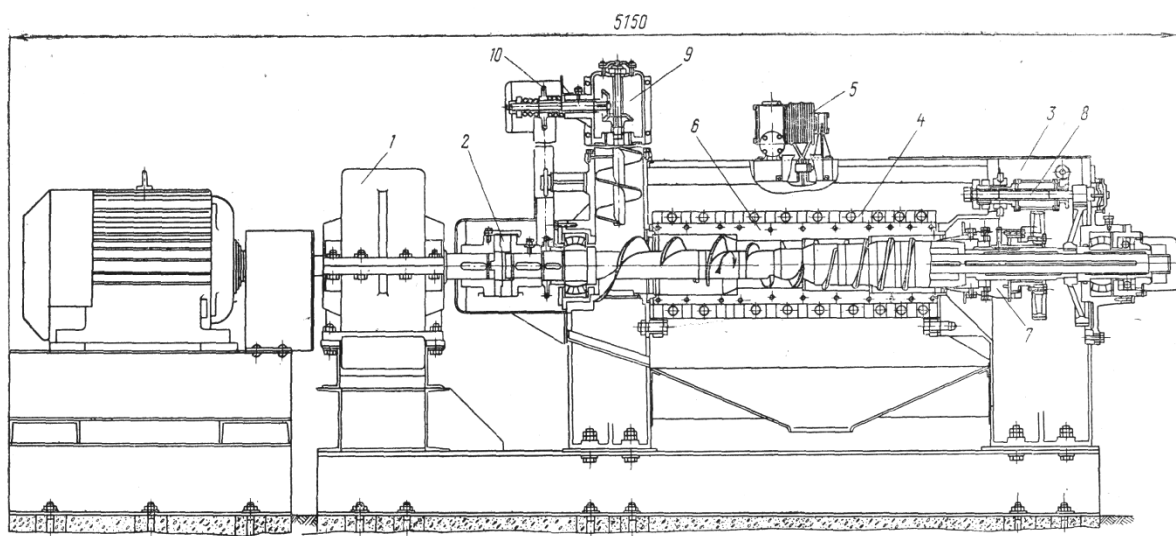


Рис. 3.1 –Прес МП-63.

Барабан шківа преса МП-63 складається з кронштейна і з'єднувальних планок, які утворюють каркас половини шківа. У нижній частині кронштейна є отвір, через який проходить вал.

Обертаючи ситову половину навколо цього вала, ситова половина відкривається і звільняється шнековий вал. Таким чином, ситові барабани роз-

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		38

діляються по вертикалі. Ситові барабани з'єднуються не з'єднувальними рамами, а спеціальними клиновими кронштейнами, які затискаються двома притискними гвинтами по всій довжині барабана.

Щоб відкрити ситовий барабан, притискні гвинти послаблюють і опускають ситовий барабан за допомогою крана 5, встановленого на пресі. Для запобігання обертанню матеріалу у вертикальній площині ситового барабана на бічній стяжній планці встановлена лопатка 6, яка за формою відповідає профілю вала шнека.

Вал шнека являє собою звичайний ступінчастий вал з дев'ятьма гвинтовими витками, встановленими у фіксованому положенні. Вільний об'єм витків зменшується в напрямку виходу пульпи.

Це досягається за рахунок зміни діаметра витків, діаметра корпусу і кроку витків. Загальна зміна вільного об'єму витків по довжині шнека є цілком задовільною і відповідає теоретичним уявленням про цю зміну, за винятком шостого витка, де вільний об'єм витка дуже малий. Загальний теоретичний коефіцієнт стиснення, що забезпечується гвинтовим валом, становить 18,3.

На кінці шнекового валу знаходиться конусний регулятор⁷, який змінює ширину вихідної щілини. На відміну від інших формувальних пресів, прес МР-63 оснащений пристроєм, який механічно стискає конус 8 і дозволяє змінювати ширину вихідної щілини без зупинки преса.

Цей пристрій працює наступним чином. Велика шестерня на гвинтовому валу передає обертання шестерні на проміжний вал. На іншому кінці проміжного валу знаходиться кулачкова напівмуфта, яка обертається разом з гвинтовим валом.

Довга шестерня вільно з'єднана з тим же проміжним валом. З одного боку є кулачкова напівмуфта, а з іншого боку - паз для манжети важеля, який переміщує шестерню вздовж осі проміжного валу. Довга шестерня з'єднана з шестернею на регульовальному конусі. Коли кульковий гвинт піднімається, щоб перемістити довгу шестерню вліво, напівмуфта зачіпає

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

обертову напівмуфту на проміжному валу, і довга шестерня починає обертатися разом з проміжним валом.

Всі редуктори сконструйовані таким чином, що швидкість обертання конуса перевищує швидкість обертання шарико-гвинтової пари. Тому конус вкручується в різьбу втулки шарико-гвинтової пари і входить у вихідний отвір преса, звужуючи вихідну щілину преса. І навпаки, коли довга шестерня переміщується вправо за допомогою важеля, напівмуфта відокремлюється від напівмуфти на проміжному валу і зачіпає напівмуфту, закріплену на поверхні стіни.

Довга шестерня зупиняється, і конус також зупиняється, але гвинтовий вал продовжує обертатися. Конус починає зніматися вздовж зубців, і ширина вихідного отвору преса збільшується.

Для того, щоб ширина виходу преса не змінювалася, за допомогою важеля переводять довгу шестерню в нейтральне положення, тобто її напівмуфта стає між обертовою напівмуфтою і нерухомою напівмуфтою.

Шнековий вал преса МП-63 може обертатися зі швидкістю 19 або 26 об/хв і об/хв. Осьові зусилля, що виникають на валу шнека, поглинаються спеціальними упорними кульковими підшипниками, встановленими в задній частині конуса. Завдяки такому розташуванню упорних підшипників гвинтовий вал піддається складним деформаціям (кручення і розтягнення), що перевершує деформації пресів РР, які піддаються деформаціям кручення і поздовжнього вигину.

Шнековий вал цього преса з'єднаний з редуктором РМ-750 Іжевського машинобудівного заводу за допомогою дискової муфти.

Підготовка преса до роботи

1) Після встановлення преса підготуйте його до роботи в наступному порядку:

- Зніміть усі кришки та кожухи;

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- Очистіть робочі частини, крім частин, що контактують з продуктом, уайт-спіритом і протріть сухим матеріалом;
- Вимийте місця, що контактують з продуктом;
- Зніміть пил з пофарбованих поверхонь спочатку вологим, а потім сухим матеріалом;
- Встановіть на місце кришки та кожухи.

2) Підключення преса до електромережі, захист електрообладнання від несправностей і перевантажень

Перевірте наявність/відсутність заземлення, наявність/відсутність клинового ремня і підтягніть всі ослаблені кріплення.

Очищення преса рослинної олії

Після закінчення процесу пресування преса необхідно очистити та промити. Якщо прес не буде вчасно демонтовано, грудки, що залишаться в бункері після охолодження пресувальної головки, згорять і ускладнять демонтаж машини. Продукт, що залишився, очищають і промивають гарячою водою.

Завантажувальний бункер звільняється від залишків продукту. Демонтовані деталі знімаються і очищаються. Потім машина збирається.

Періодично, протягом гігієнічної зміни, машину миють, чистять і дезінфікують, демонтовані частини замочують у дезінфікуючому розчині на 1-2 години, потім машину знову збирають і пропускають через неї дезінфікуючий розчин.

Потім її ополіскують теплою водою і промивають холодною водою протягом 2-3 годин. Після закінчення процесу очищення та дезінфекції машину обробляють насиченою парою.

Безпосередньо робота на пресі

Порядок роботи

Перед початком роботи

1. увімкнути пакетний вимикач електричної шафи.
2. повністю відкрити вихідну порожнину макухи і засипати насіння або м'яту в бункер.
3. встановити ємність для збору первинної олії;

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4. натиснути кнопку запуску машини;
5. нагріти головку преса до 50 °С;
6. встановити ємність для якісної олії;
7. відрегулювати зазор відповідно до заданого виходу олії;
8. Під час роботи стежте за роботою кожного механізму і зупиняйте машину в разі виявлення будь-яких відхилень від норми!

Зупиніть машину, коли сировина буде висипана з бункера;

2. Відключіть машину від електромережі;
3. Зніміть прес-головку і очистіть бункер від залишків продукту;
4. Очистіть бункер преса і його частини теплою водою;
5. Очистіть бункер преса і його частини гарячою водою;
6. Зніміть прес-головку з бункера;
7. Зніміть прес-головку і її частини з бункера;
8. Зніміть прес-головку з бункера;
9. Підготуйте інструкцію з технічного обслуговування прес-машини

Розберіть прес-машину для проведення процедур технічного обслуговування:

1. відключіть машину від електромережі;
2. відкрутіть гайки;
3. зніміть шнек;
4. зніміть передній фланець;
5. зніміть заїмний барабан;
6. зніміть кришку;
7. зніміть ремінь зі шківа;
8. зніміть муфту;
9. зніміть і розберіть підшипниковий вузол.

Процедура збирання здійснюється у зворотному порядку.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В розділі 3 дипломної роботи магістра описані заходи та перелік операцій зі встановлення машини, монтажних та експлуатаційних моментів обраної машини заданої технологічної лінії.

Розрахований фундамент і обрана схема встановлення олійного пресу великої потужності.

Складена інструкція по експлуатації маслопресу, порядку його збирання-розбирання та пуску до роботи.

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						43
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Відповідно до Наказу Міністра аграрної політики України № 291 від 27.10.95 р., підприємства зобов'язані створити систему управління охороною праці (СУОП).

Організаційна структура СУОП створюється відповідно до організаційної структури управління виробництвом. В управлінні охороною праці беруть участь керівники всіх рівнів управління підприємством, спеціалісти з охорони праці, комітети з охорони праці та профспілкові комітети.

Система управління охороною праці повинна, серед іншого, визначати відповідальність керівників усіх рівнів управління підприємством за охорону праці.

Обов'язками особи, відповідальної за завод з переробки соняшникової олії, є

1) створювати нормальні умови праці, вільні від травматизму та аварій, у повній відповідності до вимог чинного законодавства, норм, правил, директив, наказів та інструкцій спеціалістів та органів з охорони праці;

2) організовувати та проводити навчання працівників цеху з питань охорони праці;

3) складати тематичні плани та програми навчання працівників цеху з питань охорони праці та узгоджувати їх з інженерами з охорони праці;

4) здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства з питань

5) здійснювати контроль за своєчасним проведенням технічного обслуговування, технічного огляду та випробувань машин, обладнання та устаткування,

6) організовувати їх виконання та готувати відповідну технічну документацію (наприклад, акти перевірки заземлення та занулення, акти випробувань

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						44
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

вантажопідйомних механізмів, парових та водогрійних котлів і нагрівачів, схеми маршрутів безпеки, плани аварійної евакуації, технологічні схеми та ін.);

7) скласти перелік необхідних засобів індивідуального захисту, забезпечити ними працівників та постійно контролювати їх стан і використання працівниками;

8) стежити за станом санітарно-побутових приміщень (аптечки, роздягальні).

9) Постійно контролювати стан охорони праці на робочому місці, виявляти та аналізувати виробничі небезпеки та їх можливі наслідки, вживати заходів щодо їх негайного усунення, а в разі неможливості - негайно передавати цю інформацію інженеру з охорони праці та головному спеціалісту для негайного реагування.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Для того, щоб проаналізувати небезпечні та шкідливі фактори в технологічних процесах виробництва рослинної олії, необхідно проаналізувати кожну технічну операцію, що виконується на робочому місці, окремо. Для зручності результати аналізів зведені в таблицю 4.1 [17].

Таблиця 4.1 - Аналіз небезпечних і шкідливих факторів на підприємстві

Небезпечні ситуації	Очищення	Обрушування	Розділення рушанки	Подрібнення ядра	Смаження м'ятки	Пресування мезги
Кінетична енергія предметів, механізмів машин, що рухаються або падають	+	+	+	+	+	+
Підвищена або занижена температура поверхонь матеріалів обладнання	-	+	-	+	+	+
Підвищена чи занижена температура повітря робочої зони	-	-	-	+	+	+

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		45

Продовження таблиці 4.1

Підвищений рівень шуму в робочій зоні	+	+	+	+	-	+
Підвищений рівень вібрації	+	+	+	-	-	-
Підвищений чи понижений барометричний тиск в робочій зоні	-	-	+	+	-	+
Підвищена чи занижена вологість повітря	-	-	-	-	+	+
Небезпечний рівень напруги в електромережі			+	+		+
Відсутність або недостатня кількість природного освітлення	-	-	-	-	-	-
Недостатня освітленість робочої зони	-	-	+	-	+	-
Мікроорганізми	+	+	+	+	+	-
Нервово-психологічні перевантаження	+	+	+	+	-	-

4.3 Заходи безпеки

Вимоги безпеки при виконанні монтажних і ремонтних робіт, транспортуванні та зберіганні обладнання.

Носіями небезпечних і шкідливих факторів на проектуваному підприємстві є об'єкти, що складають предмет праці і задіяні в трудовому процесі, тобто елементи праці, задіяні в технічному процесі, засоби праці (машини, споруди, інструменти) [13,14].

Необхідно визначити режим роботи, експлуатації, огляду, ремонту та допустимі навантаження обладнання, що зазначені в технічних регламентах та паспортних даних.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Пожежонебезпечне обладнання та установки повинні бути обладнані засобами контролю, вимірювальними приладами, термостатами та іншими автоматичними пристроями, що усувають або сигналізують про небезпечні ситуації. Дотримання режиму змащування відповідними мастильними матеріалами дозволяє запобігти підвищенню температури поверхонь тертя деталей. Забороняється проводити монтажні та ремонтні роботи на обладнанні в умовах експлуатації, а також при наявності вогню або вибухонебезпечних речовин [15].

Під час проведення вогневих, ремонтних і монтажних робіт необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки. Для ізоляції обладнання слід використовувати тільки негорючі або важкозаймисті матеріали.

Обладнання повинно бути оснащено підйомними пристроями. Частини обладнання вагою понад 16 кг необхідно транспортувати на робоче місце за допомогою підйомних засобів і позначити місце кріплення підйомних засобів.

Обладнання, вантажопідймальні пристрої, пристосування та інструмент загального призначення повинні бути оснащені спеціальними (окремими) пристосуваннями та інструментами для збирання, розбирання та складання окремих вузлів і складальних одиниць, які не можуть бути використані для виконання робіт з поточного обслуговування або ремонту.

Експлуатаційні документи повинні містити опис обладнання та правила монтажу, експлуатації та налагодження. Устаткування, що транспортується автомобільним або залізничним транспортом, не повинно перевищувати зазначені габарити.

Групи обладнання, які можуть самовільно переміщатися під час завантаження (розвантаження), транспортування і зберігання, повинні бути обладнані пристроями для їх фіксації в заданому положенні.

Вимоги до захисних пристроїв

Рухомі противаги, що використовуються на обладнанні, повинні бути встановлені в центрі обладнання або в корпусі з міцною та надійною армату-

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		47

рою. Конструкція і розташування захисного пристрою не повинні обмежувати технічні можливості обладнання і повинні забезпечувати простоту використання і обслуговування.

Конструкція захисного пристрою повинна забезпечувати можливість контролю виконання захисних функцій до і під час експлуатації обладнання. Конструкція захисного кожуха повинна унеможливлувати мимовільний вихід кожуха із захисного положення.

Міцність і жорсткість захисного кожуха повинні забезпечувати надійний захист працівника під час роботи. Захисний кожух повинен витримувати вплив очікуваних викидів (наприклад, відходів тваринництва, сировини) без деформації.

Знімні, відкидні та розсувні огороження на робочому органі повинні відповідати ГОСТ 12.2.003-91. Легкознімні огороження обладнання повинні бути заблоковані з пускачем електродвигуна таким чином, щоб при відкритті або знятті огороження пускач електродвигуна вимикався і не запускався.

Небезпечні зони робочого органу, які конструктивно не можуть бути відкриті, повинні бути обладнані безконтактними замками (наприклад, фото-замками).

Там, де необхідно спостерігати за роботою частин або механізмів обладнання, які становлять небезпеку для людей, слід використовувати міцні огороження з прозорого міцного матеріалу або сітки. Для забезпечення припливу повітря можна використовувати жалюзі.

Відкидні, знімні, розсувні та рухомі елементи стаціонарних огорожень повинні бути забезпечені кронштейнами та ручками. Зусилля, необхідне для ручного зняття, відкриття або прикріплення ручок, не повинно перевищувати 40 Н (4 кгс) при використанні більше двох разів на зміну і 120 Н (12 кгс) при використанні один-два рази на зміну.

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

У разі отримання травми пристрій повинен автоматично вимикатися і одночасно активувати світлову або звукову сигналізацію для зупинки пристрою.

Сигналізаційні пристрої, що попереджають про небезпеку, повинні бути спроектовані і розташовані таким чином, щоб сигнал можна було ідентифікувати і почути у виробничому середовищі. Кришки люків повинні бути обладнані блокувальним пристроєм, який запобігає від'єднанню та відкриттю механізму при відкритій кришці, якщо її відкриття становить небезпеку для працівників.

Відповідні запобіжні пристрої та блокування повинні бути передбачені для обладнання, де існує ризик отримання травм внаслідок перевантаження, виходу з ладу механізму, падіння напруги в електричній мережі або падіння тиску в пневматичній або гідравлічній системі нижче допустимих меж.

Електричні кабелі повинні бути прокладені і закріплені таким чином, щоб вони не пошкоджувалися, не перегрівалися, не піддавалися впливу агресивних середовищ і не піддавалися навантаженню.

У разі необхідності обходу гострих кутів або проходження через отвори (з допустимим радіусом вигину), де вони повинні бути закріплені, кабелі без захисного металевого обплетення повинні бути захищені від пошкоджень прокладкою, гумовою втулкою або відрізком металевого гнучкого рукава з втулкою на кінці.

Вимоги до конструкції та матеріалів

Всі поверхні повинні бути доступними для санітарної обробки та огляду [15,16]. Обладнання, розбирання якого для санітарної обробки вимагає великого обсягу робіт, де розбирання є трудомістким, а точність під час збирання знижується, повинно бути сконструйоване таким чином, щоб забезпечити можливість санітарної обробки без розбирання обладнання та повного видалення миючого розчину.

Конструкція обладнання повинна забезпечувати захист продукту від зовнішнього забруднення, запобігати винесенню продукту і забрудненню навко-

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		49

лишнього середовища, забезпечувати повне вивантаження, якісне очищення, запобігати застою продукту і утворенню вогнищ псування, які можуть призвести до зміни властивостей продукту.

Конструкція обладнання не повинна мати неочищених ділянок або поверхонь контакту з продуктом, глухих «кишень», технічно необґрунтованих перегородок, сходинок, кромek або різких перегинів поперечного перерізу.

Конструкція обладнання із закритими системами санітарної обробки повинна передбачати можливість періодичного демонтажу для ручного очищення та огляду.

Конструктивні елементи обладнання, які необхідно знімати та демонтувати на час санітарної обробки, повинні бути забезпечені легкороз'ємними з'єднаннями.

Конструкція обладнання повинна забезпечувати цілісність конструктивних елементів. З'єднання внахлест, заклепки, болти або переривчасті зварні шви не допускаються.

Обладнання також має бути виготовлене з матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я України, або з покриттям, яке не матиме шкідливого впливу на продукт, що переробляється. Воно повинно бути стійким до корозії, не реагувати на хімічні сполуки і бути стійким до хлорвмісних лужних миючих розчинів.

Свинець, цинк, мідь та її сплави або покриття з них, покриття з кадмію, нікелю та хрому, емалі, пінопласт, пластмаси на основі фенолформальдегіду, матеріали, що містять скловолокно, азбест, вироби з дерева (крім міцних дерев'яних дощок для нарізання продуктів)

Кераміка, скло, лакофарбові покриття заборонені для використання в харчових зонах. Деталі, що контактують з продуктами, виготовлені з алюмінію та його сплавів, бронзи та чавуну, повинні мати шорсткість поверхні $Ra < 2,5$ мкм відповідно до ГОСТ 2789-73 для забезпечення високої якості гігієни.

Конструкційні матеріали повинні бути стійкими до хімічних, термічних і механічних впливів під час миття та дезінфекції обладнання. Колір конструк-

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						50
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ційного матеріалу не повинен впливати на оцінку стану виробу або перешкоджати виявленню забруднень на виробі.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Обладнання, яке становить ризик вибуху або пожежі, повинно бути позначене попереджувальними знаками. Власники підприємств зобов'язані ознайомити всіх працівників із значенням цих знаків.

Забороняється проводити виробничі роботи на обладнанні, яке має несправності, що можуть спричинити займання або пожежу, або до якого підключені контрольно-вимірювальні прилади, що визначають технічні параметри (температуру, тиск тощо).

Для очищення та знежирення обладнання, виробів, арматури та інших компонентів, як правило, необхідно використовувати пожежобезпечне обладнання та методи, такі як незаймисті миючі засоби, ультразвукове очищення тощо.

Перебування людей на об'єктах з виробництва олії заборонено. Технічне обладнання на підприємствах з переробки соняшнику повинно бути пожежобезпечним за нормальних умов експлуатації та забезпечене захисними заходами для обмеження масштабів і наслідків пожежі у разі небезпечної несправності або аварії.

Технологічні процеси повинні здійснюватися відповідно до регламентів та інших офіційно затверджених нормативних, технічних та експлуатаційних документів.

Всі матеріали і сировина, що застосовуються в технологічних процесах нафтовидобутку, повинні мати дані про їх пожежонебезпечні характеристики відповідно до ГОСТ 12.1.044-89.

Пожежонебезпечні властивості матеріалів, що застосовуються, повинні бути вивчені обслуговуючим персоналом. Обслуговуючий персонал повинен

дотримуватися вимог попереджувальних написів на упаковці або інструкції з експлуатації.

Категорично забороняється скидати в каналізаційні мережі або споруди кислоти, легкозаймисті суміші, токсичні або розчинні газоподібні речовини, здатні утворювати токсичні гази або інші вибухонебезпечні або токсичні суміші [16-19].

Також забороняється скидання стічних вод з температурою вище 40°C. Забруднення повітря характеризується концентрацією суміші. Залежно від розподілу, пил у повітряних викидах підприємства може осідати на землю поблизу місця викиду або переноситися на великі відстані вітровими потоками. Вміст пилу в повітрі не повинен перевищувати 100 мг/дм³.

Загальні вимоги до вмісту шкідливих речовин визначені в ГОСТ 12.2.124-90. Обладнання або його частини, які є джерелом вологи, газу або пилу, повинні бути конструктивно закриті та герметизовані, наскільки це можливо.

У випадках, коли обладнання недостатньо герметичне, слід передбачити місцеві відсмоктувачі, обладнання для стиснення видалених небезпечних речовин та обладнання для очищення повітря, що викидається в атмосферу. Відведення та очищення стічних вод слід здійснювати відповідно до чинних нормативних документів, що регламентують умови відведення та чистоту (механічну, біологічну та фізико-хімічну) стічних вод [19].

Оптимальні та допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості вітру в робочих зонах промислових підприємств повинні відповідати значенням, зазначеним у ГОСТ 12.1.005-88.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК), що використовуються при проектуванні виробничих будівель, технологічних процесів, обладнання та вентиляції для контролю якості виробничого середовища і запобігання негативному впливу на здоров'я працівників.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		52

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони підлягає систематичному контролю з метою попередження можливості перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) для максимальної разової робочої зони (ГДКм.р.з.) і середньозмінної робочої зони (ГДКс.з.з.) значень ГДКм.р.з. і ГДКс.з.з., ГОСТ 12.1.005-88.

Очищення технологічних газів і вентиляційних викидів від пахучих речовин (ОРР) здійснюється незалежно від результатів розрахунку ГДК. Стічні води з обладнання (наприклад, ванн, резервуарів) повинні відводитися в каналізацію в закритому вигляді, де можна контролювати їх злив. Забороняється зливати стічні води на підлогу виробничого приміщення або встановлювати відкриті жолоби для стоку в каналізацію.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						53
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В розділі здійснений аналіз небезпечних та шкідливих факторів при виробництві рослинної олії. Наведені заходи безпеки при роботі на лінії виробництва рослинної олії: правила безпечного виконання робіт в цеху; вимоги до виробничих процесів та захисних засобів; вимоги безпеки при експлуатації пресу.

Описані заходи для забезпечення стійкості підприємства в надзвичайних ситуаціях.

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						54
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

5.1 Витрати на виробництво продукції $Z_{\text{вир}}$, грн.

$$Z_{\text{вир}} = Z_c + Z_m + Z_{\text{ен}} + Z_z + Z_{\text{д.з}} + Z_{\text{с.з}} + Z_{\text{ам}} + Z_p, \quad (5.1)$$

де Z_c – витрати на сировину та її транспортування, грн. ;

Z_m – витрати на тару та її транспортування, грн. ;

$Z_{\text{ен}}$ – витрати на енергоносії, грн. ;

Z_z – витрати на оплату праці, грн. ;

$Z_{\text{д.з}}$ – витрати на додаткову заробітну плату, грн. ;

$Z_{\text{с.з}}$ – відрахування на соціальні заходи, грн. ;

$Z_{\text{ам}}$ – відрахування амортизаційні на будівлі та обладнання, грн. ;

Z_p – відрахування на ремонт, грн.

Визначення підприємчих витрат по переробному цеху за рік проводимо за відомими методиками.

$$Z_{\text{вир}} = 1514481 + 11664 + 7110 + 147400 + 14740 + \\ + 56585 + 50550 + 19783 = 1822313 \text{ грн}$$

5.2 Накладні витрати складають 3...8% від суми виробничих витрат

H_p

$$H_p = (0,03...0,08) Z_{\text{вир}} \quad (5.2)$$

$$H_p = 0,03 \cdot 1822313 = 54670 \text{ грн.}$$

Загальна кількість постійних витрат ($B_{\text{вир}}$) за рік складає

$$B_{\text{вир}} = Z_{\text{вир}} + H_p, \quad (5.3)$$

$$B_{\text{вир}} = 1822313 + 54670 = 1876983 \text{ грн.}$$

Середня переробна собівартість одиниці продукції (проектна) $C'_{\text{пр}}$, грн.

$$C'_{\text{пр}} = \frac{B_{\text{вир}}}{\sum G_{\text{прі}} \cdot T} \quad (5.4)$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$C'_{np} = \frac{1876983}{800 \cdot 230} = 59,2 \text{ грн.}$$

5.3 Прибуток від переробки насіння соняшнику П, грн. складе

$$П = B_{реал} - B_{вир} - H_{дв}, \quad (5.5)$$

де $B_{реал}$ – виторг від реалізації виробленої продукції за фактичними цінами, грн.;

$$B_{реал} = T \sum G_{ni} \cdot Ц_i, \quad (5.6)$$

де G_{ni} – обсяг і-го виду продукції, виробленої за зміну, кг, шт.;

$$G_1=200 \text{ кг}, \quad G_2=240 \text{ кг}, \quad G_3=360 \text{ кг}$$

$Ц_i$ – відпускна оптова ціна реалізації і-го виду продукції, грн.;

$$Ц_1=63,3 \text{ грн.}, \quad Ц_2=69,5 \text{ грн.}, \quad Ц_3=71,5 \text{ грн.}$$

$$B_{реал} = 230(200 \cdot 63,3 + 240 \cdot 69,5 + 360 \cdot 71,5) = 2168860 \text{ грн.}$$

$H_{дв}$ – ПДВ складає 20% від виторгу за винятком виробничих витрат ($B_{вир}$).

$$H_{дв} = 0,2(B_{реал} - B_{вир}), \quad (5.7)$$

$$H_{дв} = 0,2(2168860 - 1876983) = 58375 \text{ грн.}$$

$$П = 2168860 - 1876983 - 58375 = 233502 \text{ грн.}$$

5.4 Прогнозований чистий прибуток $Ч_n$, грн.

$$Ч_n = П - H_n, \quad (5.8)$$

де H_n – податок з прибутку;

$$H_n = K_{nn} \cdot П / 100, \quad (5.9)$$

де K_{nn} – нормативна величина податку з прибутку, $K_{nn}=30\%$;

$$H_n = 30 \cdot 233502 / 100 = 70051 \text{ грн.}$$

$$Ч_n = 233502 - 70051 = 163451 \text{ грн.}$$

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		56

5.5 Рівень рентабельності переробного підприємства $U_{рен}$

Економічна доцільність переробки сільськогосподарської продукції визначається на основі отриманого прибутку в порівнянні зі збільшеним прибутком, отриманим від реалізації продукції без переробки.

Для того, щоб зробити висновок про економічну доцільність переробки продукції сільського господарства необхідно розрахувати рентабельність переробки $U_{рен}$, %.

$$U_{рен} = \Pi \cdot 100 / B_{вир}, \quad (5.10)$$

$$U_{рен} = 233502 \cdot 100 / 1876983 = 12,4 \%$$

5.6 Термін окупності капіталовкладень $T_{ок}$, рок

$$T_{ок} = K_{кап} / Ч_n, \quad (5.11)$$

де $K_{кап}$ – об'єм капіталовкладень, грн.

Капіталовкладення $K_{кап}$ включають вартість будівництва та затрати на доставку і монтаж обладнання та інші витрати. Вони вираховуються за формулою

$$K_{кап} = C_{б} + C_{мо} + C_{ін.в}, \quad (5.12)$$

де $C_{ін.в}$ – інші виробничі фонди згідно переліку (5...20 відсот. від $C_{мо}$);

$$C_{ін.в} = 0,05 \cdot 774675 = 38733 \text{ грн.}$$

$$K_{кап} = 776800 + 774675 + 38733 = 1590208 \text{ грн.}$$

$$T_{ок} = 1590208 / 163451 = 9,7 \text{ рок.}$$

При використанні старих будівель, відбувається зниження капіталовкладень та витрат на будівництво споруд, при цьому термін окупності переробного підприємства буде знижено.

Продуктивність праці $K_{пр}$, кг/люд.-год.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$K_{np} = \frac{Q_1}{p \cdot t}, \quad (5.13)$$

де Q_1 – загальний об'єм виробленої продукції за зміну, кг;

p – число основних працівників;

t – час зміни, год.

$$K_{np} = \frac{800}{8 \cdot 12} = 8,3 \text{ кг/люд.-год.}$$

Таблиця 5.1 – Показники ефективності проектного підприємства

<i>Показники</i>	<i>Значення</i>
Обсяг переробки соняшника, <i>кг/доб</i>	2490
Обсяг виробництва готової продукції, <i>кг/доб</i>	
Олія відстояна	200
Олія фільтрована	240
Олія рафінована	360
Середня собівартість одиниці продукту, <i>грн/кг</i> .	59,20
Середня ціна реалізації готової продукції, <i>грн/кг</i>	69,40
Прибуток за рік від переробки, <i>грн</i> .	233502
Чистий прибуток, <i>грн</i> .	163451
Рентабельність переробки, <i>відсоток</i>	12,4
Продуктивність праці, <i>кг/люд.-год</i> .	8,3

Висновки за розділом

Проведений економічний розрахунок дозволяє зробити висновок, що удосконалення технологічної лінії з виробництва рослинної олії економічно доцільно, застосування цієї технології виробництва дає можливість отримати прибуток у розмірі 1634 тис. грн, рентабельність підприємства складе 12,4 %, що є достатньо високим показником в умовах воєнного часу.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
						59
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

На основі аналізу споживчого попиту і природнокліматичних умов встановлено, що в приватному підприємстві "Агросинтез" існує добра сировинна база для виробництва олії, а асортимент запланованої до випуску продукції користується попитом у населення господарства та найближчих селищ.

Асортимент випускаємої продукції: Олія відстояна

Олія профільтррована

Олія рафінована

Об'єм випускаємої продукції, кг/рік: Олія відстояна 46360

Олія профільтррована 55640

Олія рафінована 83460

Кількість змін роботи лінії: 2

Тривалість зміни: 5 годин

Строк зберігання сировини до переробки: 230 днів

Строк зберігання продукції до реалізації: 15 діб

Об'єм реалізації продукції на добу: 50%

Так як на території приватного підприємства "Агросинтез" не має приміщення, яке б задовольняло санітарно - гігієнічним нормам, а обладнання для переробки соняшнику розосереджено на території господарства і не відповідає об'ємом виробництва, було обрано темою дипломного проекту: "Вдосконалення технологічної лінії виробництва рослинної олії в умовах Михайлівського району Запорізької області".

В другому розділі дипломної роботи було проведено вибір та обґрунтована технологія виробництва заданої продукції, а також наданий розрахунок потреби вихідної сировини.

Були розглянуті питання, які пов'язані з проектуванням цеху підприємства і розміщення на ньому об'єктів поточно-технологічної лінії.

Спроектована потоково-технологічна лінія виробництва соняшникової олії, визначена потреба в операторах машин, допоміжного та керуючого пер-

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

соналу. Також був проведений розрахунок площ основних та допоміжних приміщень цеху, в результаті чого визначена площа цеху $F_{ц}=306 \text{ м}^2$, тобто 8,5 буд. кв. розмірами 6×6 м.

Розрахований фундамент і обрана схема встановлення машини.

Складена інструкція по експлуатації масло пресу, порядку його збирання-розбирання та пуску до роботи.

В 4 розділі здійснений аналіз небезпечних та шкідливих факторів при виробництві рослинної олії. Наведені заходи безпеки при роботі на лінії виробництва рослинної олії: правила безпечного виконання робіт в цеху; вимоги до виробничих процесів та захисних засобів; вимоги безпеки при експлуатації пресу.

Описані заходи для забезпечення стійкості підприємства в надзвичайних ситуаціях.

У останньому розділі зроблено економічну оцінку ефективності роботи потоково-технологічної лінії цеху переробного підприємства. Визначено, що рівень рентабельності підприємства складає 12,4%, що підтверджує економічну вигідність і доцільність створення підприємства з виробництва соняшникової олії в ПП "Агросинтез".

					<i>19ХВД.12835556.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						61
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Поперечний А.М. Процеси та апарати харчових виробництв. / А.М. Поперечний, О.І.Черевко. - Київ. Центр учбової літератури., 2007. – 304 с.
2. 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.
3. Сиротюк С.В. Механізація переробки та зберігання продукції рослинництва. Курс лекцій. – 2–е вид. Львів: ЛДАУ. 2000. – 249с.
4. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів. – Чинний від 2017-02-0101 – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 65 с
5. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 2016-07-01– Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с
6. Годик Є. І. Технічне креслення. — К.: Вища шк., 1971. — 248 с.
7. Машина для подрібнення овочів та фруктів. Практикум з дисципліни "Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції" – Мелітополь, ТДАТУ, 2023. 28с.
8. Інженерний розрахунок параметрів кожуроочисної машини. Методичні вказівки до дисципліни "Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції" – Мелітополь, ТДАТУ, 2021. 28с.
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. Верхованцева, В.О. Олексієнко, В.Г. Циб. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. – 277 с.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		62

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

13. Ялпачик В.Ф. Машины, 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.

14. 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.

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

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

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

18. Ялпачик В.Ф. Машины, 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.

19. 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.

					19ХВД.12835556.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		63