


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ ІМЕНІ 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 круп в умовах
Запорізького району Запорізької області**

19 ХВД 11260585.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи

(підпис)

Микита ГАЛЬЦЕВ

(прізвище та ініціали)

Керівник:

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Олександр ЛОМЕЙКО

(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:

Директор ПП АФ «Славутич»

(посада)


(підпис)

Геннадій МАРИЧ

(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	01.12.2024	

6. Дата видачі завдання

01.12.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
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)

Гальцев М.О.
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Ломейко О.П.
(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Примітка
1.	A1	19ХВД.11260585.02.25ПЗ	Пояснювальна			
2.			записка	54		
3.	A1	19ХВД.11260585.02.25/210000	Графік роботи обладнання			
4.			лінії та завантаження	1		
5.	A1		електромережі			
6.		19ХВД.11260585.02.25/220000	Схема компоновки			
7.			цеху переробки зерна	1		
8.		19ХВД.11260585.02.25/3100000	Зерноочисний сепаратор			
9.			монтажне креслення	1		
10.	A1	19ХВД.11260585.02.25/3200000	Монтажне креслення			
11.			луцільно-шліфовальної машини			
12.	A1	19ХВД.11260585.02.25/510000	Техніко-економічні			
13.			показники цеху, що			
14.			переоснащується	1		
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № оригін.

--	--	--	--	--

Зм	Арк	№	Підпи	Да
----	-----	---	-------	----

Розоб.	Гальцев М.О.			
Перев.	Ломейко О.П.			
Н.кон	Ялпачик В.Ф.			
Затв.	Самойчук К.О.			

19ХВД. 11260585.02.25ВДР

Вдосконалення технологічної лінії виробництва круп в умовах Запорізького району Запорізької області

Літер

Аркуш

Аркуші

ТДАТУ, 2025

РЕФЕРАТ

Гальцев М. Вдосконалення технологічної лінії виробництва круп в умовах Запорізького району Запорізької області – Кваліфікаційна робота. переробних і харчових виробництв імені Ф.Ю. Ялпачика. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2025.

Текст викладений на 54 сторінках, містить вступ, 5 розділів, висновки, 7 таблиць, 1 рисунок, 28 літературних джерел.

У першому розділі було проаналізовано сучасний стан та перспективи розвитку переробного підприємства, зокрема приведена характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази, виробничої діяльності підприємства та проведено аналіз купівельного попиту на готову продукцію.

У другому розділі проведено переоснащення технологічної лінії переробного підприємства. Розміщення у цеху виробництва борошна після переоснащення приміщень додаткового обладнання, дає можливість підприємству підвищити прибутки та задовольнити попит населення на крупи “Полтавська” і “Артек”. Відповідно було побудовано графік роботи обладнання переоснащеної лінії та завантаження електромережі (ЛИСТ 1) та проведена реконструкція переоснащеного цеху (ЛИСТ 2).

У третьому розділі було розроблені заходи з монтажу і експлуатації зерноочисного сепаратора (ЛИСТ 3), визначені основні вимоги до монтажу обладнання в цеху, розроблена технологія монтажу та правила експлуатації луцильно-шлифовальної машини (ЛИСТ 4).

У четвертому розділі розроблені організаційні заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на підприємстві, зокрема розглянуті нормативні акти охорони праці, засоби покращення умов праці та підвищення безпеки в реконструйованому цеху виробництва круп.

У п'ятому розділі проведена економічна оцінка вдосконаленої лінії, зокрема визначені обсяги та витрати на виробництво круп та розраховано рентабельність підприємства та строк окупності додаткових капіталовкладень (ЛИСТ 5).

Зміст

ВСТУП	7
1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ...9	
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства.....9	
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства.....9	
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.....10	
Висновки за розділом 1	14
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.....17	
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії.....20	
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу.....22	
2.5 Проектування виробничого цеху.....22	
Висновки за розділом 2.....	26
3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ	28
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху.....28	
3.2 Розробка технології монтажу обладнання.....29	
3.3 Експлуатація обладнання.....31	
Висновки за розділом 3.....	32
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	33
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства.....33	
4.2. Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи.....34	
4.3. Заходи безпеки.....35	
4.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....37	
Висновки за розділом 4.....	37
5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ	38
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції.....38	
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень.....40	
Висновки за розділом 5.....	41
ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	44
ДОДАТКИ	47

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Круп'яна галузь харчової промисловості України є стратегічно важливою та соціально значущою для населення. В Україні вирощують, практично, всі зернові культури, з яких виробляють крупи, тому перспективи розвитку круп'яного ринку безпосередньо залежать від обсягів виробництва, урожайності культур, районування, наявності запасів зерна та інших факторів.

Збройна агресія РФ проти України призвела до суттєвих змін на ринку круп. Офіційне виробництво круп'яної продукції скоротилося практично вдвічі, в порівнянні з аналогічним показником попереднього року. Протягом 2022 року в сегменті рису та його похідних продуктів спостерігалася майже критична ситуація. Через російську агресію виробництво рису в Україні скоротилось майже в 16 разів. Відбулось значне скорочення експортних поставок української круп'яної продукції, яке досягло мінімальної позначки за останні роки – скорочення становило 53,0 %. Вказана динаміка обумовлена скороченням експорту кукурудзяних круп – (на 54,6 %), інших круп – на 27,1 % та майже семикратним зниженням експорту рису та похідної продукції. Єдиною товарною позицією, що показала зростання експорту були пшеничні крупи (на 20,0%). Блокування російськими загарбниками чорноморських портів спричинило зміни в товарній структурі імпорту до України великої кількості товарів. Незважаючи на те, що загальні імпортні поставання круп всіх категорій протягом 2022 року практично залишилися на рівні попереднього року (не значне зростання на 0,9%), відзначається значне збільшенні валютних витрат – на 53,0 %, що свідчить про суттєве здорожчання цього виду бакалійної продукції.

Загальне видиме споживання круп'яної продукції в Україні скоротилося на 34,6 %. При цьому споживання пшеничних круп впало на 48,1 %, інших круп – на 57,5 % та рису і його похідних виробів – на 28,3 %. Така динаміка пояснюється активною фазою війни на території України і пов'язаними з цим факторами.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Водночас рівень конкуренції на українському внутрішньому ринку круп'яних виробів оцінюється як високий, рівень виробничої інфраструктури ринку, на якому провадить діяльність платник податків оцінюється як розвинений. Транспортна інфраструктура, що обслуговує діяльність платника податків, оцінюється як розвинена.

Таким чином, виробництво круп є перспективним напрямком діяльності переробних підприємств.

Новизна кваліфікаційної роботи полягає у переоснащенні існуючої потоково-технологічної лінії з виробництва борошна на додатковий випуск круп.

Метою даної кваліфікаційної роботи є переоснащення підприємства для виробництва круп.

Завдання кваліфікаційної роботи полягає у розробці технологічного процесу виробництва круп з наведенням технологічної схеми, розрахунків сировини, кількості одиниць обладнання та виробничих площ, виконанні розрахунків економічних показників діяльності та розробці заходів з охорони праці з урахуванням специфіки діяльності цеху.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 1
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО
ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Приватне підприємство АФ «СЛАВУТИЧ» (директор підприємства Г.В.Марич) засновано у 2017 році. Сільськогосподарське підприємство знаходиться у селищі Веселе Запорізького району Запорізька області, що відноситься до Широківської територіальної громад. [1]

На сільськогосподарських угіддях вирощуються наступні види продукції рослинництва: [3]

- Пшениця тверда озима
- Ячмінь озимий
- Ячмінь ярий
- Соняшник
- Просо
- Горох.

Крім того, в господарстві є поголів'я великої рогатої худоби та свиней, що дозволяє виробляти продукцію тваринництва, зокрема м'ясо та молоко. Для цього додатково вирощуються кормові культури.

Ґрунти – переважно чорноземи південні малогумусні (65% загальної площі). Такі ґрунти сприяють розвитку галузі рослинництва та є запорукою стабільних врожаїв та наявності сировинної бази для борошно-круп'яної промисловості регіону.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Основними напрямками діяльності є зерновий та технічний напрям і тваринництво. Основний напрям діяльності - вирощування зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур. Додаткові види діяльності підприємства: [3]

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

1. Виробництво продуктів борошномельної промисловості
2. Виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання
3. Вирощування інших однорічних і дворічних культур
4. Виробництво олії та тваринних жирів
5. Складське господарство
6. Розведення великої рогатої худоби молочних порід
7. Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів
8. Ремонт і технічне обслуговування машин і устаткування промислового призначення
9. Вантажний автомобільний транспорт
10. Транспортне оброблення вантажів
11. Оптова торгівля зерном, насінням і кормами для тварин
12. Оптова торгівля м'ясом і м'ясними продуктами
13. Оптова торгівля сільськогосподарськими машинами й устаткуванням
14. Роздрібна торгівля хлібобулочними виробами, борошнряними та цукровими кондитерськими виробами в спеціалізованих магазинах
15. Інша допоміжна діяльність у сфері транспорту.

На сьогодні підприємство виробляє борошно різних сортів.

У той же час одним з недоліків цеху по виробництву олії є обмежений асортимент, що не дозволяє в повній мірі задовольнити потреби місцевого населення. Тому розширення асортименту, зокрема виробництво круп могло б збільшити прибуток та рентабельність підприємства.

Але при цьому є потреба у переоснащенні цеху виробництва борошна і проектуванні потоково-технологічної лінії по виробництву круп.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.

Слід відзначити досить високу конкуренцію в регіоні серед виробників борошна. Так найбільш потужними постачальниками борошна у торгові точки м. Запоріжжя та Запорізького району є п'ять Запорізьких хлібокомбінатів.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						10
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Ціни на споживчому ринку області в лютому 2024 р. порівняно з січнем 2024р. зросли на 0,2% (в Україні – на 0,3%), з початку року – на 0,4% (в Україні – на 0,7%). Про це повідомили в ГУ статистики Запорізької області. [2]

При цьому ціни на борошно зросли на 4%.

У той же час, ціна на крупи гречані та крупи пшеничні знизилась на 12,2–3,5%, тому підвищився купівельний попит місцевого населення, що підвищує купівельну спроможність покупців і перспективність розвитку круп'яного виробництва.

Рациональний об'єм виробляємої продукції переробного підприємства по купівельній спроможності населення за формулою: [1]

$$G = N_H^n \cdot H \cdot R_M \cdot K_{II}, \quad (1.1)$$

де N_H^n - прогнозуєма кількість населення, чол.;

H – біологічна норма споживання людини певної категорії заданого асортименту готової продукції за добу, кг/доб;

R_M – коефіцієнт, який враховує міграцію населення в даному регіоні,
 $R_M = 0,6...1,5$.

K_{II} - коефіцієнт, який враховує купівельну спроможність населення,
 $K_{II} = 0,5...1,0$.

Прогнозована кількість населення N_H^n , чол. визначаємо за формулою

$$N_H^n = N_H \cdot R_H, \quad (1.2)$$

де N_H – кількість населення, яка була опитана, чол.;

R_H – коефіцієнт, який враховує приріст населення в регіоні:

$$R_H = (1 + e)^f, \quad (1.3)$$

де e – щорічний приріст населення ($e = 0,01...0,001$);

f – прогнозована кількість років, на яку робиться проект (5...10), років.

Для визначення купівельного попиту на асортимент продукції вдосконалюємого підприємства проводиться анкетування, на підставі якого визначається відсоток попиту населення на асортимент готової продукції, які планується випускати на підприємстві.

Коефіцієнт купівельної спроможності $K_в$, визначається за формулою:

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$K_g = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ci}}{\sum_{i=1}^n X_{ei}} \quad (1.4)$$

де X_{ci} – спроможний показник відсотку i -того виду продукції, чол.;

X_{ei} – бажаний показник відсотку i -того виду продукції, чол.;

Для вивчення та аналізу купівельного попиту населення на виробляему продукцію нам необхідно провести аналіз демографічного та вікового складу регіону, яке досліджується (таблиця 1.1). Аналіз демографічного складу регіону дозволяє зробити висновок про наявність або відсутність потенційного споживача в даному регіоні.

Таблиця 1.1

Демографічний склад Запорізького району

Найменування	Кількість населення, тис. осіб	%
Всього осіб	710	100
у тому числі:		
дітей	85	12
працездатне населення	476	67
люди похилого віку (пенсіонери)	149	21

Отже станом на 01.01.2025р. населення м. Запоріжжя орієнтовно складає 710 052 осіб.

Для виявлення асортименту продукції, що планується до випуску, було проведено анкетування [4]. Загальна кількість респондентів аналізованого регіону становила 2960 чол. Для них був представлений список асортименту борошняних і круп'яних виробів (Додаток А).

З загального списку асортименту були виявлені найбільш популярні продукти, а саме: борошно I і II гатунків, крупа Полтавська і Артек, їх визначили 2218 чол.:

- борошно I гатунку – 998 чол.;
- борошно II гатунку – 667 чол.;
- крупа Полтавська і Артек – 553 чол.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						12
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Бажаний показник відсотку можна визначити з рівняння

$$\text{борошно I гатунку } x_{61} = \frac{998 \cdot 100}{2218} = 44,9 \%$$

$$\text{борошно II гатунку } x_{62} = \frac{667 \cdot 100}{2218} = 30 \%$$

$$\text{крупа Полтавська і Артек } x_{63} = \frac{553 \cdot 100}{2218} = 24,97 \%$$

При анкетуванні було встановлено, що крім бажаної спроможності населення існує купівельна спроможність:

- борошно I гатунку – 767 чол.;
- борошно II гатунку – 512 чол.;
- крупа Полтавська і Артек – 426 чол.

Купівельний показник відсотку визначимо з рівняння

$$x_{к1} = \frac{767 \cdot 100}{2218} = 34,5 \%$$

$$x_{к2} = \frac{512 \cdot 100}{2218} = 23 \%$$

$$x_{к3} = \frac{426 \cdot 100}{2218} = 19,2 \%$$

Данні анкетування виявили досить велику різницю між бажаною та купівельною спроможністю населення цього регіону. Враховуючи різницю показників розрахуємо коефіцієнт купівельної спроможності населення

$$K_n = \frac{\sum_{i=1}^g x_{6i}}{\sum_{i=1}^g x_{ki}} \quad (1.1)$$

$$K_n = \frac{34,5 + 23 + 19,2}{44,9 + 30 + 24,97} = 0,768$$

За даними маркетингового відділу приватного підприємства ПП «АФ Славутич» продукцію цього підприємства споживає місцеве населення та близько 8% населення м. Запоріжжя та Запорізького району.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						13
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таким чином, визначимо кількість населення, що є потенційним покупцем на сьогоднішній день продукції даного підприємства

$$N_H = (0,08 \cdot 166000 + 3329) = 15329 \text{чол}$$

Раціональний об'єм виробництва продукції дорівнює

$$C = 15329 \cdot (1 - 0,01)^5 \cdot 0,4 \cdot 0,76 \cdot 1 = 4427 \text{ кг/добу.}$$

З розрахунку видно, що раціональний об'єм виробництва на рік становить

$$4427 \cdot 365 = 1615855 \text{ кг/рік.}$$

Згідно проведеного аналізу в цьому регіоні населенню потрібно:

- 720 т/рік – борошна І гатунку;
- 481 т/рік – борошна ІІ гатунку;
- 400,5 т/рік – крупи Полтавської і Артек.

Враховуючи, що борошна І та ІІ гатунку у 2006 році було вироблено 1100 т необхідно збільшити об'єм його виробництва на 100 т, адже потужність встановленої лінії це дозволяє. У той же час за рахунок реконструкції цеху по виробництву борошна існує можливість встановлення додаткової лінії по виробництву крупи Полтавської і Артек потужністю 400 т/рік або 1600т/добу (тривалість роботи цеху за рік складає 250 днів).

Висновки за розділом 1

Переробка сировини в місцях її вирощування має значні економічні переваги за рахунок зменшення витрат на транспортування і неминучих втрат зернопродуктів при цьому. Крім того, відходи, що одержують при переробці сільськогосподарської продукції, можна використати для отримання інших виробів та кормів. При цьому доцільно впроваджувати невеликі цеха, оснащені міні млинами, міні пекарнями, для переробки сировини безпосередньо на місці її довгострокового зберігання. Це дає не тільки нові робочі місця і додаткові прибутки виробництву, а також робить продукти харчування більш доступними для населення за рахунок зниження їх собівартості.

ПП «АФ Славутич» має достатню забезпеченість сировинними ресурсами, об'єми яких дозволяють розширення асортименту та об'ємів виробництва продукції у цеху переробки зерна на борошно та крупи.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						14
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Основним недоліком на підприємстві вважається нераціональне використання площ та потужностей лінії по виробництву борошна. Адже об'єми виробництва борошна, які складають до 4,4 т на добу, цілком задовольняють купівельний попит регіону, на відміну від круп'яної продукції. В свою чергу існуюча потужність цеху виробництва круп не дозволяє збільшити об'єми та асортимент. Таким чином, цілком доцільно було би провести переоснащення цеху по виробництву борошна, що дозволило б випускати у ньому не тільки борошно, але й нові види круп.

Розміщення у цеху виробництва борошна після переоснащення приміщень додаткового обладнання, дає можливість підприємству підвищити прибутки та задовольнити попит населення на крупи "Полтавська" і "Артек". В даному проекті на основі маркетингового дослідження на продукцію круп'яного виробництва і аналізу купівельного попиту місцевого населення та мешканців Мелітополя заплановано до випуску на ПП АФ «СЛАВУТИЧ» крупи "Полтавська" і "Артек" об'єми 1600 кг/зм.

Таким чином, аналіз роботи підприємства підтверджує актуальність теми кваліфікаційної роботи «Вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва круп в умовах Запорізького району Запорізької області метою якої є розробка та переоснащення потоково-технологічної лінії.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції [8]

Процес переробки зерна на крупу на крупорушках сільськогосподарського типу базується на технології, яка включає операції очищення партії зерна від домішок, сортування зерна за крупністю, лушення, відокремлення ядра від плівок, обробку ядра, сортування готової продукції [6].

Для очистки зерна від домішок застосовують зерноочисні машини, робота яких основана на використанні різних властивостей зерна і домішок. До таких машин відносяться: повітряні сепаратори (для виділення домішок, які відрізняються від зерна аеродинамічними властивостями), повітряно-решітні сепаратори (для виділення домішок, які відрізняються від зерна шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями), трієри (установки для виділення домішок, які відрізняються по довжині від зерна), каменевідбірні машини, магнітні колонки, оббивні машини.

Істотне значення має сортування зерна після очищення перед лушенням. При сортуванні партію очищеного зерна розділяють на фракції за крупністю, що полегшує зняття з зерна зовнішніх оболонок в луцильних машинах.

Кількість фракцій, на які сортують зернову суміш, залежить від характеру і форми в круп'яному виробництві - основний технологічний процес виробництва крупи. Від його ефективності залежить вихід і якість виробленої крупи.

Основною задачею лушення зерна є максимальне руйнування зв'язку зовнішнього покриття з ядром в луцильній машині при обов'язковому збереженні цілісності ядра. Основна машина - луцильно-шліфувальна.

Важливою технологічною операцією в процесі виробництва крупи є розділення суміші лущеного і не лущеного зерна - круповідокремлення. В круповідокремлювальних машинах використовують різницю у відмінності лущених та не лущених зерен. Ця різниця забезпечує можливість самосортування суміші, при якому лущене зерно занурюється в нижні шари суміші, а не лущене спливає в верхні шари.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Як правило, лущене зерно (ядра), за винятком ядра гречки, не є готовою продукцією. Ядро стає крупою після його шліфування і полірування, тобто відокремлення оболонок, що залишилися і, частково, алейронового шару. Процес шліфування полягає в поступовому стиранні зовнішніх частин ядра в результаті інтенсивного тертя об абразивну або іншу шершаву поверхню, а також взаємного тертя ядер.

Крім шліфування, крупу також полірують. Полірування, в основному, покращує зовнішній вигляд крупи, при цьому з поверхні ядра видаляється борошенце, що залишилося після шліфування, загладжуються подряпини, крупа стає більш світлою та яскравою. Для полірування застосовують ті ж самі машини, що і для шліфування, в яких використовують більш дрібний абразивний матеріал. На сучасних круп'яних заводах поряд з механічною обробкою застосовують обробку зерна водою і паром.

При гідротермічній обробці полегшується відокремлення оболонок при лущенні, знижується дроблення зерна водою і паром, покращуються споживчі якості крупи, скорочується час її варіння, консистенція каш стає більш розсипчастою, підвищується стійкість крупи при зберіганні в результаті інактивації ферментів які сприяють псуванню крупи.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

При виробництві крупи “Полтавська” і “Артек” розраховують вихід продукту, побічних продуктів та виходів користуючись встановленими нормами виходу (табл. 2.1).

Розрахуємо вихід продукції, кг [7]

$$B = \frac{G \cdot H}{100}, \quad (2.1)$$

де B – вихід продукту, кг;

G – кількість зерна, кг;

H – норма виходу продукту, %.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Асортимент і норми виходу готової продукції і виходів при виробництві круп

Назва продукції	Норми виходу, %
Крупа Полтавська і Артек	63,0
Лузга, механічні відходи	0,7
Усушка	1,0
Відходи I і II категорії	5,3
Кормове борошенце	30

Вихід продукту на круп'яні вироби не менше 200 кг/год. Робоча зміна лінії 8 годин.

Розрахуємо вихід продукту за зміну

$$B = \frac{200 \cdot 8}{100} = 1600 \text{ кг.}$$

Розрахуємо потрібну кількість зерна для виготовлення заданої кількості продукту

$$G = \frac{B \cdot 100}{H} = \frac{1600 \cdot 100}{63} = 2540 \text{ кг.}$$

Об'єм сировини потрібної для виготовлення крупи змінюється при проходженні очистки і лушення на 0,3 і 0,4 відсотки від загального об'єму сировини.

Розрахуємо об'єм сировини після проходження очистки G_2 і лушення G_3

$$G_2 = G_1 - \frac{G_1 \cdot 0,3}{100} \quad (2.2)$$

$$G_3 = G_2 - \frac{G_2 \cdot 0,4}{100} \quad (2.3)$$

Технологічну схему з етапами зміни сировини приведено на рис. 2.1

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

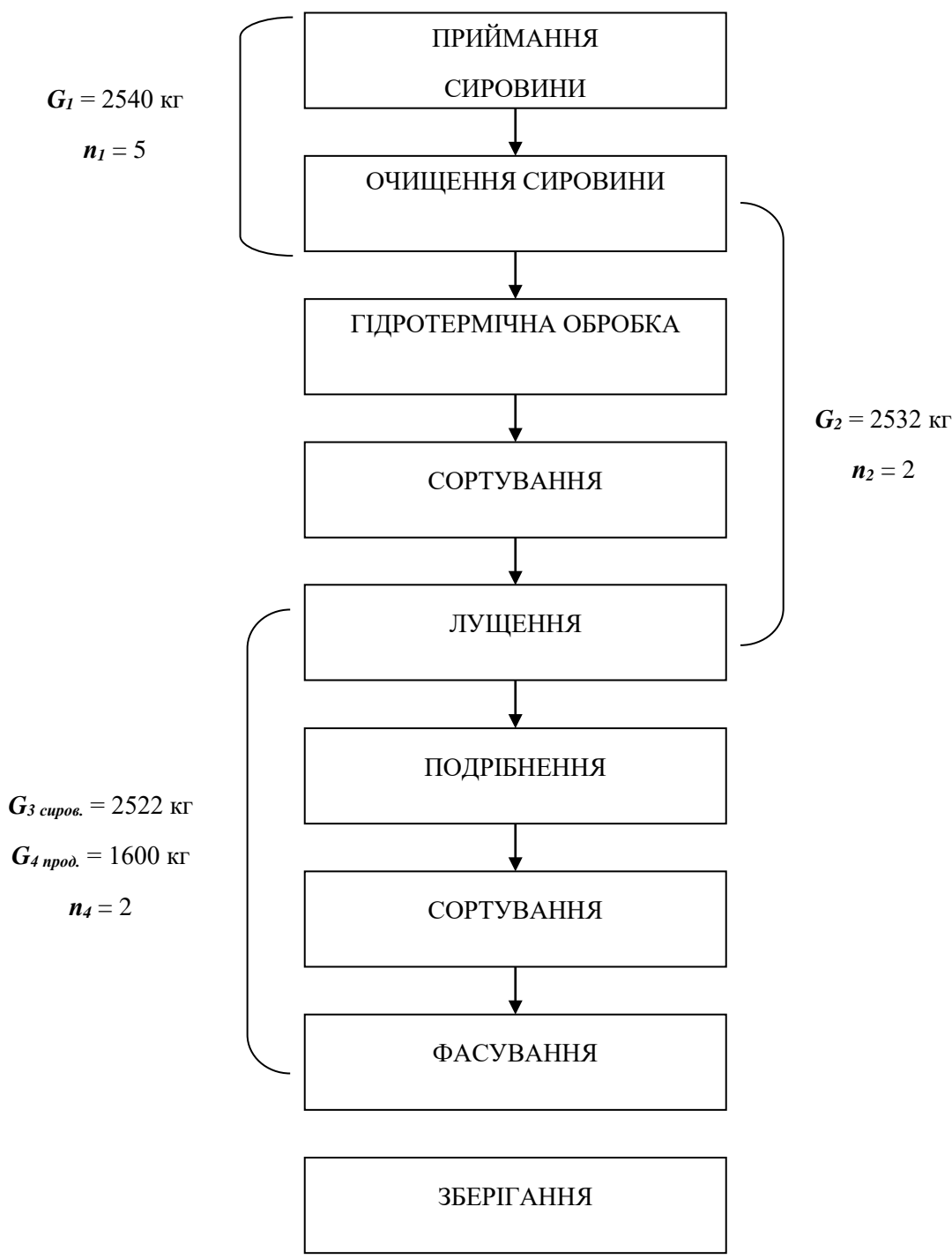


Рис. 2.1 - Технологія виробництва круп "Полтавська" і "Артек"

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						19
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії [9]

Вибір основного та допоміжного обладнання проводимо з урахуванням об'єму випускаємої продукції та часу роботи лінії у зміну. Згідно проведеного аналізу для задоволення купівельного попиту населення в цьому регіоні, потрібно виробляти 1600 кг/зміну крупи “Полтавської” і “Артек” при умові роботи підприємства 250 днів на рік.

Розрахуємо середній час праці машин при проходженні очистки [9]

$$\tau_{cp} = \frac{\tau_{змін} - \tau_p - \tau_m}{n_{машин}}, \quad (2.4)$$

де $\tau_{змін}$ – тривалість роботи зміни, $\tau_{змін} = 8$ год;

τ_p – тривалість ручних операцій, $\tau_p = 0$ год;

τ_m – тривалість технологічних операцій, $\tau_m = 1$ год;

n_m – кількість машин працюючих у лінії очищення зерна, $n_m = 5$.

$$\tau_{cp} = \frac{8 - 1}{5} = 1,4 \text{ год.}$$

Розрахуємо середній час потрібний для повного проходження очистки зерна

$$\tau_{с.очист.} = \tau_{cp} \cdot n_{м.оч} \quad (2.5)$$

де $n_{м.оч}$ – кількість машин працюючих на очистці зерна, $n_{м.оч} = 4$.

$$\tau_{с.очист.} = 1,4 \cdot 4 = 5,6 \text{ год.}$$

Розрахуємо потрібну продуктивність машин очистки зерна

$$Q_1 = \frac{G_1}{\tau_{ср.очистка}}, \quad (2.6)$$

де Q_1 – продуктивність машин очистки, кг/год;

G_1 – об'єм сировини, $G_1 = 2285$ кг.

$$Q_1 = \frac{2285}{5,6} = 408 \text{ кг / год.}$$

Розраховуємо фактичну кількість машин

$$n_1 = \frac{Q_1}{Q_{маш}}, \quad (2.7)$$

де $Q_{маш}$ – продуктивність вибраної машини.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

$$n_1 = \frac{408}{450} = 0,9 \approx 1 \text{ шт.}$$

Результати розрахунків заносимо до таблиці Б1 додатку Б.

Підбір обладнання проводять відповідно до вимог і перспектив реалізації заданих технологічних процесів, можливостей апарата, машин, агрегату, лінії до відтворення заданих якісних показників вхідної сировини і вихідної продукції з урахуванням безперервної або періодичної роботи, кількості сировини, що переробляють, рівномірності її надходження, коефіцієнта використання обладнання та подальшого розширення виробництва [5].

При підборі технологічного обладнання необхідно прагнути до того, щоб:

- забезпечити високу якість і низьку собівартість продукції що випускається;
- здійснити всі технологічні операції і режими по прийнятій схемі виробництва;
- забезпечити ефективне використання обладнання, безперебійну роботу цехів і кращі умови праці;
- досягнути максимальної механізації і автоматизації виробництва.

Правильний вибір машин і апаратів створює необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства і визначає витрати на його будівництво і експлуатацію.

Основною для підбору обладнання є: результати сировинного розрахунку, вибраний спосіб і схеми виробництва і відповідна йому схема технологічного обладнання.

За каталогами обираємо необхідні за продуктивністю та призначенням машини з урахуванням вимоги щоб продуктивність вибраної машини була не менше розрахункової.

Коефіцієнт ефективності використання машини повинен бути наближений до одиниці.

Обрані машини для кожної операції заносять до зведеної таблиці Б1 (додаток Б) технологічного обладнання лінії.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						21
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу [11]

Кількість основних робітників визначається за наявності робочих місць

$$P = n_p \cdot n_{зм} \cdot K, \quad (2.8)$$

де n_p – кількість робочих місць працюючих одночасно, шт.;

$n_{см}$ – кількість робочих змін, $n_{зм} = 1$ зміна;

K – коефіцієнт приведення явочної чисельності робітників та облікової,

$$K = 0,6 \dots 0,9.$$

У виробничому цеху переробки зерна у борошно I і II гатунків, крупи “Артек”, встановлено комплекс обладнання зібраного у борошномельний агрегат НО 62-80. Для обслуговування та забезпечення нормальної роботи цього агрегату потрібно два основних робітника. Це пропонує виробник цього агрегату, а також видно з графіку узгодження роботи обладнання. Все обладнання вмикається послідовно і працює протягом усієї зміни. Обладнання цеху переробки зерна у борошно працює одночасно у двох напрямках: підготовка зерна до переробки та помел зерна. Саме для забезпечення нормального контролю праці обладнання двох напрямків потрібно два робітника.

$$P = 2 \cdot 1 \cdot 0,8 = 1,6.$$

Приймаємо два робітника.

2.5 Проектування виробничого цеху [10]

Виробнича площа цеху складається з площі зайнятої машинами, площі робочого місця і площі зайнятої проходами і проїздами між машинами, а також площі технологічних відділень і ділянок [10]

$$F_l = F_m + F_p + F_n + F_o \quad (2.9)$$

де F_m – площі зайняті машинами і обладнанням, м²;

F_p – площа робочого місця, м²;

F_n – площа зайнята проходами і проїздами, м²;

F_o – площа відділення прийоми сировини, м².

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Розрахуємо площу зайняту машинами і обладнанням

$$F_m = \sum_{i=1}^n f_i \quad (2.10)$$

Площі машин приведені у відомості технологічного обладнання і машин ПТЛ

$$F_m = 1,23 + 0,68 + 0,39 + 0,68 + 0,39 + 2,95 + 0,94 + 1,54 + 0,68 = 9,48 \text{ м}^2$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.2

Таблиця 2.2

Площа виробничого відділення

Найменування обладнання	Кількість машин, шт	Площа зайнята машинами, $F_m, \text{м}^2$	Площа робочого місця, $F_p, \text{м}^2$	Площа зайнята проходами і проїздами $F_n, \text{м}^2$	Виробнича площа, $F_l, \text{м}^2$
Відцентровий розвантажувач	1	1,23	-	3,0	4,23
Приймальний бункер	1	0,79	-	3,37	4,49
Зерновий сепаратор	1	0,68	-	5,82	7,57
Повітряний сепаратор	1	0,02	-		
Зерноочисна машина	1	0,39	-		
Щіткова машина	1	0,43	-		
Шнек зволожувальний зерновий	1	0,68	-		
Двокамерний бункер	1	1,54	-	2,58	4,12
Сортувальна машина	1	0,68	-	3,0	4,07
Луцильно-шліфувальна машина	1	0,39	-		
Млин	1	2,95	-	4,78	7,73
Агрегат сортування крупи	1	0,94	8	3,84	12,78
Всього	12	9,48	8	26,39	43,86

Машина і обладнання виробничого цеху обслуговує два робітника. Розрахуємо площу робочих місць

$$F_p = F_p' \cdot n_p, \quad (2.11)$$

де F_p' – площа зайнята одним робітником, м^2 , $F_p' = 4...5 \text{ м}^2$;

n_p – кількість робочих місць.

$$F_p = 2 \cdot 4 = 8 \text{ м}^2$$

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						23
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Встановлене обладнання у виробничому цеху скомплектоване у борошномельний агрегат і працює як одне ціле. При проходженні виробничого процесу постійне втручання обслуговуючого персоналу непотрібне, тому відстань між обладнанням невелика 0,5...1,0 м.

У відділенні приймання сировини встановлений приймальний бункер. Розрахуємо площу потрібну для його розміщення

$$F_0 = F \cdot K, \quad (2.12)$$

де F – площа, яка зайнята обладнанням;

K – коефіцієнт запасу площі, $K = 1,1...1,6$.

$$F_0 = 0,79 \cdot 1,6 = 1,3 \text{ м}^2$$

Розрахуємо виробничу площу цеху (табл. 2.3)

$$F_1 = 9,48 + 8 + 26,39 + 1,3 = 43,86 \text{ м}^2.$$

Розрахуємо *площу складських приміщень* для зберігання сировини [10].

Площу F_2 для зберігання сировини розраховуємо з врахуванням того, що сировину будуть завозити на п'ять днів роботи виробництва

$$F_2 = \frac{(G \cdot t_{зб} \cdot n_{см})}{(m \cdot K_c)}, \quad (2.13)$$

де G – кількість сировини, яку переробляють за зміну, кг, $G = 2540$ кг;

$t_{зб}$ – термін зберігання, $t_{зб} = 5$ діб;

m – щільність ваги сировини на 1 м² площі підлоги складу, $m = 1400$ кг;

K_c – коефіцієнт використання площі складу, $K_c = 0,5...1$

$$F_2 = \frac{(2540 \cdot 5 \cdot 1)}{(1400 \cdot 0,85)} = 10,6 \text{ м}^2$$

Розрахуємо площу складу експедиції F_3 . Підприємство реалізує 70% готової продукції кожен день, це 23 мішки крупи і 31 мішок висівок.

$$F_3 = \frac{N}{K_y \cdot K_v}, \quad (2.14)$$

де N – кількість одиниць зберігаємої продукції;

K_y – коефіцієнт уклад очної маси кількості мішків на м²,

$K_v = 16$ мішків/м²;

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						24
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

K_6 – коефіцієнт використання площі, $K_6 = 0,5...1$.

$$F_3 = \frac{23 + 32}{16 \cdot 0,5} = 6,87 \text{ м}^2$$

Зробимо розрахунок площі складу готової продукції F_4 .

На складі готової продукції складається 30% виробляємої підприємством продукції. Для оптимального визначення потрібної площі складів готової продукції, необхідно враховувати, що підприємство працює 250 днів на рік, а реалізація продукції підтримується кожен день тобто 365 днів на рік. На кожен місяць припадає приблизно 10 днів у які підприємство не працює. За ці дні реалізується майже повний обсяг продукції накопиченої на складі за місяць виробництва. Виходячи з цих умов раціонально розраховувати склад готової продукції на 21 день виробництва. Для запобігання виникнення бракування площі складу готової продукції пропонуємо розрахувати потрібну площу складу на 1 місяць роботи підприємства без підтримання реалізації продукції. Враховуємо, що 1 місяць це 31 день

$$F_4 = \frac{N_{скл} \cdot П_{\delta}}{K_y \cdot K_u}, \quad (2.15)$$

де $N_{скл}$ – кількість мішків крупи, які складаються протягом зміни,

$$N_{скл} = 9 \text{ м/зм};$$

$П_{\delta}$ – кількість днів виробництва, $П_{\delta} = 31$ день.

$$F_4 = \frac{9 \cdot 31}{16 \cdot 0,5} = 34,8 \text{ м}^2$$

Розраховані площі структурних ділянок цеху виробництва круп зводимо до таблиці 2.3.

Компоновка цеху переробки зерна в крупу розроблена з урахуванням вимог техніки безпеки, взаємного розташування цехів, зручності обслуговування і компактності виробництва. Побутові і складські приміщення розташовані в торцевих частинах будинку з урахуванням того, що їх при необхідності можна перенести в окремий будинок, а на їх площі розширити виробництва.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Загальна площа відділень і ділянок цеху

Найменування структурних ділянок цеху	Площа, м ²		
	розрахун кова	прийнята	кількість будівельних квадратів 6 x 6
Виробнича площа цеху F_1	43,86	46	1,27
Площа допоміжного приміщення, F_0	1,3	1,3	0,036
Площа складу для зберігання сировини, F_2	10,6	12	0,33
Площа складу експедиції, F_3	8,87	8	0,22
Площа складу готової продукції, F_4	34,8	36	1
Загальна площа цеху F	96,13	102	3

Розрахунки таблиці 2.3 підтверджують, що доцільно прийняти найбільшу кількість будівельних квадратів 6 x 6 – три квадрати загальною площею 108 м².

Для уникнення незручностей при прийманні сировини, а також при складуванні готової продукції виробничий цех розташований суміжно зі складськими приміщеннями.

Обладнання виробничого цеху скомпоноване з дотриманням потоковості прямування сировини, готового продукту, неприпустимості перетинання вантажних і людських потоків. Обладнання для очищення і доочищення сировини встановлено на початку виробничого приміщення, щоб уникнути забруднення останнього і для полегшення видалення відходів.

Висновки за розділом 2

В даному розділі визначено технологію виробництва круп “Полтавська” і “Артек” в цеху виробництва борошна після реконструкції на ПП «АФ Славутич», проведено розрахунок зміни об’ємів сировини за етапами її переробки, які відбито на технологічній схемі виробництва круп.

Визначено тип, марку і кількість одиниць основного обладнання на кожному етапі по розрахованій пропускній здатності потоково-технологічної лінії, проведено розрахунок фактичного часу роботи машин та обладнання, складено графік узгодження його роботи та завантаження лінії в цілому по потужності.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						26
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Визначено, що кількість додаткових основних робочих для забезпечення потреб виробництва круп у цеху по виробництву борошна після переоснащення складає 2 робітника на одну зміну.

Проведено розрахунок виробничих, складських та допоміжних приміщень цеху, виконано компоновки машин і обладнання. Цех займає загальну площу 108 м², що складає 3 будівельних квадрати розміром 6×6 м.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 3

МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху [25,26,27]

Для проведення монтажу обладнання потоково-технологічної лінії виробництва круп необхідно виконати комплекс монтажних-технологічних робіт, який зможе це забезпечити.

Комплекс організаційно-технічних заходів включає у себе такі роботи:

1. Підготовка монтажного майданчика.

– приймання у монтаж фундаменту на першому поверсі, фундаментного майданчика на перекритті;

– підготовка опорних конструкцій і тимчасових опор;

– розмітка місць установки обладнання без фундаменту.

2. Підготовка технологічного обладнання до монтажу.

– перевірка комплектності;

– передмонтажна ревізія (перевірка технічного стану вузлів і деталей);

– часткове розбирання для зменшення ваги і габаритів.

3. Підготовка підйомно-транспортних засобів.

– вибір такелажного оснащення;

– вибір вантажопідйомних механізмів;

– вибір і встановлення вантажопідйомних машин.

4. Монтаж обладнання.

– подача обладнання на монтажний майданчик;

– пересування до місця встановлення;

– встановлення на відмітці монтажу (на фундаменті, або на підлозі);

– вивірення і закріплення обладнання;

– приєднання до комунікацій і електромережі;

– пробний пуск і випробування;

– оформлення монтажних-технологічних документів.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						28
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

3.2 Розробка технології монтажу обладнання [25,26,27]

Монтаж машини виконується згідно ДСТУ 36-143-87 «Монтаж технологічного обладнання і трубопроводів. Порядок розроблення, склад і зміст», який включає до себе перелік основних документів на монтаж, в тому числі і технологічну карту.

Технологічна карта на монтаж розробляється для кожного виду обладнання і представляє конкретизовану частину проекту виробництва робіт, що стосуються правил і вимог по монтажу даної машини, апарату або металоконструкції. Вона регламентує порядок, технічне забезпечення, структуру і зміст операцій по монтажу конкретного обладнання, а також умови і технологію виконання всіх робіт.

За призначенням технологічна карта є основним керівним матеріалом для безпосередніх виконавців монтажних робіт по їх організації і проведенню. Вона включає наступні 10 основних розділів.

1. Загальна частина, в якій повинно бути:

- назву, марку, тип, призначення і область використання машини, апарату або металоконструкції, що монтується;

2. Технічне забезпечення монтажних робіт з вказівкою:

- найменування транспортних засобів і вантажопідйомних механізмів, їх установки, розташування, зони дії;

- перелік пристроїв, оснащення і інвентарю, їх марки;

- кількості, стандарту або посилання на креслення в проекті виробництва робіт;

- списку інструментів і контрольно-вимірювальних приладів, їх призначення і порядок використання.

3. Матеріальні ресурси, необхідні для забезпечення монтажу даного виду обладнання:

- промивальні матеріали (уайт-спірит, бензин, гас, розчинники і ін.) для очищення, розконсервування і миття деталей і елементів машини;

- матеріали підкладок, картон, гума листові технічні, прядивні канати,

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						29
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

азбест листовий і т.д.;

4. Організація і технологія монтажних робіт підготовчого етапу, що включає:

- перевірку будівельної готовності приміщення, розмітки монтажних осей і відповідність фундаменту, підставки або перекриття установочної нормалі;

5. Організація і технологія монтажних робіт основного етапу:

- підйом монтажних блоків на проектну відмітку і переміщення до місця установки;

- установка, контроль положення і закріплення машини, апарату або конструкція в проектному положенні;

- підключення обладнання до електричних, силових, контролюючих і управляючих систем.

6. Наладка, опробування і передача обладнання в експлуатацію:

- наладка обладнання і підготовка його до випробувань;

- організація і проведення випробувань обладнання на холостому ходу;

- вимоги і порядок випробування обладнання під навантаженням;

- оформлення передачі змонтованого обладнання в постійну експлуатацію.

7. Вимоги системи стандартів безпеки праці: (ССБТ, ДБН «Охорона праці в будівництві») при організації і виконанні технічних операцій на всіх етапах монтажних робіт:

8. Калькуляція трудових витрат розроблена на основі єдиних норм і розцінок по всіх операціях, передбачених технологічною картою на монтаж даного виду обладнання.

9. Розрахунок монтажного персоналу, включаючи склад ланок для виконання окремих етапів робіт по підготовці такелажу, монтажу і випробуванням з вказівкою робочої спеціальності, розрядів і кількості фахівців.

10. Графік трудового процесу, що представляє послідовність виконання робіт, операцій і етапів, загальних трудових витрат.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						30
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

3.3 Експлуатація обладнання [25]

Загальні положення

1. До роботи на обладнанні допускаються робітники, що знають конструкцію, спосіб дії і паспорт машини, пройшли спеціальний інструктаж і атестацію по техніці безпеки.

2. Обладнання слід постійно утримувати в чистоті, зняття будь-яких вузлів і робота без них не допускається.

3. При роботі слідкувати за справністю усіх ущільнюючих пристроїв, підтікання мастила не допускається.

Заходи безпеки

1. Приступати до роботи на машині дозволяється тільки після перевірки її справності.

2. На місці перебування оператора на підлозі повинні бути покладені гумові килимки.

3. До початку роботи перевірити надійність захисного заземлення.

4. Не допускається загромадження робочого місця сторонніми предметами.

5. В приміщенні, де встановлена машина, необхідно передбачити наявність вуглекислотного вогнегасника.

Підготовка до роботи

1. Встановлення машини повинно забезпечувати технологічні проходи для обслуговування.

2. Встановити захисні кожухи і пристрої.

3. Впевнитися в тому, що механізми знаходяться в справному стані шляхом короткочасного вмикання.

4. Встановити допоміжні пристрої в робоче положення.

5. Забороняється технічне обслуговування і санітарна обробка при підключеному до електромережі електрообладнанні.

Порядок роботи

1. Машина обслуговується однією людиною, яка здійснює технологічний процес на даній машині.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						31
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

2. Після пуску електродвигуна і його виходу на робочий режим відрегулювати подачу сировини відповідно до технологічної потужності лінії.

4. При роботі слідкувати за виходом готової продукції та відходів.

Якщо зерно йде сходом з приймального сита і з підсівного потрапляє в приймальне сито забилося крупним сміттям, а підсівне пошкоджене. При надмірному вступі зерна на сита засувка над живильником надмірно відкрита, при важкому ході коливальнику і нагріві підшипників необхідно перевірити правильність кріплення кронштейнів і мастило.

Зупинка інерційного очисного механізму може бути викликана зносом колодки гальмівного черевика, збільшенням зазору між черевиком і косинцем, обривом спіральної пружини. Якщо механізм пересувається, але не очищає сито, спрацювали гумові очисники або лопнула плоска пружина.

5. По закінченні роботи необхідно:

а) відключити подачу сировини;

б) відключити допоміжні пристрої;

в) вимкнути привод після виходу продукту;

г) зняти захисні кожухи, відкрити робочу зону, вичистити від залишків продукту;

д) Привести машину у вихідний стан для подальшої роботи.

Висновки за розділом 3

У даному розділі було роброблені заходи з монтажу і експлуатації обладнання, зокрема визначені основні вимоги до монтажу обладнання в цеху та розроблена технологія монтажу луцільно-шліфувальної машини і правила експлуатації обладнання цеху.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						32
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства [12-20]

Охорона здоров'я людей, що працюють в різних галузях народного господарства є головним завданням служби охорони праці. Робота повинна бути спрямована на профілактику та попередження можливості отримання виробничих травм та професійних захворювань. Тому в роботі охорона праці тісно пов'язана з забезпеченням максимально можливої безпеки здійснення технологічних процесів, режимів роботи та порядку обслуговування обладнання, організації технологічних потоків виробництва продукції.

Зокрема даною роботою враховані основні вимоги Закону України «Про охорону праці», затвердженим Постановою Верховної ради України від 14.10.2002 року та передбачені заходи направлені на підвищення охорони праці під час експлуатації будівель і споруд.

Всі посадові особи, які відповідальні за охорону праці, в своїй роботі керуються нормативними документами при виконанні технологічних операцій.

На підприємстві ПП «АФ Славутич», яке наразі виробляє борошно та хлібобулочні вироби керуються вимогами таких основних нормативвно-правових документів [10]:

- Конституцією України;
- Кодексом про працю;
- Закон України «Про охорону праці»;
- ДНАОП 2.00-1.01-00 Правила ОП у сільськогосподарському виробництві;
- ДНАОП 15.89-1.12-74. Правила техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств дріжджової промисловості;
- ДСТУ-П 4585:2006. Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови;
- ДСТУ-П 4587:2006. Вироби булочні загальні технічні умови
- ГСТУ 46.004–99 Борошно пшеничне. Технічні умови
- ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						33
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
 - ДСТУ 3583-2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови
 - ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови
 - ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні умови
 - ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови
 - НПАОП 15.8-1.27-02 Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів (ДНАОП 1.8.10-1.27-02)
 - НАОП 1.8.20-1.01-78 Правила виробничої санітарії для зернової промисловості;
 - НАОП 1.8.20-1.02-77 Правила експлуатації водопровідних та каналізаційних споруд;
 - НАОП 1.8.20-2.27-81 ОСТ 49-185-81 Засоби власного захисту робітників зернової промисловості. Загальні вимоги. Класифікація;
 - НАОП 2.0.00-2.03-84 ОСТ 46.0.175-84 Штучне та природне освітлення робочих місць у виробничих приміщеннях. Загальні вимоги;
 - ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування
 - Інструкція з охорони праці для пекаря
 - Інструкції з пожежної безпеки по цеху та на підприємстві.
- До початку експлуатації цеху, який вироблятиме крупи, крім цих документів, необхідно додатково придбати в потрібній кількості НАОП з правил безпеки виробництва круп та ознайомити з їх змістом робітників цеху.

4.2. Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи [21]

Під час виконання робіт на працівників можлива дія небезпечних та шкідливих виробничих факторів згідно з державним стандартом ГОСТ 12.0.003-74:

Фізичні:

- машини і механізми, що рухаються;
- рухомі частини виробничого обладнання (зубчасті, пасові, ланцюгові передачі, карданні вали, з'єднувальні муфти, негороджені робочі органи транспортерів, насосів та ін.);

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						34
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура поверхні обладнання та матеріалів;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена або знижена вологість повітря;
- підвищена або знижена рухомість повітря;
- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини;
- відсутність або недостатність природного світла;
- недостатнє освітлення робочої зони;
- гострі краї, задирки і шорсткість на поверхнях конструкцій, інструменту і обладнання;

Хімічні

- хімікати, дезінфікуючі та миючі засоби.

Біологічні:

патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) та продукти їхньої життєдіяльності.

Психофізіологічні:

- фізичні перевантаження (операції, які виконуються вручну);
- нервово-психічні перевантаження.

4.3. Заходи безпеки [22]

Згідно із вимогами СНиП 2.09.02-85 до всіх будівель і споруд підприємства має бути забезпечений вільний доступ. Протипожежні розриви між будівлями, спорудами, відкритими майданчиками для зберігання матеріалів, тари, устаткування тощо повинні відповідати вимогам будівельних норм.

Під'їзні шляхи до автомобільних ваг повинні бути в одній горизонтальній площині з вантажною платформою і бути прямими з боку в'їзду й виїзду на протязі 12-15 м.

Для проходу працівників у воротах сховищ повинні влаштовуватись двері з

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						35
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

порогом висотою не більше ніж 0,04 м.

Природне та штучне освітлення виробничих і допоміжних приміщень, будівель, споруд і майданчиків повинно відповідати СНиП II-4-79 і становити значення, представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Освітлення виробничих і допоміжних приміщень

Найменування приміщення	Розряд зорової роботи	Освітлення		
		Природне		Штучне
		Вид освітлення (верхнє, бічне)	КПО, %	Нормативна освітленість, Е, лк
Приймальне відділення	5	Бічне двобічне	1,5	200
Основне виробниче відділення	6	Бічне одnobічне	1,5	150
Машинний зал	6	Бічне одnobічне	1,0	100
Складське приміщення	8	-	-	50

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання повинні застосовуватись напруги: у приміщеннях без підвищеної небезпеки - не вище як 220В і в приміщеннях із підвищеною небезпекою й особливо небезпечних - не вище як 42В згідно ДНАОП 0.00-1.21-98.

При наявності особливо несприятливих умов, коли небезпека ураження електричним струмом збільшується тісністю, незручним положенням працюючого, торканням з великими металевими, добре заземленими поверхнями (робота в котлах, металевих ємкостях), для живлення переносних світильників повинна застосовуватись напруга не вище ніж 12В.

При розміщенні СГС у блоці з машинним відділенням допускається влаштування таких спільних приміщень, як електрощитові та насосна [21].

Для контролю вмісту CO₂ слід застосовувати автоматичні газоаналізатори.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

4.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях [20, 21]

Питання пожежної безпеки також відноситься до області охорони праці. Насінню зерна, напівфабрикатам (подрібнене ядро), готовій продукції, відходам виробництва та супутній продукції (лушпиння, пил) притаманні пожежовибухонебезпечні властивості за рахунок їх горючості. Правилами пожежної безпеки в Україні, затвердженими наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014р. № 1417, запроваджено обов'язковість встановлення на кожному підприємстві відповідним документом (наказом, інструкцією тощо) протипожежного режиму.

На підприємстві ПП «АФ «Славутич» передбачено протипожежний захист, який включає наявність:

- системи пожежної сигналізації і оповіщення;
- автоматичної системи пожежогасіння;
- системи протидимного захисту;
- первинних засобів пожежогасіння;
- системи водяного пожежогасіння.

Висновки за розділом 4.

Таким чином, регулювання в галузі охорони здоров'я здійснюється на державному рівні, виконання заходів з охорони і безпеки праці є обов'язковим для усіх працівників, керівництву підприємства ПП «АФ Славутич» необхідно забезпечити виконання усіх вимог, встановлених правовими нормативними актами у області охорони здоров'я, встановити контроль за їх виконанням на усіх рівнях.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

В основу оцінки підприємств по переробці сільськогосподарської продукції покладена конкурентоздатність продукції, що випускається цим підприємством. При визначенні економічних показників підприємства, що переоснащується, порівнюються його економічні показники з конкуруючим підприємством та існуючими показниками. До економічних показників відносяться собівартість продукції, що випускається, ціна реалізації продукції, чистий прибуток, рентабельність та строк окупності капіталовкладень. При цьому варто прагнути до того, щоб собівартість та ціна реалізації продукції підприємства, що переоснащується, була нижче собівартості та ціни реалізації такої ж продукції, що випускається конкуруючим підприємством, але це не повинно відбитися на прибутку підприємства. Прибуток від реалізації повинен забезпечити окупність капітальних вкладень за термін трьох років.

Загальновиробничі витрати $Z_{вир}$, грн, визначаємо за формулою [29]:

$$Z_{вир} = Z_c + Z_m + Z_{ен} + Z_z + Z_{ав} + Z_p + Z_{стр}, \quad (5.1)$$

де Z_c – витрати на сировину, грн;

Z_m – витрати на тару, грн;

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

Z_z – витрати на оплату праці, грн;

$Z_{ав}$ – амортизаційні відрахування, грн;

Z_p – відрахування на ремонт, грн;

$Z_{стр}$ – витрати на страхування, грн.

Визначення виробничих витрат по переробному підприємству, що проектується, за рік надані в таблиці В.1 додатку В [23].

$$Z_{вир} = 509170,2 + 9363 + 11716 + 27400 + 17229,6 + 8340,2 + 13945,2 = 597114,2 \text{ грн}$$

Накладні витрати H_p , грн, визначаємо за формулою [29]:

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

де $Z_{вир}$ – загально виробничі витрати, грн.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						38
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$H_p = 0,08 \cdot 597114,2 = 47769,1 \text{ грн.}$$

Середню собівартість одиниці готової продукції C'_{np} , *грн/т*, визначаємо за формулою [29]:

$$C'_{np} = \frac{B_{вир}}{G_{np} \cdot T} \quad (5.3)$$

де $B_{вир}$ – загальна кількість постійних витрат підприємства за рік, *грн*;

G_{np} – об'єм готової продукції, який виробляється за добу, *т*;

T – тривалість роботи підприємства, *днів*.

Загальну кількість постійних витрат підприємства за рік $B_{вир}$, *грн*, визначаємо за формулою:

$$B_{вир} = Z_{вир} + H_p \quad (5.4)$$

де $Z_{вир}$ – загально виробничі витрати підприємства, *грн*;

H_p – накладні витрати підприємства, *грн*.

$$B_{вир} = 597114,2 + 47769,1 = 644883,3 \text{ грн}$$

$$C'_{np} = \frac{644883,3}{1,6 \cdot 220} = 2000 \text{ грн/т}$$

Валовий прибуток підприємства за рік Π , *грн*, визначаємо за формулою [29]:

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

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

$B_{вир}$ – загальну кількість постійних витрат підприємства за рік, *грн*;

$H_{дв}$ – витрати на сплату податку, *грн*.

Виторг від реалізації виробленої продукції за фактичними цінами $V_{реал}$, *грн*, визначаємо за формулою:

$$V_{реал} = G_{np} \cdot T \cdot Ц, \quad (5.6)$$

де G_{np} – об'єм готової продукції, який виробляється підприємством за добу, *т*;

T – тривалість роботи підприємства, *днів*;

$Ц$ – відпускна оптова ціна реалізації готової продукції, *грн/т*.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						39
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$B_{реал} = 1,6 \cdot 250 \cdot 3600 = 1188000$$

Витрати підприємства на сплату ПДВ складає **20%** від виробничих витрат та податкове зобов'язання **16,6%** від виторгу.

Витрати на сплату податку $H_{\text{дв}}$, грн, визначаємо за формулою:

$$H_{\text{дв}} = 0,166 \cdot B_{реал} + 0,2 \cdot Z_{\text{вир}}, \quad (5.7)$$

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

$Z_{\text{вир}}$ – загально виробничі витрати підприємства, грн.

$$H_{\text{дв}} = 0,166 \cdot 1188000 + 0,2 \cdot 597114,2 = 316630,8$$

$$\Pi = 1188000 - 644883,3 - 316630,8 = 226485,8$$

Чистий прибуток підприємства $Ч_n$, грн, визначаємо за формулою:

$$Ч_n = \Pi - H_n, \quad (5.8)$$

де Π – валовий прибуток підприємства за рік, грн;

H_n – сума податку на прибуток, грн.

Сума податку на прибуток складає **30%** від прибутку підприємства.

Тобто суму податку на прибуток H_n , грн, визначаємо за формулою:

$$H_n = 0,3 \cdot \Pi, \quad (5.9)$$

$$H_n = 0,3 \cdot 226485,8 = 67945,7$$

$$Ч_n = 226485,8 - 67945,7 = 158540$$

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

Економічна діяльність переробки сільськогосподарської продукції визначається на основі отриманого прибутку в порівнянні зі збільшеним прибутком, отриманому від реалізації продукції без переробки [29].

Для того, щоб зробити висновок про економічну доцільність переробки продукції сільського господарства необхідно розрахувати рентабельність переробки.

Рівень рентабельності $У_{рен}$, відсоток, визначаємо за формулою:

$$У_{рен} = \frac{\Pi}{B_{\text{вир}}} \cdot 100, \quad (5.9)$$

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						40
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

де Π – валовий прибуток підприємства за рік, *грн*;

$V_{\text{вир}}$ – загальну кількість постійних витрат підприємства за рік, *грн*.

$$Y_{\text{рен}} = \frac{226485,8}{644883,3} \cdot 100 = 35,1$$

Термін окупності капітальних вкладень $T_{\text{ок}}$, *рік*, визначаємо за формулою:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{кап}}}{\Pi}, \quad (5.10)$$

де $K_{\text{кап}}$ – об'єм капітальних вкладень, *грн*;

Π – валовий прибуток підприємства за рік, *грн*.

Об'єм капітальних вкладень у підприємство $K_{\text{кап}}$, *грн*, визначаємо за формулою:

$$K_{\text{кап}} = C_{\text{буд}} + C_{\text{мо}}, \quad (5.11)$$

де $C_{\text{буд}}$ – вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій, *грн*;

$C_{\text{мо}}$ – вартість машин та обладнання з доставкою та монтажем, *грн*.

Вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій $C_{\text{буд}}$, *грн*, визначаємо за формулою:

$$C_{\text{буд}} = C'_{\text{буд}} \cdot F, \quad (5.12)$$

де $C'_{\text{буд}}$ – питома вартість будівель з підводом інженерних комунікацій *грн/м²*;

F – значення параметру будівель, за яким визначається їх вартість, *м²*.

Вартість будівель і споруд з підводом інженерних комунікацій та вартість машин і обладнання з доставкою та монтажем приведені у таблиці В.1 додатку В.

$$K_{\text{кап}} = 164040 + 68380 = 232420$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{232420}{158540} = 1,5$$

Висновки за розділом 5

В результаті розрахунків, проведених з метою визначення необхідності переоснащення цеху виробництва борошна і встановлення у ньому обладнання для виробництва нових видів круп, виявилось, що цех буде прибутковим. Про це свідчать розраховані основні економічні показники підприємства, які надані в таблиці 5.1.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Показники ефективності реконструйованого цеху

Показники	Значення
Обсяг переробки сировини, т/доб	2,54
Обсяг виробництва готової продукції, т/доб	1,6
Собівартість сировини, грн/т.	560,1
Середня собівартість одиниці продукту, грн/т.	2000
Середня ціна реалізації готової продукції, грн/т	3600
Валовий прибуток за рік, грн.	226485,8
Капіталовкладення, грн.	232420
Чистий прибуток, грн.	158540
Рентабельність переробки, відсоток	35,1
Термін окупності капітальних вкладень, років	1,5

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						42
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота на тему «Вдосконалення технологічної лінії виробництва круп в умовах Запорізького району Запорізької області» виконано з відповідно до завдання та урахуванням норм проектування переробних підприємств і технологічних інструкцій [52].

У першому розділі було проаналізовано сучасний стан та перспективи розвитку підприємства ПП «Агрофірма Славутич», зокрема приведена характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази, виробничої діяльності підприємства та проведено аналіз купівельного попиту на готову продукцію.

На основі маркетингового дослідження на продукцію круп'яного виробництва і аналізу купівельного попиту місцевого населення та мешканців Запорізького району заплановано виробництво крупи «Полтавська» і «Артек» обсягом 1600 кг/зм.

Для переоснащеного цеху розраховано необхідну кількість сировини для виробництва заданого асортименту і об'єму продукції, вона дорівнює 2,54 т/зм. Обрано марку і кількість одиниць обладнання з урахуванням зміни об'ємів сировини на етапах її переробки. Проведено компановку обладнання, побудовано графік навантаження електромережі по потужності. Визначено площу реконструйованого цеху 108м². Обґрунтовано і проведено компонування цеху. Розраховано додатковий робочий персонал у кількості 2 робітників.

У третьому розділі було розроблені заходи з монтажу і експлуатації обладнання, зокрема визначені основні вимоги до монтажу обладнання в цеху та розроблена технологія монтажу лушчільно-шліфувальної машини і правила експлуатації обладнання цеху.

У четвертому розділі розроблені організаційні заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на підприємстві, зокрема визначено нормативно-правову базу з охорони праці для підприємства ПП «Агрофірма Славутич», проведено аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи лінії та заплановані заходи протипожежної безпеки.

У останньому розділі зроблено економічну оцінку ефективності роботи потоково-технологічної лінії цеху переробного підприємства. Визначено, що рівень рентабельності підприємства складає 35,1%, а термін окупності капітальних вкладень в підприємство складає 1,5 роки, що підтверджує економічну доцільність і вигідність реконструкції цеху для випуску нового асортименту крупи «Полтавська» і «Артек» на підприємстві ПП «АФ Славутич».

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						43
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства. Методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю 133 "Галузеве машинобудування". ТДАТУ, 2023 - 22 с.
2. Кон'юнктурні особливості українського ринку круп (<https://aab-economics.kmf.uz.ua/aabe/article/view/125>).
3. YouControl - сервіс перевірки контрагентів. Повне досьє на компанію доступне в індивідуальних тарифах
https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/03749247/
4. Чисельність наявного населення України <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
5. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: Навч. посібник/ Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. – К.: Вища освіта. 2006.
6. Подпрятков Г. І., Рожко В. І., Скалецька Л. Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2014. 393 с.
7. Технологічні розрахунки при переробці продукції рослинництва. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». ТДАТУ, 2021 – 12 с.
8. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва заданої продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 - 25с.
9. Розрахунок і вибір технологічного обладнання при виробництві заданої продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного» 2021 – 13 с.
10. Розрахунок виробничої площі переробного підприємства. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	Стор.
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного» 2021 – 26 с.

11. Методики розрахунку чисельності виробничого та обслуговуючого персоналу цеху переробки сільськогосподарської продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 – 25 с.

12. Конституція України. URL:

<https://www.president.gov.ua/documents/constitution>

13. Про охорону праці: Закон України № 2695-ХІІ від 14.10.1992. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. Ст. 668.

14. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу: Наказ про затвердження ДСНП від 08.04.2014 №248. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text>

15. ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008. Система стандартів безпеки праці. Вібраційна безпека. Загальні вимоги. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2008. 11с.

16. ГОСТ 12.2.003-91. Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48105

17. ДСТУ prEN 1672-1-2001. Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2003. 15с.

18. Про затвердження Вимог безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками: наказ Міністерства соціальної політики України № 2072 від 28.12.2017. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0097-18#Text>

19. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Загальні вимоги.[Міждержавний стандарт]. URL:

http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48679

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						45
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

20. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2016. 66 с.

21. Осокін В. В., Селезньова Ю. А. Охорона праці на підприємствах харчових виробництв: конспект лекцій. Донецьк, 2008. 179 с.

22. Луценков В. Л., Бутко Д. А., Рогач Ю.П., Петров В.В. Методичні основи навчання і пропаганди питань з охорони праці / В. Л. Луценков, Д. А. Бутко, Ю. П. Рогач, В. В. Петров. Сімферополь: Бізнес-Інформ , 2002. 240 с.

23. Методичні рекомендації до виконання розділу кваліфікаційної роботи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуацій за спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за ОПП «Галузеве машинобудування». Запоріжжя : ТДАТУ. 13 с.

24. Посібник для підготовки наладчика обладнання переробних виробництв: Навчальний посібник/В.Ф. Ялпачик, Ф.Ю. Ялпачик, С.Ф. Буденко, В.Г. Циб, А.А. – Мелітополь.: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2016. – 500с.

25. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств: Навчальний посібник: Практикум. /В.Ф. Ялпачик, О.П. Ломейко, В.Г. Циб, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук / Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2014. – 235с.

26. 18. Монтаж та пусконаладження обладнання переробних підприємств. Навчальний посібник/Ф.Ю. Ялпачик, О.П. Ломейко, В.Г. Циб. - Мелітополь, ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2009. – 156с.

27. Конспект лекції з дисципліни «Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств». ТДАТУ, 2023.

28. Оформлення монтажного креслення технологічного обладнання. Методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023 - 42с.

29. Економічне обґрунтування проєкту. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проєкту для здобувачів рівня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ТДАТУ, 2021. – 19с.

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						46
<i>Ізм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ДОДАТКИ

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
						47
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ДОДАТОК А

Анкета

Шановний респондент, Ви є учасником опитування суспільної думки з питань виробництва борошна та крупи на ПП «АФ Славутич».

Пропонуємо Вам відповісти на запитання стосовно споживання продукції переробки зерна.

1. Ваш вік ?
 - a) до 25 років
 - b) 25-45 років
 - c) вище 45 років
2. Численність вашої родини :
1 2 3 4 вище 4
3. Які продукти переробки зерна ви частіше за все споживаєте ?
Борошно:
 - a) I гатунку;
 - b) II гатунку;Крупа
 - c) "Полтавська"
 - d) "Артек"
 - e) інша
4. Яку кількість круп'яних виробів ваша родина споживає за добу
0.5 кг 1кг 1.5кг 2кг 2.5кг 3кг
3.5кг 4кг більше 4кг
5. Чи маєте ви підсобне господарство ?
 - a) так
 - b) ні
6. Якщо так, то на яких умовах ви б хотіли стати співвласником цього підприємства ?
 - a) постачати сировину і розділити прибуток від реалізації продукції;
 - b) постачати сировину і одержувати готову продукцію, але віддавати відсоток грошей за переробку;
 - c) бути акціонером цього підприємства;
 - d) постачати сировину і отримувати за неї гроші.
10. При покупці продуктів харчування ви звертаєте увагу на ?
 - a) якість
 - b) вартість
 - c) найменування
 - d) яре пакування
 - e) все рівно

Дякуємо Вам за допомогу !

					19ХВД. 11260585.02.25 ПЗ	<i>Стор.</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Звітна відомість технологічного обладнання і машин ПТЛ

Найменування операції	Найменування та марка машини	Продуктивність, кг/год	Кількість машин		Встановлена потужність, кВт	Технологічний час роботи машини, τ_t , год	Фактичний час роботи машини, τ_f , год	Габарити, мм			Займана площа, м ²
			розрахункова	прийнята				довжина	ширина	висота	
Приймання	Приймальний бункер	2 м ³	1	1		-	0,33	1240	640	2500	0,79
Очистка	Центр обіжний розвантажувач	2000 м ³ /год	1	1	11	-	7,6	2800	440	2000	1,23
	Зерновий сепаратор НО-62-80	450	0,9	1	1,1	-	5,0	1180	5752	300	0,68
	Повітряний сепаратор НО-62-80	450	0,9	1	0,55	-	5,0	145	150	250	0,02
	Зернолуцільна машина НО-62-80	450	0,9	1	11	-	5,0	860	460	1100	0,39
	Щіткова машина НО-62-80	450	0,9	1	2,2	-	5,0	1180	350	350	0,43
Гідротермічна обробка	Шнек зволоження НО-62-80	450	-	-	2,2	-	5,0	2750	250	250	0,68
	Двокамерний бункер	6 м ³	1	1	-	6,0	-	1240	1240	5000	1,54
Сортування	Зерносортувальна машина НО-62-80	420	0,9	1	1,1	-	5,4	1180	575	300	0,68
Луцення	Луцільно-шліфувальна машина НО-62-80	420	0,9	1	2,2	-	5,4	860	460	1100	0,39
Подрібнення	Млин 950 НО-62-80	300	0,8	1	11	-	5,33	1800	1640	2650	2,95
Сортування	Агрегат сортування часток крупи	300	0,8	1	3,3	-	5,33	2090	450	1150	0,94
Фасування	Мішко-зашивні машини, ручні ваги СМІ-100	60 шт/год	1	1	-	-	5,33	80	50	40	0,016
			4	4	-	-					

Найменування операції	Найменування та марка машини	Кіл. машин	Потужність, кВт	Техн. час роб. машини, т _т , год	Факт. час роб. машини, т _ф , год	Час роботи лінії переробки зерна у крупу за зміну								
						1	2	3	4	5	6	7	8	
Приймання	Приймальний бункер	1		-	0,33	█								
Очистка	Центр обіжний розвантажувач	1	11	-	7,6	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Зерновий сепаратор НО-62-80	1	1,1	-	5,0	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Повітряний сепаратор НО-62-80	1	0,55	-	5,0	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Зернолуцильна машина НО-62-80	1	11	-	5,0	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Щіткова машина НО-62-80	1	2,2	-	5,0	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Гідротермічна обробка	Шнек зволоження НО-62-80	1	2,2	-	5,0	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Двокамерний бункер	1	-	-	6,0	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Сортування	Зерносортувальна машина НО-62-80	1	1,1	-	5,4		█	█	█	█	█	█	█	█
Лущення	Лущ.-шліфувальна машина НО-62-80	1	2,2	-	5,4		█	█	█	█	█	█	█	█
Подрібнення	Млин 950 НО-62-80	1	11	-	5,33			█	█	█	█	█	█	█
Сортування	Агрегат сортування часток крупи	1	3,3	-	5,33			█	█	█	█	█	█	█
Фасування	Ваги СМІ-100	4	-	-	5,33			█	█	█	█	█	█	█

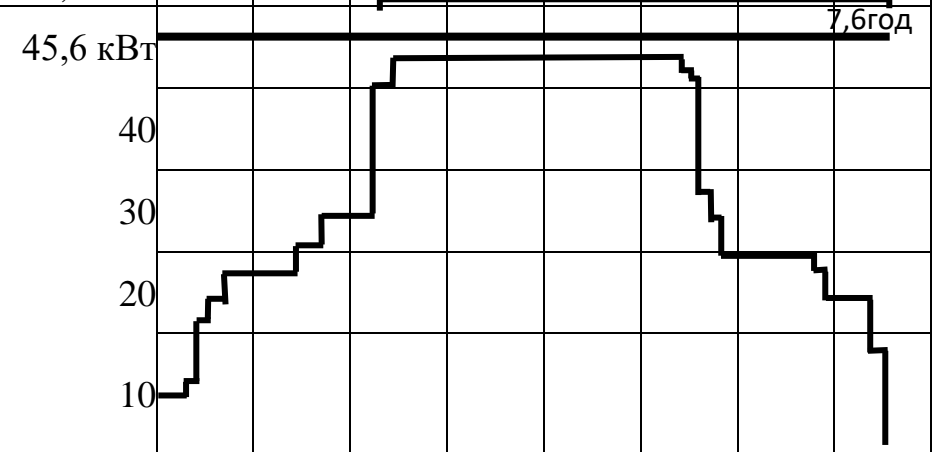


Рис. Б.1 – Графік узгодження роботи лінії та завантаження її по потужності

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 – Розрахунок виробничих витрат

Статті витрат	Розрахункова формула	Значення	Розрахунок
1	2	3	4
Z_c, грн	$Z_c = T \cdot (G_{сир} \cdot Ц + Z_{тр}^c)$ <p>де $G_{сир}$ – об’єм сировини, який переробляється підприємством за добу, <i>т</i>; $Ц$ – вартість (собівартість) сировини, <i>грн/т</i>; $Z_{тр}^c$ – витрати на доставку сировини, <i>грн</i>, $Z_{тр}^c = 18$ <i>грн</i> на <i>10 км</i>; T – тривалість роботи цеху, <i>діб</i>.</p>	$G = 4,1$ <i>т</i> $Ц = 560,1$ <i>грн/т</i> $Z_{тр}^c = 18$ <i>грн</i> $T = 250$ <i>діб</i>	$Z_c = 250 \cdot (4,1 \cdot 560,1 + 18) =$ $= 509170,2$ <i>грн</i>
Z_m, грн	$Z_m = \sum A_i \cdot Ц_{тр.i} + Z'_{тр}$ <p>де A_i – кількість одиниць тари і-го виду, <i>од</i>; $Ц_{тр.i}$ – вартість одиниці тари і-го виду, <i>грн/од</i>; $Z'_{тр}$ – витрати на доставку тари, <i>грн</i>. $Z'_{тр} = 23$ <i>грн</i> на <i>10 км</i>.</p>	$A_{бід} = 46$ <i>од</i> . $A_{бак} = 3$ <i>од</i> . $Ц_{тр1} = 40$ <i>грн</i> $Ц_{тр2} = 2500$ <i>грн</i> $Z'_{тр} = 23$ <i>грн</i>	$Z_m = (46 \cdot 40 + 3 \cdot 2500) + 23 =$ $= 9363$ <i>грн</i>
Z_z, грн	$Z_z = \sum_{i=1}^n (C_{zi} \cdot P_i) \cdot T_p,$ <p>де C_{zi} – середньомісячна зарплата і-ої категорії працівників, <i>грн/чол.</i>; P_i – чисельність працівників і-ої категорії, <i>чол.</i>; T_p – тривалість роботи і-ої категорії працівників, <i>міс</i>; n – кількість груп працівників різної кваліфікації.</p>	$C_z^{осн} = 600$ <i>грн</i> $C_z^{кер} = 900$ <i>грн</i> $C_z^{обс} = 640$ <i>грн</i> $P_{осн} = 2$ <i>чол.</i> $P_{кер} = 1$ <i>чол.</i> $P_{обс} = 1$ <i>чол.</i> $T_p = 10$ <i>міс</i> .	$Z_z = (600 \cdot 2 + 900 \cdot 1 + 640 \cdot 1) \cdot 10 = 27400$ <i>грн</i>

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4
$Z_{ек}$, грн	$Z_{ек} = Z_e + Z_{хв} + Z_{он},$ <p>де Z_e – витрати на електроенергію, <i>грн.</i>; $Z_{хв}$ – витрати на холодну воду, <i>грн.</i>; $Z_{он}$ – витрати на опалення цеху, <i>грн.</i></p>	$Z_e = 7752 \text{ грн}$ $Z_{хв} = 2596 \text{ грн}$ $Z_{он} = 1368 \text{ грн}$	$Z_{ек} = 7752 + 2596 + 1368 =$ $= 11716 \text{ грн}$
	$Z_e = (P_{ол} \cdot G_{пр} + P_{осв} \cdot T_{осв}) \cdot C_e,$ <p>де $P_{ол}$ – питомі витрати електроенергії на <i>1 т</i> готової продукції, <i>кВт·год/т</i>; $G_{пр}$ – річний об'єм готової продукції, який виробляється підприємством, <i>т</i>; $P_{осв}$ – загальна установлена потужність штучного освітлення, <i>кВтгод</i>; $T_{осв}$ – річна кількість годин використання штучного освітлення, <i>год</i>; C_e – вартість однієї кіловат години, <i>грн.</i></p>	$P_{ол} = 140 \text{ кВт·год/т}$ $G_{пр} = 330 \text{ т}$ $P_{осв} = 1,5 \text{ кВтгод}$ $T_{осв} = 1500 \text{ год}$ $C_e = 0,16 \text{ грн}$	$Z_e = (140 \cdot 330 + 1,5 \cdot 1500) \times$ $\times 0,16 = 7752 \text{ грн}$
	$Z_{хв} = P_{хв} \cdot P_{шт} \cdot C_{хв},$ <p>де $P_{хв}$ – річна норма споживання холодної води однією людиною, <i>м³</i>; $P_{шт}$ – загальну кількість працюючих на переробному підприємстві, <i>чол.</i> $C_{хв}$ – вартість одного <i>м³</i> води, <i>грн.</i></p>	$P_{хв} = 200 \text{ м}^3$ $P_{шт} = 11 \text{ чол.}$ $C_{хв} = 1,18 \text{ грн}$	$Z_{хв} = 200 \cdot 11 \cdot 1,18 = 2596 \text{ грн}$
	$Z_{он} = F_{он} \cdot T_{он} \cdot C_{он},$ <p>де $F_{он}$ – загальна площа цеху, яку необхідно обігріти, <i>м²</i>; $T_{он}$ – тривалість опалення цеху, <i>місяць</i>; $C_{он}$ – вартість обігріву <i>1 м²</i> площі за місяць, <i>грн.</i></p>	$F_{он} = 360 \text{ м}^2$ $T_{он} = 5 \text{ міс.}$ $C_{он} = 0,76 \text{ грн}$	$Z_{он} = 360 \cdot 5 \cdot 0,76 = 1368 \text{ грн}$

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4
<i>Z_{ам}</i> , <i>грн</i>	$Z_{ав} = C_{аб} + C_{ам},$ <p>де $C_{аз}$ – амортизаційні відрахування з вартості будівель та споруд, <i>грн</i>; $C_{ао}$ – амортизаційні відрахування з вартості обладнання та машин, <i>грн</i>.</p>	$C_{аз} = 4921,2 \text{ грн}$ $C_{ао} = 12308,4 \text{ грн}$	$Z_{ав} = 4921,2 + 12308,4 =$ $= 17229,6 \text{ грн}$
	$C_{аб} = \frac{(2,5...3,0) \cdot C_{б\text{уд}}}{100},$ <p>де $C_{б\text{уд}}$ – вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій, <i>грн</i></p>	$C_{б\text{уд}} = 164040 \text{ грн}$	$C_{аб} = \frac{3,0 \cdot 164040}{100} = 4921,2 \text{ грн}$
	$C_{ам} = \frac{(13...18) \cdot C_{мо}}{100},$ <p>де $C_{мо}$ – вартість машин та обладнання з доставкою та монтажем, <i>грн</i>.</p>	$C_{мо} = 68380 \text{ грн}$	$C_{ам} = \frac{18 \cdot 68380}{100} = 12308,4 \text{ грн}$
<i>Z_р</i> , <i>грн</i>	$Z_p = C_{рз} + C_{ро},$ <p>де $C_{рб}$ амортизаційна вартість ремонту будівель, <i>грн</i>; $C_{ро}$ – амортизаційна вартість ремонту машин та обладнання, <i>грн</i>.</p>	$C_{рб} = 4921,2 \text{ грн}$ $C_{ро} = 3419 \text{ грн}$	$Z_p = 4921,2 + 3419 = 8340,2 \text{ грн}$
	$C_{рб} = \frac{(2,0...3,0) \cdot C_{б\text{уд}}}{100},$ <p>де $C_{б\text{уд}}$ – вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій, <i>грн</i></p>	$C_{б\text{уд}} = 164040 \text{ грн}$	$C_{рб} = \frac{3,0 \cdot 164040}{100} = 4921,2 \text{ грн}$
	$C_{ам} = \frac{(4,0...5,0) \cdot C_{мо}}{100},$ <p>де $C_{мо}$ – вартість машин та обладнання з доставкою та монтажем, <i>грн</i>.</p>	$C_{мо} = 68380 \text{ грн}$	$C_{ам} = \frac{5,0 \cdot 68380}{100} = 3419 \text{ грн}$

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4
$Z_{стр}$, грн	$Z_{стр} = \frac{(5,0...6,0) \cdot (C_{б\ddot{y}д} + C_{м\ddot{o}})}{100},$ <p>де $C_{б\ddot{y}д}$ – вартість будівель та споруд з підводом інженерних комунікацій, грн; $C_{м\ddot{o}}$ – вартість машин та обладнання з доставкою та монтажем, грн.</p>	$C_{б\ddot{y}д} = 164040$ грн $C_{м,о} = 68380$ грн	$Z_{стр} = \frac{6,0 \cdot (164040 + 68380)}{100} =$ $= 13945,2 \text{ грн}$