

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 № 61-С

від «09» лютого 2024 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: Проєктування технологічної лінії переробки зерна в умовах Оріхівського району Запорізької області

19ХВД.10601608.02.24

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Вадим ПАВЛЕНКО
(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

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


(підпис)

Наталя ФУЧАДЖИ
(прізвище та ініціали)

Рецензент:

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


(підпис)

Дмитро ЖУРАВЕЛЬ
(прізвище та ініціали)

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 2023р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Павленко Вадим Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування технологічної лінії переробки зерна в умовах
Оріхівського 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 « 20 » вересня 2023 р. № 395/1-С

2. Строк подання студентом роботи « 16 » лютого 2024 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

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.	1.12.2023	

6. Дата видачі завдання

01.12.2023р.

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)

Павленко В.О.
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Кюрчев С.В.
(ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота освітнього ступеня "Магістр" за темою "Проектування технологічної лінії переробки зерна в умовах Оріхівського району Запорізької області" складається з 76 сторінок пояснювальної записки, до якої входять 5 розділів, 11 рисунків, 6 таблиць та 5 аркушів графічної частини формату А1. Використано 50 літературних джерел.

Мета дипломної роботи полягає в підвищенні ефективності роботи технологічної лінії переробки зерна в умовах конкретного підприємства.

В роботі наведено: характеристику підприємства з аналізом його виробничої діяльності, аналіз купівельного попиту населення регіону на продукцію підприємства, обрано технологічне обладнання лінії виробництва круп з відповідними розрахунками, розроблений цех з виробництва круп'яних виробів, наведені вимоги до монтажу обладнання цеху. Розроблена карта монтажу й інструкція з технічної експлуатації машини. Наведені заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Розрахована економічна ефективність вдосконаленої лінії.

ЗЕРНО, ОБРУШУВАННЯ, ЛУЩЕННЯ, ОБРУШУВАННЯ, МОНТАЖ,
ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						5
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	12
Вихідні дані на проектування	17
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	18
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	18
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	24
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	26
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	28
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	29
Висновки за розділом	34
3 Монтаж і експлуатація обладнання	35
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	35
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	37
3.3 Експлуатація обладнання	43
Висновки за розділом	48
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	49
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	49
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	50
4.3 Заходи безпеки	53
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	58
Висновки за розділом	63
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	64
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції	64
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк	

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						6
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

окупності додаткових капіталовкладень	67
Висновки за розділом	69
Висновки за роботою	70
Список літератури	72

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						7
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Нині велика увага приділяється збільшенню виробництва зерна круп'яних культур і вироблення продуктів харчування на їх основі. У Швеції фірма "Oatly" випускає вівсяне молоко і морозиво, у Фінляндії, окрім численних продуктів харчування, фірма "Sinebruhoff" з вівса робить пиво "Каига", а в Німеччині фірма "Fazer" - цілий асортимент печива і галет.

Використання вівса в харчовій промисловості (вівсяна крупа, пластівці, борошно, толокно та ін.) пов'язане з хорошою засвоюваністю поживних речовин і вітамінів, що робить його особливо цінним для дитячого і дієтичного харчування.

Вівсяне борошно, цінне по хімічному складу і що не дає клейковину, при випічці хліба додають до житнього або до пшеничного борошна. У суміші з останньою з неї виготовляють те, що користується великим попитом: вівсяне печиво і галети. У Скандинавських країнах і в Шотландії овес широко застосовують в хлібопеченні. Невелику частину вівса використовують у бродильній промисловості для отримання спирту, головним чином, в суміші з іншими зерновими культурами або картоплею.

Овес – хороше джерело розчинної клітковини, яка, на відміну від нерозчинної клітковини пшениці і інших зернових культур, засвоюється організмом, сприяє кращому обміну речовин. З давніх часів овес використовують в медицині в якості лікувального продукту. В зв'язку з цим, збільшення виробництва різних продуктів з вівса і поліпшення їх якості має важливе значення. Потрібне більше вдосконалення технології переробки вівса, оскільки на овсо-заводах невисокий коефіцієнт використання зерна, споживчі властивості крупи не відповідають вимогам сучасного ринку.

На сьогодні дуже велика увага споживачами приділяється якості продукції, що випускається. Від якості залежить успішне просування продукту на споживчому ринку і його здатність конкурувати з аналогічними товарами.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						8
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Запорізька область створена 10 січня 1939 долі. Займає площу 27,2 тис. км². Чисельність наявного населення на 01.01.2009 рік складала 186,9 тис. осіб.

Область розташована на півдні Східноєвропейської рівнини в центрі південно - української чорноземної зони між, 46⁰, 15⁰ і 48⁰, 08⁰ північної широти та 34⁰, 10⁰ і 37⁰, 15⁰ східної довготи.

Запорізька область межує з Дніпропетровською, Донецькою, Херсонською областями. Південь України омивається водами Азовського моря, берегова лінія в межах області перевищує 300 км. Через західну частину області протікає річка Дніпро - третя за величиною річка в Європі, яка є важливою транспортною артерією України. Промисловість області забезпечують води Дніпра, де побудовано ряд, водосховищ, область пересікають різні залізні автомагістралі. Дніпро зв'язує область з Чорним морем та країнами Середземного моря. Міста Бердянськ та Запоріжжя - значні порти та в м. Мелітополі діють також аеропорти.

Природні ресурси області багаті й різноманітні. У регіоні знаходяться значні та високоякісні марганцеві рудий. Клімат – помірно-континентальний, характеризується чітко означеною посушливістю. Середньорічні температури: літня +22⁰С, зимова -15⁰С. На рік у середньому припадає 225 сонячних днів. Середньорічна кількість опадів складає 448 мм.

Оріхів — місто в Запорізькій області України, адміністративний центр Оріхівського району, колишній центр Мелітопольського повіту Таврійської губернії.

Місто Оріхів знаходиться на лівому березі річки Кінська — лівої притоки Дніпра, за 63 км на південний схід від обласного центру. Вище за течією на

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						9
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

відстані 2 км розташоване село Мала Токмачка, нижче за течією на відстані 1 км розташоване село Новопавлівка, на протилежному березі — село Преображенка.

Загальна площа міста становить 1259,5 га, у тому числі перебуває під забудовою — 688,3 га.

Населення

Згідно з останнім переписом населення 89,7 % населення м. Оріхова становили українці, 8,8 % — росіяни.

Зміни чисельності населення надано у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Населення м. Оріхів за роками

1897	1959	1979	1989	2001	2016
5996	12 945	19 366	21 253	17 955	14 991

Промисловість

Станом на 2012 рік в Оріхові перестали діяти Консервний завод, цегельний завод, молокозавод та завод «Орсільмаш». Частково працює піщаний кар'єр формовочних матеріалів та завод металоконструкцій. На даний час основу промисловості складає Агрофірма «Агротех», нині завод «Агротех». До кінця 1990рр. «Орсільмаш» вже повністю зупинився. На заводі було унікальне обладнання: зуборізні верстати, лінія з шести 1000-тонних чеканочних пресів. Зараз заводу більше немає, на металообробку вирізали навіть підкранові шляхи. Немає й інституту, який був єдиним у Радянському Союзі з виробництва розкидачів добрив.

На початку 2000-х років відновив роботу Оріхівський завод сільськогосподарських машин «Агротех»

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

СФГ "Міраж" має загальну площу 2300 м². Безпосередня близькість господарства до обласних центрів відіграє важливу роль у формуванні зв'язків по

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		10

постачанню матеріально-технічних ресурсів і реалізації продукції, а отже виникає необхідність спеціалізації виробництва, спрямовану на підвищення прибутку за рахунок великого попиту на реалізовану продукцію. Спеціалізація підприємства здійснюється в напрямку переробки зерна.

Спеціалізація господарства відповідає природно-економічним умовам і обумовлює структуру посівних площ, яку представимо у вигляді таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Структура посівних площ за 2021 рік

Найменування сільськогосподарської культури	Зайнята площа, га	Середня врожайність, ц/га	Валовий збір, т
Озимий ячмінь	110	15,6	171,6
Яровий ячмінь	330	18,3	603,9
Соняшник	310	15,0	465,0
Кукурудза на зерно	100	6,2	62,0
Кукурудза на силос	160	48,2	771,2
Просо	60	12,0	72,0
Гречка	70	10,6	74,2
Овес	45	10,9	49,1
Овочі	65	47	305,5
Бахчеві культури	34	23,7	80,6
Кормові коренеплоди	20	9,8	19,6
Однорічні трави	36	19,6	70,6
Багаторічні трави	40	18,7	74,8
Всього	2030	—	4172,1

Розглянемо динаміку собівартості вівса в даному господарстві, використовуючи таблицю 1.3, та ціну реалізації даної культури – таблиця 1.4.

Таблиця 1.3 – Динаміка собівартості 1 ц. вівса

Найменування культури	2019	2020	2021
Овес	2280	2356	2526

Таблиця 1.4 – Ціна реалізації 1 ц. вівса в гривнях

Найменування культури	2019	2020	2021
Овес	2500	2800	2900

Згідно даних таблиці 1.3 собівартість 1 ц. вівса знизилась. Безумовно, з ростом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва витрати на 1 га угідь повинні з кожним роком збільшуватися. З ростом витрат повинна зростати і врожайність.

На зниження фактичної собівартості (див. таблицю 1.4), вплинуло раціональне використання матеріально-технічних засобів господарства, робочої сили та фінансових витрат. Крім того господарство для збільшення виробництва вівсяної крупи закуповує сировину (у 2019 році закупили 325,8 т зерна вівса).

В зниженні собівартості вівса відіграла свою роль і планова собівартість. Її аналіз дозволив провести контроль за виконанням планів зниження собівартості продукції, виявити втрати матеріальних, трудових і грошових ресурсів. Проаналізувавши собівартість одного центнеру продукції можна зробити висновок про рентабельність підприємства. В даному випадку підприємство рентабельно.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Головне завдання, що стоїть перед СФГ "Міраж" – розширення ринку збуту продукції і зміцнення завойованих позицій за допомогою розширення асортименту вироблених товарів. Для вивчення купівельного попиту і купівельної можливості на крупи та борошно було проведено опитування місцевого населення та крупних торгових точок. В аналізованій зоні – була зроблена вибірка з 85 чоловік різних категорій і шарів населення. Їм була запропонована анкета,

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		12

метою якої було визначення видів продуктів переробки зерна, що характеризуються найбільшим попитом.

За даними проведеного аналізу було встановлено, що зараз на ринку круп не повністю задоволений попит на вівсяні пластівці "Геркулес". Таку продукцію завозять з інших областей, тому ціна на них помітно збільшена. Але вівсяні пластівці цілком можливо виробляти в цеху виробництва круп при додаванні у лінію плющильного верстату та сушарки.

Внаслідок переробки сировини на місці її вирощування ціна готового продукту буде менша за існуючі на ринку району.

Обґрунтування доцільності удосконалення технологічної лінії цеху починається з обрання району збуту продукції та знаходження даних чисельності населення та контингенту споживачів у районі забудови. За отриманими статистичними даними чисельність населення на момент складання проекту становить 168 тис. чоловік.

Перспективна чисельність населення розраховується за формулою [5]

$$Ч = Ч_n (1 + K/100) - t + Ч_m, \quad (1.1)$$

де $Ч_n$ - чисельність населення на момент розробки техніко-економічного обґрунтування;

K – коефіцієнт природного приросту населення на перспективу, %;

t - період часу прийнятий в ТЕО за перспективу;

$Ч_m$ – механічний приріст населення в середньому за рік.

Механічний приріст населення в середньому за рік розраховується за формулою:

$$Ч_m = Ч_{np} - Ч_v, \quad (1.2)$$

де $Ч_{np}$ – чисельність населення, яка приїжджає в район за визначений строк на перспективу;

$Ч_v$ - чисельність населення, яка виїжджає з району за визначений строк на перспективу;

Згідно даних опитування споживання пластівців на душу населення становить 1,5 кг на рік на 1 людину.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						13
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Потреба населення у продукції розраховується за формулою

$$П=Ч\cdot Н, \quad (1.3)$$

де П – потреба населення у продукті, кг/рік;

Ч – чисельність населення на момент розрахунку;

Н – норма споживання продуктів на 1 людину.

Приймаємо, що удосконалена лінія буде працювати у одну зміну на добу. Тривалість зміни 8 годин. Відповідно за рік 250 робочих днів.

Для розрахунку проектної потужності (Мн) необхідно розділити потребу населення у продукті за рік (П) на фонд часу роботи підприємства (Т) [18].

$$Мн=П/Т. \quad (1.4)$$

Продуктивність підприємства розраховується за формулою:

$$М= Мн+Мп-(Мд+Мо - Мв), \quad (1.5)$$

де Мп - потужність необхідна для задоволення потреб у продукції промисловими підприємствами та іншими споживачами;

Мд - потужність діючих однотипних за асортиментом підприємств на стан розробки техніко-економічного обґрунтування;

Мо - потужність однотипних за асортиментом підприємств, введення яких передбачається за перспективний період проектування;

Мв - потужність однотипних за асортиментом підприємств, закриття яких передбачається за перспективний період проектування.

Усі розрахунки зведено до таблиці 1.5.

Постачання електроенергії на підприємство, що проектується, буде проходити від лінії електропередач населеного пункту.

Таблиця 1.5 – Розрахунок проектної потужності підприємства

Найменування показника	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Прийняте значення або розрахунок показника
1	2	3	4
Перспективна чисельність населення	Ч	тис. чол.	169

1	2	3	4
Чисельність населення на момент розрахунку	Чп	тис. чол.	168
Коефіцієнт природного приросту населення на перспективу, %	К	%	1,01
Період часу прийнятий в ТЕО за перспективу	t	років	3
Чисельність населення, яка приїжджає в район за визначений строк на перспективу	Чпр	тис. чол.	0,6
Чисельність населення, яка виїжджає з району за визначений строк на перспективу	Чв	тис. чол.	0,2
Механічний приріст населення в середньому за рік	Чм	тис. чол.	0,4
Норма споживання продуктів на 1 людину	Н	кг/рік	1,5
Потреба населення у продукції (за значеним асортиментом)	П	кг/рік	648
Фонд часу роботи підприємства	Т	змін за рік	250
Проектна потужність підприємства	М _н	т/зміну	1,8
Потужність необхідна для задоволення потреб у виробі промисловими підприємствами та іншими споживачами	М _п	т/зміну	-
Потужність діючих однотипних за асортиментом підприємств на стан розробки ТЕО	М _д	т/зміну	-
Потужність однотипних за асортиментом підприємств, введення яких передбачається за перспективний період проектування	М _о	т/зміну	-
Потужність однотипних за асортиментом підприємств, закриття яких передбачається за перспективний період проектування	М _в	т/зміну	-
Продуктивність підприємства	М	т/зміну	1,8

Таким чином потужність підприємства по виробництву вівсяних пластівців "Геркулес" становить 1800 кг/зм при 250 робочих днях підприємства в рік.

Щоб і насправді налагодити такий випуск, в першу чергу необхідно:

– добитися високої якості готової продукції - це допоможе побороти конкуренцію;

– організувати збут готової продукції, що забезпечить безперебійну роботу виробництва (заплановані 1,8 тонн в добу);

– мати стабільних і надійних постачальників сировини (фірми, орендарі і так далі) - це дуже важливо, оскільки 90% витрат доводиться саме на сировину.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						16
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихідні дані на проектування

СФГ "Міраж" має загальну площу 2300 м². Безпосередня близькість господарства до обласних центрів відіграє важливу роль у формуванні зв'язків по постачанню матеріально-технічних ресурсів і реалізації продукції, а отже виникає необхідність спеціалізації виробництва, спрямовану на підвищення прибутку за рахунок великого попиту на реалізовану продукцію. Спеціалізація підприємства здійснюється в напрямку переробки зерна.

Для вивчення купівельного попиту і купівельної можливості на крупи та борошно було проведено опитування місцевого населення та крупних торгових точок. В аналізованій зоні була зроблена вибірка з 85 чоловік різних категорій і шарів населення. Їм була запропонована анкета, метою якої було визначення видів продуктів переробки зерна, що характеризуються найбільшим попитом.

За даними проведеного аналізу було встановлено, що зараз на ринку круп не повністю задоволений попит на вівсяні пластівці "Геркулес". Таку продукцію завозять з інших областей, тому ціна на них помітно збільшена. Але вівсяні пластівці цілком можливо виробляти в цеху виробництва круп при додаванні у лінію плющильного верстату та сушарки.

Внаслідок переробки сировини на місці її вирощування ціна готового продукту буде менша за існуючі на ринку району.

Таким чином потужність підприємства по виробництву вівсяних пластівців "Геркулес" становить 1800 кг/зм при 250 робочих днях підприємства в рік.

Щоб і насправді налагодити такий випуск, в першу чергу необхідно:

- добитися високої якості готової продукції - це допоможе побороти конкуренцію;
- організувати збут готової продукції, що забезпечить безперебійну роботу виробництва (заплановані 1,8 тонн в добу);
- мати стабільних і надійних постачальників сировини (фірми, орендарі і так далі) - це дуже важливо, оскільки 90% витрат доводиться саме на сировину.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Крупи з вівса. Залежно від способу обробки і якості вівсяну крупу підрозділяють на види і сорти.

Крупа вівсяна неподрібнена - це продукт, що отримується з вівса, що пройшов пропарювання, лущення і шліфування.

Крупу вівсяну плющену отримують плющенням на вальцових верстах вівсяної неподрібненої крупи, що заздалегідь пройшла повторне пропарювання.

Колір крупи цих видів сірувато-жовтий різних відтінків. За якістю їх підрозділяють на три товарні сорти: вищий, 1-й і 2-й. Каші з вівсяної крупи варяться повільно і збільшуються в об'ємі тільки в 3 рази. Смакові достоїнства не дуже високі - в'язка, щільна консистенція. Тому вівсяну крупу піддають додатковій обробці для отримання пластівців. Пропарювання викликає клейстеризацію крохмалю, денатурацію білків і інактивацію ферментів, що прискорює варіння каші. Час варіння скорочується до 20 хв. і більше.

Залежно від способу обробки сировини вівсяні пластівці підрозділяють на три види: Геркулес, пелюсткові пластівці і Екстра. Вівсяні пластівці Геркулес і пелюсткові виробляють з вівсяної крупи вищого сорту, а пластівці Екстра - з вівса 1-го класу. Вівсяні пластівці Екстра залежно від часу варіння ділять на три номери: № 1 - з цілої вівсяної крупи; № 2 - дрібні з різаної крупи; № 3 - що швидко розварюються з різаної крупи.

Основна складова частина крупи - вуглеводи, причому крохмалю припадає на частку 62,2%, що значно менше в порівнянні з іншими крупами. Цукри представлені сахарозою. Міститься значна кількість клітковини (3,2%) і пентозанів (5-7%), тому каша виходить в'язкою і рекомендується для дієтичного харчування. Дуже висока біологічна цінність крупи. Білки по фракційному складу

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		18

близькі до білку гречаної крупи і містять усі незамінні амінокислоти. Вівсяна крупа багата вітамінами групи В, РР і Е, ліпідами (близько 7%). Різноманітний мінеральний склад, але основним його недоліком є те, що фосфор знаходиться в зв'язаному стані з фітиновою кислотою.

Толокно виробляють з пропареного, просушеного вівса з наступним подрібненням і просіюванням. Отриманий продукт не потрібно варити. Основний показник, який контролюють при експертизі толокна, - зольність, вона не повинна перевищувати 2%.

Крупи з пшениці. З пшениці виробляють манну крупу і пшеничну шліфовану крупу (Полтавську і Артек).

Для отримання поживніших і різноманітніших круп в схему технологічного процесу сучасного круп'яного заводу включають обробку зерна водою і парою, а також варіння при високому тиску. При пропарюванні очищеного зерна зростає міцність ядра, а оболонки робляться крихкішими, в результаті збільшується вихід вищих сортів крупи, прискорюється розварюваність крупи. Крім того, при пропарюванні інактивуються ферменти зерна, що збільшує термін зберігання крупи.

Ще більше підвищується харчова цінність круп при варінні в сиропі (з солоду, цукру, куховарської солі і інших компонентів) з наступним плющенням і обжарюванням. Кулінарна обробка таких круп-"пластівців" не потрібна. Їх споживають в сухому вигляді або з молоком, какао, кавою, киселем, бульйоном, супами. Інший спосіб підвищення засвоюваності крупи заснований на обробці тиском. Так виробляють спучені (підірвані) зерна пшениці, рису, кукурудзи, збільшені в об'ємі в 6-8 разів. Кращі спучені зерна отримують із скловидних сортів рису, пшениці і крем'янистих сортів кукурудзи. Також з багатьох видів крупи виробляють харчові концентрати: їх змішують з іншими компонентами і обробляють до повної або майже повної готовності.

Підготовка вівса до переробки. У зерноочисному відділенні круп'яного заводу овес очищають від смітних домішок, щуплих і недорозвинених зерен шляхом триразового послідовного пропуску через сепараторів, прохід через си-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						19
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

та яких з прямокутними отворами розміром 2,2 x 20 мм спрямовується на крупосортіровку для виділення дрібного вівса через сито з отворами розміром 1,9 (1,8) x 20 мм. Схід з сита з отворами розміром 2,2 x 20 мм 2-ої системи сепарації спрямовується на овсюговідбірну машину, а схід з сита з отворами розміром 1,9 (1,8) x 20 мм крупосортіровки - на куколевідбірну машину. Очищений овес провіюють на аспіраторах.

Після очищення овес піддають гідротермічній обробці: пропарюванню, сушці і охолодженню. Залежно від початкової вологості овес при пропарюванні зволожують на 2...6%. Сушать овес до вологості 10% при луценні його на поставах, а при обробці в оббивних машинах - до вологості 13,5...14%. Після сушки овес направляють в охолоджувальні колонки.

Перед напрямом в лущильне відділення овес розділяють на розсіванні або сепараторові на дві фракції по великості на ситах з отворами розміром 2,2 x 20 і 1,8 x 20 мм (сходу). Додатково при цьому виділяються дрібні і з недоліками зерна. Відходи контролюють на машинах, що просіюють, для виділення дрібного вівса.

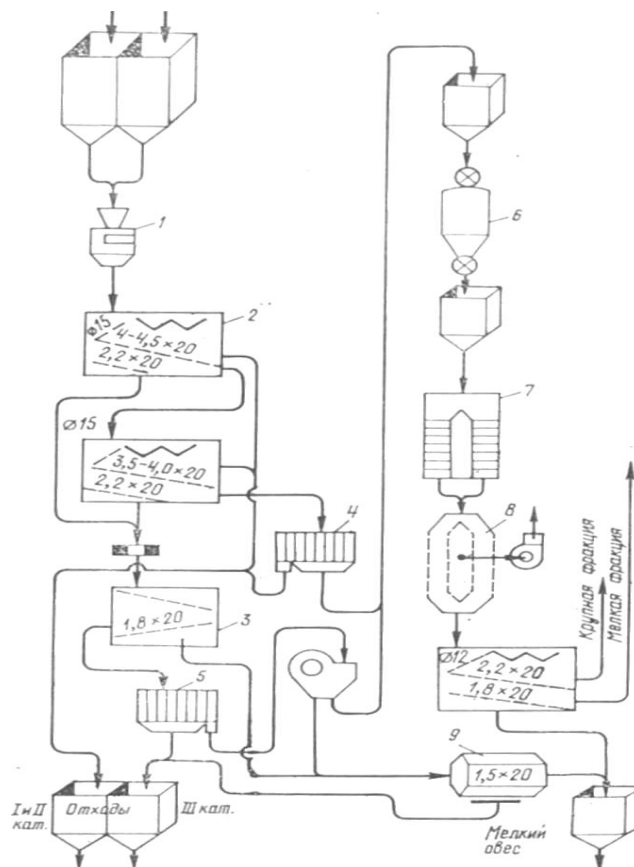


Рисунок 2.1 – Підготовка вівса до переробки: 1 - автоматичні ваги; 2 -

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		20

легко-ситовий сепаратор, 3 – крупосортувальна машина; 4 - овсюговідбірна машина; 5 – куколевідбірна машина; 6 – пропарювач; 7 – сушарка; 8 - охолоджувальна колонка; 9 - бурат.

Переробка вівса в крупу. За існуючою технологією рекомендується лущити окремо велику і дрібну фракції. Продукти лущення кожної фракції просіюють для виділення мучки і дробленки проходом через сито з отворами діаметром 2 мм, а потім провіюють на аспіраторах для відділення лущиння. На операціях просіювання застосовують різні конструкції сепаруючих машин.

Ядра від не лущеного вівса відділяють на падді-машинах або дискових трієрах (овсюговідбірниках). Вівсяну крупу після падді-машин направляють на шліфувальний постав. При використанні на операції лущення машин ударного принципу дії і пневмотранспорта крупу не шліфують.

Крупу сортують на розсіванні або крупосортировці для відділення подрібненого ядра, мучки (прохід через сита з отворами діаметром 2 мм або розміром 1,2 x 20 мм), а також сторонніх домішок.

Вівсяну крупу (прохід через сито з отворами розміром 2,5 x 20 мм і схід з сита з отворами (з діаметром 2 мм) контролюють на падді-машині, провіюють в аспіраторі, піддають магнітній сепарації і направляють в бункер для готової продукції.

Мучку і дробленку контролюють на металотканому ситі № 08. Виділену дробленку провіюють. Вміст ядра в дробленці і мучці не повинен перевищувати 2 % від їх маси.

Лущпиння контролюють шляхом просіювання на ситах з отворами діаметром 2,0 і 3,5 мм для виділення ядра. Вміст в лущпинні цілого і подрібненого ядра не повинен перевищувати 1,5 % від її маси.

При переробці вівса базисних кондицій передбачені наступні норми виходу вівсяної крупи неподрібненою і плющеною, а також відходів (%) : крупи неподрібненої вищого сорту 10...15; крупи неподрібненої першого сорту 19,5...30,5; крупи плющеної вищого сорту 5,5; крупи плющеної першого сорту 10; загальний вихід крупи 45; дробленки кормової 4,5; мучки 11,5; решта - лу-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						21
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

шпиння, дрібний овес і відходи усіх категорій.

Асортимент і норми якості вівсяної крупи повинні відповідати вимогам ГОСТ 3034 - 75. Окрім інших показників, в цьому стандарті регламентується вміст не лущених зерен в крупі вищого сорту, яке не повинне перевищувати 0,4 %, а в крупі першого сорту 0,7 %, відповідно дробленки в цих крупах повинно бути не більше 0,5 і 1 %.

Тимчасовими нормами нині передбачений вихід вівсяної крупи 50...51 % при вмісті битого ядра у вищому сорті 1 % і не лущеного 0,5 %, а в першому - відповідно до 2 і 0,8 %.

Виробничий процес вироблення вівсяної крупи показаний на прикладі вівсоцеху (рис. 2.2) з плановою продуктивністю 15 т/доб і базисним виходом вівсяної крупи 50,5%. Він передбачає очищення зерна, гідротермічну обробку, лущення, сортування продуктів лущення, контроль продукції і відходів.

Від смітних домішок, щуплих і недорозвинених зерен, а також подвійних зерен овес очищають шляхом триразового послідовного пропуску через сепаратори. Після двократного пропуску проводять гідротермічну обробку зерна, що включає пропарювання, сушку і охолодження. Третій сепараторний прохід передбачений після гідротермічної обробки. Овес лущать в оббивних машинах ЗОН-5. При цьому одна машина працює на початковому зерні, інша - на сходових продуктах. Борошністі частки і подрібнені ядра виділяють в центрифугах з наступним провіюванням продукту в аспіраторах із замкнутим циклом повітря. Мучку і лушпиння контролюють в центрифугах.

Відмітна особливість технологічного процесу полягає в тому, що овес лущать не на лущильних поставах, як рекомендують Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних підприємствах, а в оббивних машинах. Крім того, гідротермічну обробку вівса проводять нерегулярно зважаючи на недосконалість горизонтальних шнекових пропарювачів і парових сушарок ВС-10-49. Для відділення не лущених зерен вівса від лущених застосовують дискові трієри і падді-машини. Остаточний контроль крупи проводять на розсіванні А1-БРУ і крупосортировці А1-БКГ. Схемою передбачено також отриман-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						22
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ня вівсяної плющеної крупи, яку виробляють періодично. Плющення роблять у вальцьовому верстаті. Впроваджувані нині лушильні машини для вівса ударно-центробіжного принципу дії типу А1-МЦП дозволять підвищити продуктивність і ефективність процесу виробництва вівсяної крупи в результаті зменшення виходу дробленки і мучки, а також підвищеного коефіцієнта лушення і скорочення технологічного циклу.

Пластівці є плющеною цілою крупою, їх товщина близько 0,5 мм. Пластівці виробляють з крупи вищого сорту. До них пред'являють вищі вимоги на вміст домішок, тому крупу додатково очищають від домішок в крупосортювальних машинах, аспіраторах і падді-машинах. Очищену крупу пропарюють в апаратах безперервної дії, при цьому її зволожують на 2,0...2,5 % і відволожують 20...30 хв.

Крупу плющать в плющильних верстатах з гладкими валяннями при співвідношенні швидкостей 1: 1.

Якщо вологість пластівців перевищує допустиму стандартом (12,5%), їх підсушують, в аспіраторах або аспіраційних колонках охолоджують і відвіюють мучку і частки плівок, після чого направляють у фасувальний цех. Пластівці упаковують в картонні коробки місткістю 0,5 і 1,0 кг.

Виробництво толокна. Толокно є борошном з вівсяного ядра, підданим глибокою ГТО. Обробка призводить до деякого гідролізу крохмалю, перетворюючи його на декстрин і цукри, що легко засвоюються організмом людини, тому толокно використовується як продукт дієтичного харчування.

При виготовленні толокна спочатку отримують вівсяну крупу, яку потім розмелюють у борошно. Схема виробництва крупи для толокна відрізняється способом ГТО.

Після очищення зерна від домішок його замочують впродовж 2 год. водою, нагрітою до 35°C. Потім у варильному апараті при тиску пари 0,15...0,20 МПа овес витримують 1,5...2,0 год., після чого висушують в парових сушарках до вологості 5...6%. Після сушки і охолодження зерно переробляють за схемою, аналогічній схемі отримання звичайної крупи.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						23
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Отримане ядро розмелюють у вальцових верстатах на рифлених вальцях. Продукти помелу просіюють на капронових ситах № 29 і 32, проходом яких отримують толокно.

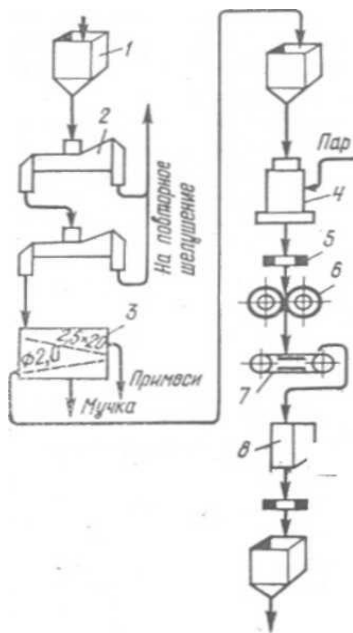


Рисунок 2.2 – Схема виробництва вівсяних пластівців Геркулес: 1 - бункер; 2 - падді-машина; 3 - крупосортировочна машина; 4 - пропарювач; 5 - магнітний сепаратор; 6 - плющильний верстат; 7 - стрічкова сушарка; 8- аспіраційна колонка.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Вихідними даними для розрахунку є норми виходу продукції при переробці вівса (таблиця 2.1).

Розрахуємо необхідну кількість сировини, кг

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

де В – вихід продукту, кг;

G – кількість зерна, кг;

H – норма виходу продукту, %.

$$G = \frac{1800 \cdot 100}{65,5} = 2748 \text{ кг.}$$

Розрахуємо вихід продукції, кг

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		24

$$B = \frac{G \cdot H}{100} . \quad (2.2)$$

Таблиця 2.1 – Асортимент і норми виходу готової продукції і виходів при виробництві вівсяних пластівців

Назва продукції	Норми виходу, %
Вівсяні пластівці	65,5
Мучка	15
Відходи I і II категорії	5,3
Відходи III категорії та механічні втрати	0,7
Дроблене зерно	12,5
Усушка	1

Робоча зміна лінії 8 годин.

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.

Кількість кожного з продуктів переробки при виробництві вівсяних пластівців приведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Вихід готової продукції і виходів при виробництві вівсяних пластівців

Назва продукції	Норми виходу, %	Кількість за зміну, кг
Вівсяні пластівці	65,5	1800
Мучка	15	412
Відходи I і II категорії	5,3	145,6
Відходи III категорії та механічні втрати	0,7	19,2
Дроблене зерно	12,5	343,5
Усушка	1	27,5

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

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 1800 кг/зміну вівсяних пластівців при умові роботи підприємства 250 днів на рік [8, 9, 10].

Розрахуємо середній час праці машин при проходженні очистки

$$\tau_{cp} = \frac{\tau_{змін} - \tau_p - \tau_m}{n_{машин}}, \quad (2.3)$$

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

$$\tau_{с.очист.} = \tau_{cp} \cdot n_{м.оч}, \quad (2.4)$$

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

$$Q_1 = \frac{G_1}{\tau_{ср.очистка}}, \quad (2.5)$$

де Q_1 – продуктивність машин очистки, кг/год;

G_1 – об'єм сировини, $G_1 = 2748$ кг.

$$Q_1 = \frac{2748}{5,6} = 491 \text{ кг / год.}$$

Розраховуємо фактичну кількість машин

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$n_1 = \frac{Q_1}{Q_{\text{маш}}}, \quad (2.6)$$

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

$$n_1 = \frac{491}{1000} = 0,5 \approx 1 \text{ шт.}$$

Результати розрахунків по всьому обладнанню заносимо до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Звітна відомість технологічного обладнання і машин лінії

Найменування операції	Найменування та марка машини	Продуктивність, кг/год	Кількість машин		Встановлена потужність, кВт
			розрахункова	прийнята	
Приймання	Приймальний бункер	3,2 м ³	1	1	
Очистка	Відцентровий розвантажувач	500 м ³ /год	0,5	1	2,0
	Зерновий сепаратор ЗСМ-100	1000	0,9	1	1,1
	Аспіраційна колонка АК-35	1000	0,9	1	0,55
	Зерноочисна машина К-531	1200	0,9	1	4,5
	Щіткова машина БЦМ-1,5	1500	0,9	1	2,2
Гідротермічна обробка	Зволожувальна машина ЗМВ-1,0	500	-	-	2,2
	Двокамерний бункер	6 м ³	1	1	-
Сортування	Зерносортувальна машина А1-БЗ-ЗН	1200	0,9	1	5,0
Лущення	Луцильна машина А1-МЦП	420	0,9	1	3,0
Плющення	Плющильний верстат	400	0,8	1	12
Сушка	Сушарка стрічкова ВС-10М	300	0,8	1	3,3
Фасування	Фасувально-пакувальна машина КМСХ-1,2	500	1	1	2,5

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Робочу силу розставляють з урахуванням розрахованої кількості робітників, їх кваліфікації і умов роботи.

Загальна кількість працюючих $P_{\text{ит}}$, чол.

$$P_z = P + P_o + P_y, \quad (2.7)$$

де P – кількість основних працівників, чол.;

P_o – кількість робітників, що обслуговують виробництво, чол.;

P_y – кількість управлінського персоналу, чол.

По нормативах технологічної трудомісткості кількість основних працівників, розраховується за формулою:

$$P = \frac{T_p}{\Phi_p}, \quad (2.8)$$

де $T_{\text{год}}$ – річна трудомісткість виробничих робіт з виробництва продукції, чол·год;

Φ_p – річний фонд часу одного робітника, год, $\Phi_p = 120$.

Річна трудомісткість визначається за формулою:

$$T_p = (G_1 \cdot T_1 + G_2 \cdot T_2 + \dots + G_n \cdot T_n) \cdot N, \quad (2.9)$$

де G_1, G_2, G_n – обсяг вироблення продукції відповідно асортименту, що випускається на підприємстві за добу, кг;

T_1, T_2, T_n – норматив трудомісткості виробництва продукції, відповідно асортименту, що випускається, чол·год/кг;

N – кількість робочих днів.

$$T_p = 1,8 \cdot 250 = 450 \text{ люд·год.}$$

$$P = \frac{450}{120} = 3,75.$$

Приймаємо основних робочих 4 чол.

Іншим способом є визначення робочої сили, обслуговуючих потокові лінії або машини, за даними, вказаними в паспортах устаткування, а також можливостями підприємства і масштабами виробництва.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Окрім основних робітників приймаємо на допоміжні операції підсобних робітників.

Загальну кількість робітників, що обслуговують виробництво P_o , %

$$P_o = \frac{P \cdot R_o}{100}, \quad (2.10)$$

де P – кількість основних робітників, $P = 4$ чол.;

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

$$P_o = \frac{4 \cdot 15}{100} = 0,6. \text{ Приймаємо } P_o = 1.$$

Кількість керуючого персоналу, P_k (чол.)

$$P_k = \frac{(P + P_o) \cdot R_k}{100}, \quad (2.11)$$

де R_k – відсоток керуючого персоналу від суми основного і обслуговуючого виробництва персоналу, $R_y = 6$ %.

$$P_k = \frac{(4 + 1) \cdot 6}{100} = 0,3.$$

Приймаємо $P_k = 1$.

Загальна кількість працюючих

$$P_z = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ чол.}$$

Проведені розрахунки показують, що для нормальної організації діяльності підприємства необхідно 6 чоловік.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

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 [12]

$$F_1 = F_m + F_p + F_n + F_o, \quad (2.12)$$

де F_m – площі, зайняті машинами і обладнанням, m^2 ;

F_p – площа робочого місця, m^2 ;

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		29

F_n – площа, зайнята проходами і проїздами, м^2 ;

F_0 – площа відділення прийому сировини, м^2 .

Розрахуємо площу, зайняту машинами і обладнанням

$$F_m = \sum_{i=1}^n f_i. \quad (2.13)$$

Площі машин приведені у відомості технологічного обладнання і машин лінії [14]

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

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

$$F_p = F_p' \cdot n_p, \quad (2.14)$$

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

n_p – кількість робочих місць.

$$F_p = 2 \cdot 4 = 8 \text{ м}^2.$$

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 $0,5 \dots 1,0 \text{ м}$.

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

$$F_0 = F \cdot K, \quad (2.15)$$

де F – площа, яка зайнята обладнанням;

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

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

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.4 – Площа виробничого відділення

Марка вибраної машини та обладнання	Кількість машин	Площа зайнята під машини, м ² .	Площа під робочі місця, м ²	Площа проходів та проїздів, м ² .
1	2	3	4	5
Приймальний бункер	1	1,41	4	1,6
Відцентровий розвантажувач	1	0,81	2	2,8
Зерновий сепаратор ЗСМ-100	1	2,02	4	1,4
Аспіраційна колонка АК-35	1	0,48	2	3,4
Зерноочисна машина К-531	1	1,39	2	3,2
Щіткова машина БЩМ-1,5	1	1,43	4	3,2
Зволожувальна машина ЗМВ-1,0	1	0,68	2	5
Двокамерний бункер		1,54	4	2,2
Зерносортувальна машина А1-БЗ-ЗН		0,68	2	4,1
Луцильник А1-МЦП		0,39	4	3,8
Плющильний верстат		2,95	2	2,9
Сушарка стрічкова ВС-10М		0,94	2	3,5
Фасувально-пакувальна машина КМСХ-1,2		1,36	4	2,9
Всього		16,08	38	40

Розрахуємо виробничу площу цеху

$$F_1 = 16,08 + 38 + 44 + 1,3 = 94,08 \text{ м}^2.$$

З них цех виробництва круп 66 м², а підготовче відділення 28 м².

Розрахуємо *площу складських приміщень* для зберігання сировини [13].

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

$$F_2 = \frac{(G \cdot t_{зб} \cdot n_{см})}{(m \cdot K_c)}, \quad (2.16)$$

де G – кількість сировини, яку переробляють за зміну, кг, $G = 2748$ кг;

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

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

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						31
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

$$F_2 = \frac{(2748 \cdot 5 \cdot 1)}{(1400 \cdot 0,85)} = 10,6 \text{ м}^2.$$

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

$$F_3 = \frac{N}{K_y \cdot K_e}, \quad (2.17)$$

де N – кількість одиниць зберігаємої продукції;

K_y – коефіцієнт укладочної маси кількості мішків на м^2 ,

$K_y = 16$ мішків/ м^2 ;

K_e – коефіцієнт використання площі, $K_e = 0,5 \dots 1$.

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

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.

$$F_4 = \frac{N_{скл} \cdot \Pi_{\theta}}{K_y \cdot K_u}, \quad (2.18)$$

де $N_{скл}$ – кількість мішків крупи, які складаються протягом зміни, $N_{скл} = 9$ м/зм;

Π_{θ} – кількість днів виробництва, $\Pi_{\theta} = 31$ день.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						32
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Розраховані площі структурних ділянок цеху виробництва круп зводимо до таблиці 2.5.

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.

Таблиця 2.5 – Загальна площа відділень і ділянок цеху

Найменування структурних ділянок цеху	Площа, м ²		
	розрахункова	прийнята	кількість будівельних квадратів 6 х 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 2.5 підтверджують, що доцільно прийняти найбільшу кількість будівельних квадратів 6 х 6 – три квадрати загально. Площею 108 м². Для уникнення незручностей при прийманні сировини, а також при складуванні готової продукції виробничий цех розташований суміжно зі складськими приміщеннями.

Висновки за розділом

Розроблена технологічна схема виробництва вівсяних пластівців з розрахунками проміжних етапів об'ємів сировини. Для виробництва заданої виробничої програми технологічної лінії необхідно близько 2748 кг зерна у зміну. Розраховане та підібране обладнання лінії.

Для роботи цеху виробництва круп кількість персоналу обробного цеху становить 4 основних робітника.

Розроблений компоувальний план розташування дільниць та обладнання в цеху. Площа виробничої дільниці становить 94 м².

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						34
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Улаштування і розміщення обладнання повинні відповідати вимогам державних стандартів "Оборудование производственное. Общие эргономические требования" (ГОСТ 12.2.049-80), "Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам" (ГОСТ 12.2.061-81, СТ СЭВ 2695-80), будівельних норм і правил "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы" (СНиП 3.05.05-84), правил і норм, затверджених в установленому порядку, експлуатаційної документації заводів-виробників та Правил.

Розміщення виробничого обладнання у приміщеннях і на робочих місцях здійснюється з урахуванням вимог ергономіки. Ергономічні вимоги повинні відповідати вимогам державних стандартів "Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования" (ГОСТ 12.2.032-78) та "Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования" (ГОСТ 12.2.033-84).

Розташування обладнання, нагрівальних приладів і трубопроводів, вакуумних ліній, систем опалення і вентиляції повинне забезпечувати можливість їх дезінфекції та очищення без небезпеки травмування під час виконання цих операцій.

Ширина проходів для ремонту і огляду обладнання повинна бути не менше 0,8 м.

При розміщенні обладнання слід забезпечити зручність обслуговування і безпеку евакуації працівників у аварійних ситуаціях.

Пульти керування стаціонарними машинами і технологічними лініями повинні розміщуватися так, щоб органи керування знаходилися у зручному та безпечному місці, а оператор біля пульта міг спостерігати за ходом технологічного процесу.

Центральні пульти управління технологічними процесами повинні розміщуватися в окремих приміщеннях.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Пускові пристрої стаціонарних машин повинні мати чіткі написи, які вказують:

- місце розміщення загального вимикача;
- вид і номер керованої машини.

Написи наносять на кришки магнітних пускатів або на окремі таблички над ними.

Обладнання, що обслуговується кількома працівниками, з метою попередження про його запуск устатковують звуковою та світловою сигналізаціями. Світлова сигналізація технологічних ліній (включити/виключити, відкрити/закрити) повинна розрізнятися за кольором. Засоби звукової сигналізації встановлюються на пульті керування відповідно до державного стандарту "Система "человек - машина". Сигнализаторы звука неречевых сообщений. Общие эргономические требования" (ГОСТ 21786-76).

Попереджувальна сигналізація повинна бути заблокована із системою пуску машин так, щоб тривалість передпускового сигналу (звукового чи світлового) становила 5 - 15 секунд, після чого сигналізація має автоматично відключатися.

Великогабаритні машини, під час обслуговування яких оператор розміщується, а також конвеєри (транспортери) та рольганги, які мають довжину понад 10 м, повинні мати аварійні кнопки "Стоп". Кількість аварійних кнопок має бути такою, щоб відстань між ними була не більше 10 м і був забезпечений вільний доступ до них з будь-якого місця знаходження працівників.

Комунікації виробничого обладнання повинні бути виконані та розміщені з таким розрахунком, щоб унеможливити травмування працівників.

Відстань між огорожами стаціонарних машин і конструкційними елементами будівель (стіни, колони тощо), а також ширина постійних проходів, вільних від обладнання та комунікацій, повинна відповідати нормам технологічного проектування.

Стаціонарні транспортери, розміщені нижче рівня підлоги, в усіх місцях, де обслуговуючий персонал може їх перетинати, повинні мати міцні перекрит-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						36
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

тя, які витримують сумарне навантаження до 1500 Н (середня вага людини і вантажу, який вона може нести згідно з граничними нормами підймання та переміщення вантажів).

На робочих місцях, де за умов технологічного процесу підлога постійно мокра або холодна, встановлюють стійкі підніжні решітки, виготовлені з матеріалів, які виключають ковзання і легко піддаються санітарній обробці.

Електроприводи та електрообладнання стаціонарних установок потрібно встановлювати та експлуатувати відповідно до ПУЕ та ДНАОП 0.00-1.21-98.

Додаткове змінне обладнання, інструмент та інвентар повинні бути розміщені у спеціально відведеному місці виробничого приміщення таким чином, щоб не захащувати проходи для людей і підступи до машин.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Машина з одним дисковим ротором А1-МЦП (рисунок 3.1). Призначена для луцення вівса в технологічному процесі круп'яних заводів і може бути використана на лініях відділення плівок комбікормових заводів.

Машина складається з наступних складових частин: живлячого патруб-ка, верхньої опори, вертикального валу, лопатевого колеса коліс, направляючої воронки, роз'ємного циліндра із закріпленими усередині нього трьома кільцевими обичайками, нижньої опори, корпусу, розвантажувального патрубка, приво-ду і електроустаткування.

Живлячий патрубок включає фланці, стягування, циліндр з оргскла (вставку) і засувку.

Привід машини складається з фланцевого вертикального електродвигу-на, встановленого на литій станині, клинопасової передачі і двох шківів.

Корпус машини складається з трьох литих деталей: горловини, середньої і нижньої циліндричних частин. Усередині нижньої циліндричної частини є кі-льцева камера і площина похилої. Зовні до цієї камери приєднаний розвантажувальний патрубок. Корпус у зборі кріпиться до станини (основи).

Вертикальний порожнистий вал встановлений в підшипникових вузлах.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						37
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Верхній підшипниковий вузол розміщений в кришці корпусу, нижній — в склянці нижньої частини корпусу, укріпленого на станині.

На нижній маточині валу розміщений шків, пов'язаний за допомогою клинових пасів з шківом на валу електродвигуна. Натягнення клинових пасів забезпечується спеціальними болтами шляхом переміщення електродвигуна з плитою по станині.

До горловини корпусу прикріплений живлячий патрубок, що складається з двох фланців, скріплених стягуваннями, між якими встановлений циліндр з органічного скла (вставка) для спостереження за зерном, що поступає в машину. Внизу патрубку є засувка для регулювання подачі зерна в машину. Положення її фіксується в направляючих спеціальним стопорним болтом.

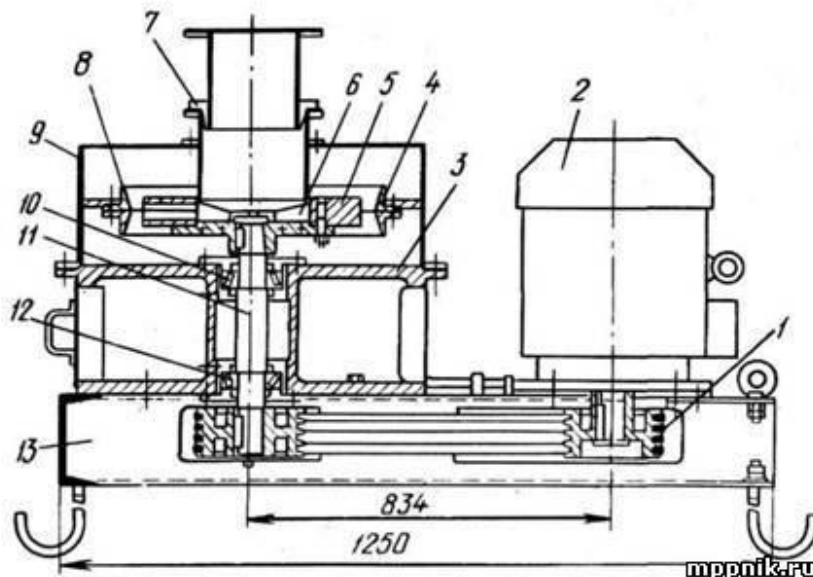


Рисунок 3.1 – Схема машини А1-МЦП:

1 — клинові паси приводу; 2 — електродвигун; 3 — корпус; 4 — дека; 5 — ротор; 6 — крильчатка розподільна; 7 — кільцева щілина; 8 — кільце; 9 — обичайка; 10 — верхній роликopідшипник; 11 — вертикальний вал ротора; 12 — нижній роликopідшипник; 13 — станина.

У середній частині литого корпусу машини розміщений кільцевий канал з перерізом 80 x 60 мм. З одного боку каналу встановлений відсмоктуючий патрубок, а з протилежною передбачено по висоті каналу дві регульовані щілини

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		38

для подачі в нього повітря. До середньої частини корпусу прикріплений розвантажувальний патрубок.

Між внутрішньою стінкою корпусу в середній частині і ситовим циліндром утворена кільцева камера, продовженням якої служить кільцевий канал.

Заздалегідь очищене від сторонніх домішок зерно через живлячий патрубок поступає в проміжок між верхньою конусною воронкою і відбивачем на лопатеве колесо для лушення. В результаті комплексної дії на зерно відцентрових і кориолисових сил інерції, а також аеродинамічних і ударних сил при русі його по колесу і далі до обичайки відбувається лушення.

Пил, мучка і частково лушпиння віддаляються за допомогою повітря, що проходить через порожнистий вал, лопатеві колеса, перфоровані зони ситового циліндра і кільцева камера (аспіраційна система машини). Продукти лушення по розвантажувальному патрубку виводяться з машини. Для повного виділення лушпиння продукт направляють на аспіратор із замкнутим циклом повітря.

Продуктивність машини регулюють за допомогою засувки в живлячому патрубку. Ефективність лушення можна регулювати змінюючи частоту обертання вертикального валу і число східців.

Електроустаткування машини складається з двигуна, поста кнопкового і амперметра. Пост кнопковий встановлюють у безпосередній близькості від машини або на машині, амперметр — поблизу машини на стіні або колоні.

Переваги конструкції лушильної машини для вівса наступні.

Завдяки надходження повітря через порожнистий вал в робочі зони відбувається ефективне відділення ворсинок (волосків) вівса і частково лушпиння безпосередньо в процесі лушення через перфоровані ділянки циліндра, що дозволяє поліпшити роботу наступних машин технологічного процесу (просіювання, відділення лушпиння, круповідокремлення).

Машина має 15 робочих каналів з формою спарених рівнобедрених трапецій в перерізі. Особливістю цієї машини є необхідність обертання ротора з частотою 50 с^{-1} (до 3000 об/хв) для ефективного лушення зерна. Це призводить до інтенсивного зносу робочої частини каналів ротора і появи його невірнова-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

женості.

Робоче місце розташовується перед машиною. Для проведення технічного обслуговування і очищення слід забезпечити зручний доступ до машини з усіх боків (вільний простір шириною близько 170 см з боків і 130 см позаду машини). Без урахування робочого місця оператора машина займає близько 2 м завширшки і 1,5 м в глибину.

Майже усе устаткування встановлюють на фундамент, який розраховують відповідно до маси устаткування і динамічного навантаження.

По характеру дії працюючого устаткування фундаменти розділяють на наступні групи:

- 1) для апаратів, працюючих без динамічної дії (місткісні апарати, колони);
- 2) для машин з незначними динамічними навантаженнями (редуктори, насоси, вентилятори, транспортери);
- 3) для машин зі значними динамічними навантаженнями (компресори, парові машини);
- 4) для машин з ударними навантаженнями (ковальські молоти, копри);
- 5) для важких машин, працюючих з великими динамічними навантаженнями (великі печі, що обертаються).

Устаткування, працююче без динамічних навантажень або з незначними навантаженнями, часто встановлюють на металеві або залізобетонні конструкції будівель (міжповерхові перекриття або підтримувальні опорні конструкції).

Готовий фундамент має бути повністю звільнений від будівельного сміття і від опалубки, виступаючі кінці арматури мають зрізати, в місцях підливки зроблені насічки бетону.

Вживані фундаменти повинні задовольняти наступним вимогам:

- 1) строго відповідати кресленням, точно погодженим з розмірами устаткування;
- 2) положення осей і висотних відміток фундаментів більшого об'єму (більше 150 м³) має бути закріплене плашками і реперами (знаками);

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3) для фундаментів має бути використаний бетон відповідної марки :

- марка 100 - для більшості апаратів і машин із спокійним і урівноваженим режимом роботи;
- марка 100 - 150 - для важких машин і машин з ударними навантаженнями;
- марка 150 - 200 - для машин, до роботи яких пред'являють підвищені вимоги.

4) бетон має бути ущільнений;

5) фундаменти мають бути міцними, осідання має бути рівномірним і не повинно перевищувати допустимої межі (раковини, пористість і інші дефекти недопустимі);

6) фундамент повинен мати рівну поверхню в місцях розташування устаткування.

При прийманні фундаменту під монтаж перевіряють:

- 1) відповідність форми фундаменту проектної;
- 2) загальний стан поверхні фундаменту;
- 3) відповідність висотних відміток і основних розмірів фундаменту, а також відповідність отворів і проходів в нім проектним;
- 4) точність розташування колодязів для анкерних болтів, а також стан різьблення на болтах, укомплектованість їх шайбами і гайками;
- 5) наявність заставних частин (плашок і реперів) для позначення подовжніх і поперечних осей і висотних відміток.

Міцність бетону фундаменту повинна відповідати проектної і підтверджуватися результатами лабораторного випробування зразків, залитих одночасно з виготовленням фундаментів.

Приймання і здачу фундаментів і інших підстав під устаткування оформляють актом між представниками будівельної і монтажної організацій, а також технічного нагляду замовника.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Розрахунок розмірів фундаменту під машину

При установці обладнання на фундаменти, що спираються на ґрунт, необхідний зразковий розрахунок його основних показників, тобто знати його розміри.

Розрахунок 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.

$$M_{\phi} = 2,5 \cdot 285 = 712 \text{ кг.}$$

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

$$V_{\phi} = \frac{712}{2500} = 0,28 \text{ м}^3.$$

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.

$$a_{\phi} = 0,68 + 2(0,1) = 0,88 \text{ м.}$$

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$b_{\phi} = 0,39 + 2 \cdot (0,1) = 0,59 \text{ м.}$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

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

де S - площа поверхні фундаменту, м^2 ;

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

$$S = 0,88 \cdot 0,59 = 0,52 \text{ м}^2.$$

$$H_{\phi} = \frac{0,28}{0,59} = 0,47 \text{ м.}$$

3.3 Експлуатація обладнання

Під час експлуатації машини необхідно систематично спостерігати за її роботою.

Технологічну ефективність луцення встановлюють так, щоб коефіцієнт луцення за одноразовий пропуск був не менше 85 %.

В процесі роботи машини і особливо під час її налаштування стежать за показами амперметра, стрілка якого не повинна відхилятися на величину, більше відміченою червоною лінією.

Кількість зерна, що поступає в машину, визначається положенням засувки в живлячому патрубку, тобто величиною щілини.

Під час роботи машини під навантаженням поступово зношуються кільцеві обичайки, лопатки коліс, тому їх необхідно своєчасно замінювати.

Перед пуском машини вручну прокручують за допомогою клинових пасів вертикальний вал і за наявності заїдань або стуку виявляють причини несправностей і усувають їх. Перевіряють також наявність мастила в підшипникових вузлах і натягнення клинових пасів. Переконавшись у відсутності яких-небудь несправностей, машину включають в роботу.

У корпуси верхнього і нижнього підшипникових вузлів набивають мастило жирове 1-13. Наявність мастила і його додавання в підшипники роблять не

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						43
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

рідше за один раз в 3 міс. Якщо виявлені підтікання масла з корпусу підшипників вертикального валу або ненормальний їх нагрів (понад 60...70°C), машину зупиняють для розбирання і усунення несправностей.

Проведені випробування показали, що частота обертання ротора 31,7...35 с⁻¹ (1900...2100 об/хв) є найбільш прийнятною і забезпечує задовільні показники технологічної ефективності, при цьому завантаження електродвигуна не перевищує номінальної.

Досягнуті показники технологічної ефективності - коефіцієнт луцення 72...83 %, коефіцієнт цілісності ядра 0,93...0,95.

Складання інструкції по експлуатації А1-МЦП

Загальні вказівки по експлуатації

До роботи на машині допускаються тільки працівники, що вивчили дійсне керівництво й пройшли спеціальний інструктаж й інструктаж з техніки безпеки.

Машину слід утримувати в належній чистоті, вона має бути повністю укомплектованою, зняття яких-небудь деталей і вузлів і робота без них забороняється.

При роботі на апараті необхідно стежити за справністю всіх ущільнень. Просочування масла через ущільнення не допускається.

При експлуатації машини необхідно дотримуватись наступних санітарних вимог:

- вся поверхня машини повинна триматися в чистоті;
- щодня по закінченні роботи апарата його зовнішні поверхні протирати чистою тканиною, змоченої в теплій воді з наступним протиранням чистою сухою тканиною;
- поверхня машини й всі елементи конструкції, які перебувають у процесі роботи машини в зоні нагріву, необхідно промивати за допомогою волосяних щіток киплячим розчином кальцинованої соди з наступним промиванням чистою гарячою водою;

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						44
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вказівки мір безпеки.

Приступитися до роботи на машині можна, лише переконавшись у повній її справності.

З боку оператора на підлозі перед апаратом повинні бути покладені гумові килимки.

До роботи перевіряється надійність заземлення.

Категорично забороняється наявність поблизу апарата легкозаймистих і горючих речовин.

При комплектуванні первинних засобів пожежогасіння в приміщенні, де встановлений апарат необхідно передбачити вуглекислотний вогнегасник.

Підготовка до роботи

Машина повинна бути встановлена у приміщенні, що дозволяє здійснювати її обслуговування із трьох сторін.

Приміщення повинне бути оснащено витяжною й вентиляційною системою.

Не допускається складування біля апарата готової продукції, тари, а також скидання сміття, паперу, дрантя й т.п.

Забороняється технічне обслуговування й санітарна обробка при невідключеному від мережі апараті.

Переконатися в справному стані механізмів апарата шляхом короткочасного включення їх.

Порядок роботи.

Апарат обслуговується однією людиною, що здійснює спостереження за ходом роботи машини.

Після прогріву, включити електродвигун редуктора. Обертання валів повинне бути плавним.

Засипати продукт у приймальний бункер.

Включити привід машини, стежити за шумом від машини.

Відрегулювати пас на необхідний тиск.

Стежити за кількістю продукту, та зерна.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						45
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Після закінчення роботи необхідно:

- припинити подачу продукту;
- виключити привід апарату;
- відкинути кришки, зняти й розібрати подавальний пристрій;
- машину вичистити від залишків продукту.

Складання інструкції по технічному обслуговуванню машини

Машина, яка знаходиться в експлуатації, повинна систематично підвергатися профілактичним обслуговуванням, забезпечуючи підтримку її в справному стані. Машина, яка знаходиться в експлуатації, повинна підвергатися технічному обслуговуванню:

- щоденному;
- трьохмісячному;
- річному.

При щоденному технічному обслуговуванні машини необхідно:

- перевірити комплектність машини;
- перевірити закріплення складових частин і чи немає на складальних одиницях іржі і механічних пошкоджень(згинів, перекосів, вм'ятин);
- очистити поверхні деки і внутрішні поверхні бункеру від борошна.

При трьохмісячному обслуговуванні необхідно:

- виконати роботи, які передбачені для щоденного обслуговування;
- провести змазку гвинтової пари і підшипники на кріпленнях валів змазкою гарматною ГОСТ 19537-83;
- перевірити присутність змазки в приводному механізмі ротора, при необхідності залити редуктори маслом МС-20 ГОСТ 21743-76 до контрольної відмітки на щупі;
- перевірити опір ізоляції струмоведучих частин машини і опір контура заземлення;
- перевірити опір між болтом заземлення і будь-якою неструмоведучою частиною машини;
- перевірити правильність натягнення приводних пасів;
- ввімкнути машину і перевірити плавність роботи (відсутність заї-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

дань, сторонніх шумів і т.д.).

Річне обслуговування передбачає:

- виконання робіт, які передбачені для трьохмісячного технічного обслуговування;
- перевірити стан привідних ременів, в випадку виходу зі строю одного із них замінити всі паси;
- впевнитися в справності ротора, для чого необхідно перевірити стан манжетних ущільнень, при незадовільному стані зробити заміну;
- впевнитися в справності електродвигунів для чого необхідно:
- перевірити надійність заземлення і справність щитів, корпусів, деталей кріплення;
- перевірити стан змазки підшипників, при незадовільному стані змазки провести її заміну;
- провести чищення електродвигунів;
- перевірити стан контактів магнітних пускачів, роботу нерухомих частин, щільність прилягання якорів до сердечників;
- перевірити стан контактів електропроводів, справність і надійність з'єднання їх з клемми електрообладнання;
- перевірити стан ланцюга заземлення.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Описаний порядок приймання і встановлення лушпильної машини А1-МЦП у проектне положення. Розроблене монтажне креслення машини. Розрахований фундамент для встановлення машини, масою 285 кг і розмірами 880х590х470 мм.

Наведена карта монтажу крупорушки, яка включає операції розконсервації, розмітки під монтаж, встановлення машини, підготовки до роботи, підключення машини, випробування на холостому ході та під навантаженням.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

На підприємстві у відповідності з наказом Міністра аграрної політики України від 27.10.95р. №291 повинна бути розроблена система управління охороною праці (СУОП), яка передбачає порядок розробки, затвердження, зміст та скасування 17 нормативних актів підприємства. Організаційна структура СУОП будується у відповідності з організаційною структурою управління виробництвом. В управлінні охороною праці беруть участь керівники охороною праці всіх рівнів управління підприємством, уповноважені трудового колективу з питань охорони праці, комісія з питань охорони праці.

Виробництво круп забезпечується додержанням вимог нормативних документів з охорони праці. Основними з них є [47-50]:

ДНАОП 0.00-8.01-93 Перелік посад посадових осіб, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці.

ДНАОП 0.00-8.02-93 Перелік робіт з підвищеною небезпекою.

ДНАОП 0.00-4.14-94 Положення про опрацювання, прийняття, перегляд та скасування державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці.

ДНАОП 0.00-4.21-93 Типове положення про службу охорони праці

ДНАОП 0.03-4.02-94 Положення про медичний огляд працівників певних категорій.

ДНАОП 0.03-8.06-94 Перелік робіт, де є потреба у професійному доборі.

ДНАОП 0.00-1.28-97 Правила охорони праці на автомобільному транспорті.

ДНАОП 0.00-1.29-97 Правила захисту від статичної електрики.

ДНАОП 0.00-4.03-01 Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						49
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ДНАОП 0.00-1.22-72 Правила техніки безпеки при експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Розглянемо небезпечні та шкідливі виробничі чинники, що впливають на людину відповідно до класифікації, наведеної в ГОСТ 12.0.003-88.

1) Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

1.1) рухається обладнання, рухомі частини.

1.2) Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони.

Модуль управління не містить джерел утворення пилу та газу. Нормами підприємства встановлена щоденна вологе прибирання приміщення. Витяжна вентиляція лабораторії не допускає перевищення гранично допустимої концентрації шкідливих речовин відповідно до ГОСТ 12.1.005-88.

1.3) Підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів.

Пристроїв, що утворюють холод, ні. Пристрої, що виробляють тепло, приховані захисною оболонкою і мають радіатори.

Все необхідне для роботи виведено на лицьову панель (двері) монтажного шафи.

1.4) Підвищена або знижена температура повітря робочої зони.

Цех має автоматичну систему підтримки температури повітря в межах, що відповідають групі 2 за ГОСТ 22261-76, за допомогою кондиціонерів та обігрівачів.

1.5) Підвищений рівень шуму на робочому місці.

Основним джерелом шуму є двигун.

Вплив шуму відбивається як на органах слуху, так і на загальному психологічному стані людини. Можливі глухота, нервові розлади.

1.6) Підвищений рівень вібрації.

Джерел вібрації немає.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						50
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1.7) Підвищений рівень інфра-, ультразвукових коливань

Джерел коливань немає.

1.8) Підвищений або знижений барометричний тиск у робочій зоні і його різка зміна.

Модуль управління не впливає на барометричний тиск.

1.9) Підвищена або знижена вологість повітря.

Модуль управління не впливає на вологість повітря.

1.10) Підвищена або знижена рухливість повітря.

Модуль управління розташовується в цеху. Під нього спеціально відведено місце. Висота цеху чотири метри. Тому немає перешкоди для нормальної циркуляції повітря.

Підвищена циркуляція повітря можлива при неправильному налаштуванні витяжної вентиляції в цеху.

1.11) Підвищена або знижена іонізація повітря.

Повітря в приміщеннях, де багато людей і обладнання, насичений позитивно зарядженими іонами кисню. У той час як А.Л. Чижевський довів необхідність для життєдіяльності організму негативно зарядженого кисню повітря. Підвищений вміст позитивно заряджених іонів призводить до погіршення здоров'я, пригнічення нервової системи, настає нестача кисню, який необхідний очам, м'язам.

1.12) Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якої може статися через тіло людини.

Живлення машини керування здійснюється від напруги 220 В частотою 50 Гц. Монтаж виключає зіткнення інженера з струмоведучими частинами. Режим мережі - з заземленою нейтраллю. Для забезпечення електробезпеки застосовується захисне занулення.

1.13) Підвищений рівень статичної електрики.

Експерти вважають, що низьковольтний розряд здатний змінити/перервати клітинне розвиток. Також відбувається позитивний заряд частинок пилу, що підвищує ймовірність виникнення дерматитів обличчя та відкритих частин шкіри

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						51
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

(прищі, свербіж, екземи).

1.14) Підвищений рівень електромагнітних випромінювань.

У машині управління основним джерелом електромагнітного випромінювання є електропаратура.

У разі знаходження джерела випромінювання в безпосередній близькості від людини, можливі патологічні зміни в органах зору, порушення обміну речовин.

1.15) Відсутність або нестача природного світла, недостатнє освітлення робочого місця.

Причина виникнення полягає в невідповідності природного та штучного освітлення встановленим нормам. Слабке освітлення призводить до напруження очей, що при тривалій дії веде до погіршення зору. Також виникає головний біль, нервові напруження.

2) Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

2.1) Бактерії, віруси, гриби, найпростіші і т.п.

Скупчуються в місцях, важкодоступних для проведення прибирання: наприклад, пускова апаратура.

Можуть спричинити різні по важкості захворювання.

3) Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

3.1) Фізичні перевантаження.

3.1.1) Статичні.

3.1.2) Динамічні.

Машина в робочому стані при нормальних умовах праці не є джерелом статичних та динамічних фізичних перевантажень.

3.2) Нервово-психічні перевантаження.

3.2.1) Розумовий перенапруження.

3.2.2) Перенапруга аналізаторів.

3.2.3) Монотонність праці.

3.2.4) Емоційні перевантаження.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		52

4.3 Заходи безпеки

Установки вентиляції, кондиціонування повітря не повинні створювати на постійних робочих місцях у виробничих будівлях і в обслуговуваній зоні допоміжних будівель шум, що перевищує допустимі рівні звукового тиску і вібрацію, що перевищують встановлені норми [49, 50].

Усі аспіраційні установки мають блокуватися з технологічним і транспортним устаткуванням. Аспіраційні установки повинні включатися в роботу з випередженням на 15-20 с включення технологічного і транспортного устаткування і повинні вимикатися через 20-30 с після зупинки технологічного і транспортного устаткування.

Виключення аспіраційних установок при роботі технологічного і транспортного устаткування категорично забороняється

У аварійних ситуаціях і виникненні загоряння належить відключити одночасно усе аспіраційне і технологічне устаткування кнопкою «стоп», встановлюваною біля входу в кожне виробниче приміщення.

Виробничі приміщення борошномельних, круп'яних, комбікормових заводів, цехів по обробці гібридного сортового насіння, цехів і відділень для безтарного зберігання борошна, цехів фасовки в дрібну тару, приміщень для розтарювання сировини на комбікормових заводах (знову проєктованих), тароремонтні і ремонтні майстерні, приміщення диспетчерської, кімнати начальників цехів і елеваторів, їди, червоні куточки, лабораторії, каналізовані санвузли повинні в холодну пору року опалюватися. Крім того, повинні опалюватися приміщення для обігріву працюючих на відкритому повітрі і в неопалювальних виробничих приміщеннях елеваторів і складів.

Технологічні процеси прийому, очищення, сушки, зберігання і транспортування зерна, вироблення муки, крупи і комбікормів зв'язані із застосуванням великої кількості машин, верстатів, апаратів різних типів і конструкцій. [12, 14]

Разом з полегшенням умов праці устаткування у разі недотримання вимог безпеки при конструюванні, виготовленні, монтажі і експлуатації може

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						53
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

представляти небезпеку для обслуговуючого персоналу.

Конструкція машини, верстата, апарату, установки, механізму повинна забезпечувати не тільки міцність і жорсткість окремих вузлів і деталей, високі техніко-економічні показники, технологічний ефект, продуктивність праці, якість продукції і рентабельність, але і оптимальні санітарно-гігієнічні і безпечні умови праці.

Виробниче устаткування необхідно створювати з урахуванням фізичних і психічних можливостей організму людини (легкість вживаних зусиль; швидке розуміння і використання інформації сигнальних і контрольно-вимірювальних пристроїв; виключення вимушених і незручних положень тіла і зайвих рухів з урахуванням вимог фізіології; правильний темп і ритм роботи, що зменшують стомлюваність; відсутність монотонності).

Зовнішнє оформлення виробничого устаткування з урахуванням вимог технічної естетики має велике значення для забезпечення безпеки праці і його полегшення, оскільки допомагає легше долати фізичну напругу, сприяє зменшенню стомлюваності і підвищенню працездатності.

Сучасній машині додається плавний контур, всередині розміщуються всі рухомі деталі і вузли, що робить зовнішній вигляд машини приємнішим для ока і менш небезпечним для обслуговування. На зовнішній поверхні таких машин менше осідає пилю і легше за неї видаляти.

Для спостереження за роботою закритих деталей і вузлів в кожусі машини влаштовують оглядові вікна. Машину необхідно оснащувати пристроями, що застережливими від перевантажень, відключають її при падінні напруги в електричній мережі і т.д.

Машину офарблюють в світлі і спокійні тони, що покращує зорове сприйняття, сприяє створенню кращих санітарних умов, забезпечує підвищення відбивних властивостей освітлюваних поверхонь, темніші тони забарвлення підвищують видимість небезпечних частин і вузлів. Забарвлення виробничого устаткування повинне гармонувати із загальним забарвленням, інтер'єру.

У вальцових верстатах торці вальців не повинні стикатися з стінками

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						54
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

станини; не можна жорстко, без амортизаторів, закріплювати ножі і щітки для очищення вальців; потрібно ретельно регулювати паралельність вальців, не допускаючи роботи їх з перекосом і вхолосту в приваленому положенні, що у край небезпечно в пожежнім відношенні.

У молоткових дробарках, як і в інших машинах продукт, що поступає, не повинен містити каменів і металомангнітних домішок; молотки з тріщинами, надломами і іншими дефектами використовувати не можна.

У вальцедекових верстатах абразивний барабан повинен бути без тріщин, вибоїн або нещільного прилягання наждачної маси до металевої поверхні. Абразивний барабан встановлюють так, щоб він при холостому ході і під час роботи не стикався з поверхнею деки.

У розсіваннях потрібно строго дотримувати режим мастила верхнього підвісного і балансуєчого механізмів, використовуючи для цього масло належної якості.

У норіях верхній і нижній барабани міцно закріплюють на валах, не допускаючи їх зачіпання за стінки; стрічку, що витягнулася, негайно натягують або перешивають, ковші надійно прикріплюють до стрічки.

У гвинтових транспортерах встановлюють грати для уловлювання крупних домішок, а у вихідному кінці шнека — запобіжні клапани.

У стрічкових транспортерах барабани приводної і натяжної станції встановлюють так, щоб вони не зачіпали за станину транспортера; барабани розвантажувального візка не повинні зачіпати за свою станину, а транспортерна стрічка пробуксовувати.

Для уловлювання металомангнітних домішок забезпечують надійний магнітний захист.

Небезпечна зона устаткування. Під небезпечною зоною машин, верстатів, апаратів, механізмів розуміють простір, в якому постійно або періодично діють або виникають чинники, небезпечні для життя обслуговуючого персоналу. Так, наприклад, у вальцевого верстата небезпечною зоною є простір між швидко і вальцями з сторони подачі продукту, що поволі обертаються, між ше-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

стернями вальців

Вимоги безпеки перед початком роботи

- перед початком роботи необхідно переконатися у справності машини для зволоження , а також перевірити наявність кріплення огорожень та кожухів, наявність та комплектність протипожежного інвентарю та аптечки ;
- до роботи на агрегаті і його обслуговуванню допускаються особи старші 18 років, які знають конструкцію агрегату, його технічне описання та ознайомлені з інструкцією по техніці безпеки ;
- перед початком роботи необхідно одягнути спеціальний одяг, взуття та гумові рукавиці
- приміщення, в якому працює машина для зволоження, повинно мати вогнегасник ОХП-10 та бочку з водою об'ємом не менш 0,2 м ;
- перед пуском машини ретельно оглянути електропроводку, не допускати оголення дротів;
- перевірити різьбові кріплення машини, електрообладнання та шафи керування. При необхідності зробити підтяжку.

Вимоги безпеки під час роботи

- рекомендується не знімати та не відчиняти кожухи до повної зупинки обертаючих деталей зволожувача;
- при наявності в машині сторонніх стуків та шумів, необхідно зупинити зволожувач, з'ясувати і усунути причину, викликавши їх.

Вимоги безпеки при аварійних ситуаціях

- при виявленні несправностей в електрообладнанні або електропроводці треба негайно зупинити зволожувач, вимкнути рубильник та викликати електрика;
- при виникненні нещасного випадку необхідно негайно надати першу допомогу потерпілому, а потім викликати швидку допомогу ;
- при пожежі та інших аварійних ситуаціях негайно від'єднайте машину від мережі та приміть міри по тушінню пожежі первинними засобами та. виклику пожежної охорони.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		56

Вимоги безпеки по закінченню роботи

- необхідно вимкнути машину тільки після виходу з нього залишків зерна;
- привести в порядок своє робоче місце - очистити від пилу та зерна машину та інвентар;
- від'єднати зволожувач від мережі;
- всі операції, зв'язані з технічним обслуговуванням роботи тільки при вимкненому рубильнику;
- не ремонтувати самостійно електрообладнання та ушкоджену електропроводку ;
- перевіряти заземлення та стан ізоляції кабелів струмоведучих частин електроапаратів і обмоток електродвигуна. (0,5 МОМ).

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Основною надзвичайною ситуацією, що може мати місце при виробництві комбікормів є пожежа, адже виробництво пов'язане з великою кількістю борошняного пилу, що є пожежо- та вибухонебезпечним матеріалом [50].

Згідно зі ст. 5 Закону України “Про пожежну безпеку” власники підприємств, установ та організацій або уповноважені ними органи (далі - власники), а також орендарі зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, проваджувати досягнення науки і техніки, позитивний досвід;
- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють у межах підприємства, установи та організації, здійснювати постійний контроль за їх додержанням;
- забезпечувати додержання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- організовувати навчання працівників правил пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення;
- у разі відсутності в нормативних актах вимог, необхідних для забезпечення пожежної безпеки, вживати відповідних заходів, погоджуючи їх з органами державного пожежного нагляду;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням;
- створювати у разі потреби відповідно до встановленого порядку підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що ними виробляється;
- здійснювати заходи щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж і використання для цієї мети виробничої автоматики;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на своїй території;
- проводити службове розслідування випадків пожеж.

Для своєчасного здійснення заходів з евакуації людей, включення стаціонарних установок пожежогасіння, виклику пожежних тощо, вибухопожежонебезпечні об'єкти обладнуються системами пожежної сигналізації, запуск яких може здійснюватись автоматично або вручну.

Система пожежної сигналізації повинна швидко виявляти місця виникнення пожежі, надійно передавати сигнал на приймально-контрольний прилад і до пункту прийому сигналів про пожежу, перетворювати сигнал про пожежу у сприйнятливую для персоналу захищуваного об'єкта форму, вмикати існуючі стаціонарні системи пожежогасіння, забезпечувати самоконтроль функціонування.

До складу будь-якої системи пожежної сигналізації входять пожежні спо-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

вісцувачі, приймальний прилад та автономне джерело електроживлення.

Пожежний сповісцувач (ПС) - технічний пристрій, призначений для формування сигналу в разі виникнення ознак горіння.

Ручний сповісцувач являє собою технічний пристрій (кнопка, тумблер тощо), за допомогою якого особа, яка виявила пожежу, може подати повідомлення на приймальний прилад або пульт пожежної сигналізації. Ручні сповісцувачі встановлюються всередині приміщень на відстані 50 м, а поза межами приміщень — на відстані 150 м один від одного.

Автоматичний пожежний сповісцувач системи пожежної сигналізації встановлюється в зоні, яка охороняється, та автоматично подає сигнал тривоги при виникненні одного або кількох ознак пожежі: підвищенні температури, появи диму або полум'я на приймальний прилад (пульт), появи значних теплових випромінювань.

Сповісцувачі за видом контрольованого параметра поділяються на теплові, димові, полум'яневі (світлові), комбіновані. За видом зони, автоматичні сповісцувачі поділяються на точкові (найбільш чисельна група) та лінійні. Точкові сповісцувачі контролюють ситуацію в місці розташування сповісцувача і, таким чином, сигнали від них є адресними, з точним визначенням місця пожежі. Лінійні ПС реагують на виникнення фактора пожежі впродовж певної безперервної лінії, при цьому спрацювання будь-якого ПС у шлейфі не дає інформацію про конкретне місце пожежі.

За видом вихідного сигналу сповісцувачі поділяються на дискретні та аналогові.

За кількістю можливих спрацювань ПС поділяють на одноразові та багаторазові. Більшість ПС, що випускається, є багаторазовими. Одноразові ПС в наш час застосовуються у виключних випадках, наприклад, як запобіжники, що вимикають подачу живлення на певну установку у разі виникнення пожежі.

ПС за способом реагування на параметри, що контролюються, поділяються на максимальні та диференційні. Сповісцувач максимального типу формує сповіщення про пожежу у разі перевищення за певний період часу встановленого

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						59
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

значення контрольованого параметра. Пожежний сповіщувач диференційного типу формує сповіщення про пожежу в разі перевищення за певний період часу встановленого значення швидкості зміни контрольованого параметра. Приймально-контрольні прилади пожежної та охоронно-пожежної сигналізації — це складова частина засобів пожежної та охоронно-пожежної сигналізації, що призначена для прийому інформації від пожежних (охоронних) сповіщувачів, перетворення та оцінки цих сигналів, видачі повідомлень для безпосереднього сприймання людиною, подальшої передачі повідомлень на пульт централізованого спостереження (ПЦС), видачі команд на включення сповіщувачів і приладів керування системи пожежогасіння і димовидалення, забезпечення перемикання на резервні джерела живлення у разі відмови основного джерела. Вибір типу окремих елементів, розробка алгоритмів і функцій системи пожежної сигналізації виконується з урахуванням пожежної небезпеки та архітектурно-планувальних особливостей об'єкта.

Способи і засоби гасіння пожеж. Дії, спрямовані на припинення горіння у вогнищі пожежі, обмеження впливу небезпечних чинників пожежі та усунення умов для її самочинного повторного виникання — називається пожежогасінням (ДСТУ 2272:2006).

Обмеження поширення пожежі за межі її осередку забезпечується:

- улаштуванням протипожежних відстаней між будівлями та спорудами;
- улаштуванням протипожежних перешкод;
- встановленням гранично допустимих за техніко-економічними розрахунками площ протипожежних відсіків та секцій, а також поверховості будівель та споруд;
- улаштуванням аварійного відключення та перемикання установок та комунікацій;
- використанням засобів, що запобігають або обмежують розлив і розтікання рідин під час пожежі;
- використанням вогнеперешкоджуючих пристроїв в устаткуванні;

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

– локалізацією пожежі вогнегасними речовинами, автоматичними установками пожежогасіння, а також шляхом утворення розривів горючого середовища випалюванням, вибуховими речовинами, розбиранням (видаленням) горючого матеріалу.

На практиці використовують декілька способів припинення горіння.

Спосіб охолодження ґрунтується на тому, що горіння речовини можливе тільки тоді, коли температура її верхнього шару вища за температуру його запалювання. Якщо з поверхні горючої речовини відвести тепло, тобто охолодити її нижче температури запалювання, горіння припиняється.

Зменшення концентрації кисню досягається введенням у повітря інертних газів та пари із зовні або розведенням кисню продуктами горіння (у ізольованих приміщеннях).

Спосіб ізоляції ґрунтується на припиненні надходження кисню повітря до речовини, що горить. Для цього застосовують різні ізолюючі вогнегасні речовини (хімічна піна, порошок та інше).

Спосіб хімічного гальмування реакцій горіння полягає у введенні в зону горіння галоїдно-похідних речовин (бромисті метил та етил, фреон та інше), які при попаданні у полум'я розпадаються і з'єднуються з активними центрами, припиняючи екзотермічну реакцію, тобто виділення тепла. У результаті цього процес горіння припиняється.

Спосіб механічного зриву полум'я сильним струменем води, порошку чи газу.

Спосіб вогнеперешкоди, заснований на створенні умов, за яких полум'я не поширюється через вузькі канали, переріз яких менший за критичний.

Реалізація способів припинення горіння досягається використанням вогнезахисних речовин та технічних засобів. До вогнезахисних речовин належать речовини, які за своїми властивостями придатні для вогнезахисту (зниження показників пожежної небезпечності матеріалу чи підвищення вогнестійкості конструкції). Серед таких найпоширенішими є вода, водяна пара, піна, газові вогнегасні суміші, порошки, пісок, пожежостійкі тканини тощо. Кожному спо-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		61

собу припинення горіння відповідає конкретний вид вогнезахисних засобів. Наприклад, для охолодження використовують воду, водні розчини, снігоподібну вуглекислоту; для розведення горючого середовища — діоксид вуглецю, інертні гази, водяну пару; для ізоляції вогнища — піну, пісок; хімічне гальмування горіння здійснюється за допомогою брометілу, хладону, спеціальних порошків.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						62
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Визначені основні нормативні акти з охорони праці, що регламентують роботу в цеху переробки зерна.

Основними небезпеками, які діють при використанні обладнання є незакріплені рухомі елементи виробничого обладнання, рухомі машини і механізми, підвищений рівень шуму на робочому місці, підвищений рівень вібрації, небезпечний рівень напруги в електричному ланцюзі, замикання якої може статися через тіло людини і запиленість повітря виробничого приміщення, що може викликати вибух та пожежу.

Додержання правил техніки безпеки і виробничої санітарії залежить не тільки від виконання власником або уповноваженим ним органом своїх обов'язків, а й від того, наскільки кожний працівник знає і виконує їх під час роботи.

На підприємствах галузі експлуатуються десятки видів різноманітного устаткування — машини, установки, напівавтомати, тощо, які відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки. Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечити експлуатацію технологічного встаткування в строгій відповідності з вимогами стандартів, правил охорони праці й санітарних правил.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		63

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

Розрахунок техніко-економічних показників базується на визначенні показників: строку окупності капіталовкладень, річного економічного ефекту, рівня рентабельності виробництва, прибутку, економії затрат праці, рівня механізації, собівартості продукції, експлуатаційних і виробничих затрат.

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

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

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

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

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

$$\Pi = \Gamma_n - З \quad (5.3)$$

Грошові надходження від реалізації виробленої продукції визначаються як добуток кількості виробленої продукції Q_{np} (т) на її ціну Π_{np} (грн./т):

$$\Gamma_n = \sum Q_{np} \cdot \Pi_{np} \quad (5.4)$$

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						64
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

$$\begin{aligned} G_{н12} &= Q_{нп12} \cdot Ц_{нп12} \\ G_{н12} &= 450 \cdot 32000 = 14400000 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (5.5)$$

Загальні затрати на виробництво продукції визначаються за формулою:

$$З = З_n + З_н \quad (5.6)$$

де $З_n$ - прямі затрати на виробництво продукції, грн.;

$З_н$ - непрямі затрати на виробництво продукції, грн.

Прямі затрати на виробництво продукції визначаються як

$$З_n = З_e + A_{\delta} + A_o + B_c + B_m \quad (5.7)$$

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

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

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

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

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

Амортизаційні відрахування на будівлі визначаються за формулою:

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

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

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

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						65
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

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

де V_{δ} - будівельний об'єм, м³;

Z_{δ} - будівельні затрати на 1 м³.

$$B_{\delta} = 600 \cdot 15000 = 9000000 \text{ грн.}$$

Тоді

$$A_{\delta} = \frac{9000000}{40} = 225000 \text{ грн.}$$

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

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

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

C_c - вартість кожного компоненту рецептури, грн/кг.

$$B_c = 687 \cdot 9000 = 6183000 \text{ грн.}$$

Вартість тари, необхідної для пакування виробленої продукції визначається як

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

де N_m - кількість одиниць тари, шт;

C_m - ціна тари, грн./шт.

Тоді,

$$B_m = 450000 \cdot 3.2 = 1440000 \text{ грн.}$$

Тоді прямі затрати будуть становити

$$Z_n = 1253110 + 225000 + 8000 + 6183000 + 1440000 = 9109110 \text{ грн.}$$

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						66
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

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

$$Z_n = 0,1 \cdot 9109110 = 910911 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції будуть становити

$$Z = 9109110 + 910911 = 10020021 \text{ грн.}$$

Тоді прибуток від реалізації виробленої продукції буде рівним

$$\Pi = 14400000 - 10020021 = 4379979 \text{ грн.}$$

Собівартість одиниці продукції визначається за формулою:

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

$$C_{np} = \frac{10020021.00}{450} = 22266.71 \text{ грн/т.}$$

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

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

$$P_p = \frac{4379979 \cdot 100}{10020021.00} = 43.71 \%$$

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

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

де B_o - вартість технологічного обладнання, грн.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						67
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$K_{\text{кан}} = 85850 + 9000000 = 9085850 \text{ грн.}$$

Тоді строк окупності капітальних вкладень буде становити

$$T_{\text{ок}} = \frac{9085850.00}{4379979.00} = 2.07 \text{ років.}$$

Таблиця 5.1 - Економічні показники запропонованої технології виробництва продукції

Показник	Умовні позна- чення	Одиниці виміру	Параметр
Експлуатаційні затрати	<i>Зе</i>	грн.	1253110
Заробітна плата	<i>Зп</i>	грн.	990000
Амортизація машин	<i>Ам</i>	грн.	123000
Поточний ремонт машин	<i>Апр</i>	грн.	41000
Вартість електроенергії	<i>Ве</i>	грн.	45000
Амортизаційні відрахування на будівлі	<i>Аб</i>	грн.	225000.00
Вартість сировини	<i>Вс</i>	грн.	6183000.00
Вартість тари	<i>Вт</i>	грн.	1440000.00
Собівартість 1 т продукції	<i>Спр</i>	грн.	22266.71
Реалізаційна ціна 1 т продукції	<i>Цпр</i>	грн.	32000.00
Прибуток	<i>П</i>	грн.	4379979.00
Рівень рентабельності	<i>Рр</i>	%	43.71
Строк окупності капіталовкладень	<i>Ток</i>	років	2.07

Висновки за розділом

На основі даних про продуктивність лінії, графіку її роботи, кількості сировини, маси в упаковці проведений розрахунок техніко-економічних показників удосконаленої лінії.

Результати свідчать про високу ефективність проведеного удосконалення лінії. Рентабельність підприємства складає 43,7 %, строк окупності капіталовкладень 2 роки і 1 місяць.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						69
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

СФГ "Міраж" має спеціалізацію в напрямку переробки зерна. Для вивчення купівельного попиту і купівельної можливості на крупи та борошно було проведено опитування місцевого населення та крупних торгових точок. В аналізованій зоні була зроблена вибірка з 85 чоловік різних категорій і шарів населення. Їм була запропонована анкета, метою якої було визначення видів продуктів переробки зерна, що характеризуються найбільшим попитом.

За даними проведеного аналізу було встановлено, що зараз на ринку круп не повністю задоволений попит на вівсяні пластівці "Геркулес". Таку продукцію завозять з інших областей, тому ціна на них помітно збільшена. Але вівсяні пластівці цілком можливо виробляти в цеху виробництва круп. Внаслідок переробки сировини на місці її вирощування ціна готового продукту буде менша за існуючі на ринку району. Таким чином потужність підприємства по виробництву вівсяних пластівців "Геркулес" становить 1800 кг/зм при 250 робочих днях підприємства в рік.

Для виробництва заданої виробничої програми технологічної лінії необхідно близько 2748 кг зерна у зміну. Розраховане та підібране обладнання лінії.

Для роботи цеху виробництва круп кількість персоналу обробного цеху становить 4 основних робітника.

Розроблений компоувальний план розташування діляниць та обладнання в цеху. Площа виробничої діляниці становить 94 м². Описаний порядок приймання і встановлення лушильної машини А1-МЦП у проектне положення. Розроблене монтажне креслення машини. Розрахований фундамент для встановлення машини, масою 285 кг.

Наведена карта монтажу крупорушки, яка включає операції розконсервації, розмітки під монтаж, встановлення машини, підготовки до роботи, підключення машини, випробування на холостому ході та під навантаженням.

Основними небезпеками, які діють при використанні обладнання є незакріплені рухомі елементи виробничого обладнання, рухомі машини і механіз-

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						70
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ми, підвищений рівень шуму на робочому місці, підвищений рівень вібрації, небезпечний рівень напруги в електричному ланцюзі, замикання якої може статися через тіло людини і запиленість повітря виробничого приміщення, що може викликати вибух та пожежу.

На підприємствах галузі експлуатуються десятки видів різноманітного устаткування — машини, установки, напівавтомати, тощо, які відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки. Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечити експлуатацію технологічного встаткування в строгій відповідності з вимогами стандартів, правил охорони праці й санітарних правил.

На основі даних про продуктивність лінії, графіку її роботи, кількості сировини, маси в упаковці проведений розрахунок техніко-економічних показників удосконаленої лінії. Результати свідчать про високу ефективність проведеного удосконалення лінії. Рентабельність підприємства складає 43,7 %, строк окупності капіталовкладень 2 роки і 1 місяць.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						71
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алешкин В. Р, Роцин П.М. Механизация животноводства. - М.: Агропромиздат, 1985. - 336 с.
2. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. - М.: Наука, 2006. - 663 с.
3. Бойко А.І., Новицький А.В. Структурний аналіз надійності подрібнювачів та кормодробарок // Тези доповідей міжнародної науково-технічної конференції. - Глеваха: ІМЕСГ, ІТС УААН. - 2006. - с.59.
4. Бойко А.І., Новицький А.В. Підвищення надійності кормодробарок та подрібнювачів // Механізація сільськогосподарського виробництва. - К.: НАУ. - 2007. - Т. III. - с.6 - 8.
5. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработка экспериментальных данных. - М.: Колос, 1973. - 199 с.
6. Гернет М.М. Уравновешивание вращающихся масс молотковых мельниц. ВНИИ зерна и продуктов его переработки. - М.: Госиздат техн. и эконом. литер. - 1999. - С 5 - 59.
7. Гогунський О.В. Обґрунтування маси "циркулюючого" шару молоткової дробарки. // Механізація та електрифікація сільського господарства. - 2000. - Вип.83. - С.227 - 230.
8. ГОСТ 134986.8 - 72. Комбикорма. Методы определения крупности размолотых и содержания неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений.
9. Дацишин О.В., Ткачук А. І, Чубов Д.С. та ін. Машины та обладнання переробних виробництв: Навч. Посібник // За ред. О.В. Дацишина. - К.: Вища освіта, 2005. - 159 с.: іл.
10. Демский А.Б., Борискин М.А., Тамаров Е.В. и др. Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий. Изд.2-е, перераб. и доп. - М.: Колос, 1980. - 383 с., ил.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						72
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

11. ДСТУ ISO 11448: 2005. Дробарки та подрібнювачі приводні. Визначення понять, вимоги безпеки та методи випробування.
12. ДСТУ 2411-94. Дробарки. Терміни та визначення.
13. ДСТУ 3218-95. Машини сільськогосподарські. Дробарки. Методи випробувань.
14. ДСТУ 2421-94. Комбікорми. Терміни та визначення.
15. ДСТУ 4508: 2005. Комбікорми-концентрати для свиней. Технічні умови.
16. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Дифференциальное уравнение продольных колебаний однородного стержня постоянного сечения. Начальные и граничные условия // Основные дифференциальные уравнения математической физики. - М.: ФМЛ. - 1962. - С.75 - 77.
17. Кукта Г.М. Технология переработки и приготовления кормов. - М.: Колос, 1970. - 240 С.
18. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. - М.: ВО Агропромиздат, 1987. -
19. Лобко П.И., Довгаль В.Ф., Калинин А.А. и др. Новые приборы и оборудование для системной оценки машин. // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. - 1978. - №11. - С.21...23.
20. Мельников С.В. Динамические режимы работы молотковых кормодробилок. // Механизация с. х. производства. Т.143, вып.2. - Л.: ЛСХИ, 1969. - С.3 - 8.
21. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л.: Колос, 1978. - 560 с.
22. Мельников С.В., Панова В.С. О движении системы „барабан - молоток" дробилки. // Механизация с. х. производства. Т.143, вып.2 - Л.: ЛСХИ, 1969. - С.9 - 16.
23. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Роцин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Колос, 1980. - 168. - с., ил.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		73

24. Методика определения экономической эффективности исследования в сельском хозяйстве результатов научно-технических работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. - М.: Колос, 1980. - 112 с.

25. Олексієнко В.О. Підвищення ефективності роботи малогабаритних зернових молоткових кормодробарок. - Автореферат дис. канд. техн. наук. - Мелітополь. - 2006. - 20 с.

26. Олексієнко В.О., Ялпачик Ф.Ю., Кравець О.В. Економічна оцінка ефективності модернізації молоткової кормодробарки для сучасних форм організації виробництва продукції тваринництва. // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Випуск 3 (27). Миколаїв - 2004 р. - С.229 - 236.

27. ОСТ ТО-19.2-83. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и оборудование для приготовления кормов. Программа и методы испытаний. - М.: Госкомсельхозтехника, 1984. - 114 с.

28. Пустыгин М.А. Теория и технологический расчёт молотильных устройств. - М.: Сельхозгиз. - 1948. - 322 с.

29. Подпратов Г.І. Технологія обробки, переробки зерна та виготовлення хлібопекарської продукції. - К.: НАУ. - 2000. - 126 с.

30. Ревенко И.И. О повышении качества работы молотковых дробилок. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - К.: Урожай, 1980. - № 8. - С.18 - 21.

31. Ревенко И.И. Физическая сущность разрушения кормовых материалов при их измельчении. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - К.: Урожай, 1980. - № 48. - С.65 - 71.

32. Ревенко И.И. Комплексная энергетическая оценка процессов и средств измельчения кормового сырья. // Доклады ВАСХНИЛ. - 1988. - № 6. - С.39 - 40.

33. Ревенко И.И. Эффективность одно - и двухстадийного измельчения кормов. // Техника в сельском хозяйстве. - "Агропромиздат". - 1988. - №5. - С.28-30.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						74
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

34. Ревенко И.И. Системный анализ факторов, определяющий процесс измельчения кормов молотковыми дробилками. // Современные проблемы земледельческой механики. - Мелитополь. - 1989. - С.28 - 29.

35. Резник И.И. Механизация обработки грубых кормов на животноводческих фермах. // Обзорная информация. - М.: ВНИИТЭИСХ, ВАСХНИЛ. - 1982. - 74 с.

36. Рожківський М.Ф. Удосконалення технології подрібнення зернових матеріалів // Вісник с. - г. науки. - 1975. - № 12. - С.67 - 71.

37. Рожківський М.Ф. Нове покоління молоткових дробарок. // Техніка АПК. - 2000. - № 1. С.12 - 14.

38. Рожковский Н.Ф. Определение механизма деформации и разрушения зерновых материалов ударной нагрузкой. // Техніка АПК. - 2000. - №3. - С.7 - 9.

39. Семкович О., Коруняк П. Теорія і розрахунок вливу сили опору робочого середовища на рух молотка дробарки. // Вісник Львівського державного аграрного університету. - 2001. - №5. - С.166.

40. Сидашенко А.И. Теоретическое и экспериментальное определение угла отклонения молотка в момент удара о материал. // Прогрессивные технологические способы и процессы восстановления деталей с. х. техники. - М.: МИИСП. - 1984. - С.37 - 42.

41. Сиротюк С.В. Механізація переробки та зберігання продукції рослинництва. Курс лекцій. - Львів.: ЛДАУ. - 2000. - 250 с.

42. Технологическое оборудование предприятия по хранению и переработке зерна. Под ред.А.Я. Соколова. - М.: Колос, 1984. - 440 с.

43. Трисвятский А.А. Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. - М.: Агропромиздат, 1991. - 422 с.

44. Феодосьев В.Н. Сопротивление материалов. - М.: Наука, 1970. - 544 с.

45. Ялпачик Г.С., Ялпачик Ф.Е. Кормоизмельчающие молотковые аппараты с режущими элементами. // Совершенствование машин и механизмов при производстве продуктов растениеводства. - Киев.: УСХА. - 1985. - С. - 134 - 142.

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
						75
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

46. Ялпачик Ф.Е., Ялпачик Г.С. Критерии энергоемкости измельчителей кормов. // Механизация и электрификация с. х. - Киев. - 1985. - № 1. - С.24-25.

47. Бутко Д.А. Організація охорони праці в сільському господарстві / Д.А. Бутко, В.Л. Луценков, М.Т. Воїнов, С.Д. Мазілін // Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1998. – 368 с.

48. Воробьев Ю.Л. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций //уч. пособие для органов управления РСЧС, под общ.редакцией Ю.Л. Воробьева.- М., 2002. – 365 с.

49. Луценков В.Л. Критерії оцінки виробничих небезпек / В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, М.Т. Воїнов, С.Д. Лехман, С.Д. Мазілін // Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1996. – 224 с.

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

					19ХВД.10601608.02.24ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		76