

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інженерно-технічний інститут
ім. акад. І.С.Гулого НУХТ

Кафедра Машин і апаратів харчових і фармацевтичних виробництв

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Сергій БЛАЖЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«12» лютого 2024р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Олександр ГАВВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«12» лютого 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Інжиніринг харчових та біотехнологічних виробництв
на тему: Модернізація центрифуги ФПН для відділення жиру від шквари продуктивністю 500 кг по твердому продукту.

Виконав: здобувач III курсу, групи 5-МАЗ

Головченко Ярослав Романович
(ім'я та прізвище) (підпис)

Керівник Ястреба Сергій Петрович
(ім'я та прізвище) (підпис)

Консультант Ястреба С.П.
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інженерно-технічний інститут ім. акад. І.С. Гулого НУХТ

Кафедра Машин і апаратів харчових і фармацевтичних виробництв

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність Галузеве машинобудування

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Інжиніринг харчових та біотехнологічних виробництв

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Олександр ГАВВА

“24” жовтня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Головченка Ярослава Романовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Модернізація центрифуги ФПН для відділення жиру від шквари продуктивністю 500 кг по твердому продукту

керівник роботи Ястреба Сергій Петрович, к.т.н., доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “24” жовтня 2023 року № 863-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 02 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Технічний паспорт обладнання. 2. Альбом галузевого обладнання. 3. Навчальна та спеціальна література. 4. Матеріали по проходженню переддипломної практики

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Анотація. Вступ. 1. Порівняльний аналіз існуючих конструкцій. 2. Техніко – економічне, соціальне обґрунтування роботи. 3. Технологічна частина. 4. Будова обладнання. 5. Розрахункова частина. 6. Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання. 7. Технологія машинобудування. 8. Система управління. 9. Охорона праці. 10. Цивільний захист. 11. Охорона довкілля. Висновки. Список використаної літератури. Специфікація.

5. Перелік графічного матеріалу

A1 – Центрифуга ФПН (загальний вигляд);

A1 – Ротор центрифуги (складальне креслення);

A1 – Центрифуга ФПН (вигляд А);

A1 – Деталі;

A2 – Механізм зрізу (складальне креслення);

A2 – Гальмо (складальне креслення);

A1 – Технологія машинобудування.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
<i>Машинобудування</i>	<i>доц. Сергій ЯСТРЕБА</i>		

7. Дата видачі завдання _____ *27 жовтня 2023 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів виконання проєкту (роботи)	Термін виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	<i>Вступ</i>	<i>01.11.23 р.</i>	
2	<i>Техніко-економічне, соціальне обґрунтування</i>	<i>05.11.23 р.</i>	
3	<i>Порівняльний аналіз існуючого обладнання. Опис модернізації запропонованого обладнання</i>	<i>15.11.23 р.</i>	
4	<i>Технологічна частина</i>	<i>20.11.23 р.</i>	
5	<i>Розрахункова частина</i>	<i>20.12.23 р.</i>	
6	<i>Технологія машинобудування</i>	<i>30.12.23 р.</i>	
7	<i>Монтаж, експлуатація, технічне обслуговування та ремонт машини</i>	<i>09.01.24 р.</i>	
8	<i>Система управління</i>	<i>15.01.24 р.</i>	
9	<i>Охорона праці</i>	<i>19.01.24 р.</i>	
10	<i>Охорона довкілля</i>	<i>23.01.24 р.</i>	
11	<i>Висновки. Анотація. Список використаної літератури. Специфікації</i>	<i>30.01.24 р.</i>	
12	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>01.02.24 р.</i>	

Здобувач _____ *Ярослав ГОЛОВЧЕНКО*
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи) _____ *Сергій ЯСТРЕБА*
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	Стор.
Анотація.....	6
Вступ.....	7
1. Техніко-економічне, соціальне обґрунтування.....	9
2. Порівняльний аналіз існуючого обладнання.....	11
2.1. Технологічна частина.....	19.
2.2. Технологічна схема процесів.....	19
2.3. Опис технологічних процесів.....	20
3. Будова машини.....	22.
3.1. Будова та принцип дії центрифуги ФПН-1001.....	22.
3.2. Модернізація центрифуги ФПН-1001.....	29.
4. Розрахункова частина.....	34.
4.1. Розрахунок сировини та підбір обладнання.....	34
4.2. Розрахунок виробничої площі.....	40
4.3. Розрахунок продуктивності.....	41
4.4. Кінематичний розрахунок.....	43.
4.5. Конструктивний розрахунок.....	46.
4.6. Розрахунки на міцність.....	47.
5. Технологія машинобудування.....	52.
6. Монтаж, експлуатація, технічне обслуговування та ремонт обладнання.....	55
6.1. Монтаж і ремонт обладнання.....	55
6.2. Експлуатація і технічне обслуговування.....	61

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст			Літ.	Арк.	Акрушів	
Розроб.		Головченко Я.Р.						1	2		
Перевір.		Ястреба С.П.									
Н. Контр.											
Затв.		Гавва О.М.						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ			

7. Система управління.....	63
8. Охорона праці та техніка безпеки	67
8.1. Охорона праці на підприємстві.....	67
8.2. Техніка безпеки при обслуговуванні центрифуги.....	72
9. Охорона довкілля.....	74
10. Цивільний захист.....	82
Висновки.....	89
Список використаної літератури.....	90

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Модернізація центрифуги ФПН для відділення жиру від шквари продуктивністю 500 кг по твердому продукту» складається із пояснювальної записки обсягом аркушів формату А4 та графічної частини обсягом 6 аркушів формату А1.

В пояснювальній записці наводиться порівняльна характеристика однотипного обладнання, ретельно описується будова, принцип дії, недоліки в роботі та обґрунтована модернізація центрифуги ФПН-1001. Структурно наведена технологічна схема та її опис із подальшим технологічним розрахунком. В розрахунковій частині проведено такі розрахунки: продуктивний, конструктивний, кінематичний та на міцність. Ретельно описаний процес виготовлення деталі та розрахунки механічної обробки із наведенням схем обробки, раціонально підібране верстатне обладнання та інструмент. В цьому розділі розкриті питання монтажу обладнання із моменту надходження на підприємство, його налагодження та пуск в експлуатацію, ремонт, експлуатація та технічне обслуговування, наводиться графік ППР та розрахунок трудоемності ремонтних робіт. В розділі «Система керування» описана функціональна схема автоматизації технологічного процесу в апаратному відділенні. В розділі із охорони праці зроблено опис шкідливих факторів на підприємстві та шляхи їх усунення, детально описані правила експлуатації машини. Велику увагу приділено цивільному захисту: була проведена оцінка стійкості роботи виробництва КП "Полтавська м'ясна компанія" та зроблені висновки і запропоновано заходи по підвищенню стійкості підприємства до дії ударної хвилі, до світлового випромінювання, до дії проникаючої радіації і радіоактивного забруднення.

Графічна частина розкриває більш детально будову машини, показує деталі та вузли, взаємне їх розміщення, розміри та будову.

ВСТУП

М'ясна промисловість – високорозвинута галузь народного господарства, яка випускає понад 700 найменувань продукції харчового та технічного призначення.

В умовах переходу м'ясної промисловості до ринкових відносин та у зв'язку з приватизацією підсилюються вимоги до формування трудового потенціалу підприємств. Ці вимоги обумовлені, з однієї сторони, попередніми зрушеннями у формах власності та організації праці, з іншої, технічним та технологічним переоснащенням виробництва.

В умовах переходу до вільних цін, коли покупна спроможність населення помітно знизилась, питання про якість продукції та зниження її собівартості має рішуче значення.

М'ясні продукти з низькими споживацькими властивостями будуть не конкурентно спроможними.

Для розвитку м'ясної промисловості велике значення надається найбільш ефективному направленню капітальних вкладень, що дозволяє при мінімальних затратах засобів досягнути в короткі строки максимального збільшення виробничих потужностей і об'ємів виробництва.

Технічне переоснащення та механізація діючих підприємств повинно здійснюватись не будь-яким оновленням техніки, а тільки шляхом впровадження самої нової передової техніки, яка дає найбільш економічний і соціальний ефект.

Поряд з цим підвищення ефективності досягається з мінімальними затратами при тих самих технічних засобах на ділянці виробництва, де можна краще організувати роботу працівників, скоротити затрати робочого часу і простою обладнання, зміцнити трудову дисципліну.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Вступ	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	2
Н. Контр.					ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ			
Затв.		Гавва О.М.						

Дуже важливою є для м'ясної промисловості боротьба з втратами, які ще дуже великі. В першу чергу це стосується транспортування, прийому та обробки худоби.

Питання механізації та автоматизації потребують кардинальних рішень.

Змінність парку машин та технологічного обладнання невелика, а використання високопродуктивної складної техніки виправдовує себе, як правило, на великих підприємствах, яких не так багато.

Необхідне створення системи машин здебільшого модульного типу, які можна буде раціонально використовувати на підприємствах різноманітної потужності з однаковою користю для виробництва.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ, СОЦІАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

М'ясна промисловість України представляє собою високорозвинену галузь агропромислового комплексу, призначенням якої є задоволення потреб населення в якісних і калорійних продуктах харчування, а також забезпечення сировиною цехів технічних фабрикатів, цехів по виготовленню предметів побуту, цехів медичних препаратів і товарів народного споживання.

Важливим засобом прискорення науково-технічного прогресу у м'ясо-жировій промисловості являється сучасна модернізація обладнання, заміна морально застарілої техніки на сучасну, яка не поступається по якості, надійності, металоємності та енергоємності кращим досягненням науки.

Таким чином, перед розробником та творцем нової техніки ставиться значно покращити всі найважливіші техніко-економічні параметри машин, обладнання та різноманітних механізмів у м'ясній промисловості:

- підвищення якості випускаемого обладнання – надійності, довговічності та ремонтпридатності, і маючі стандартні уніфіковані вузли та деталі;
- створення високопродуктивних універсальних машин і механізмів, зручних для використання їх як в індивідуальному порядку, а також у складі механізованих чи автоматизованих потокових ліній.

Вирішення цих задач дозволить інтенсифікувати виробничі процеси на підприємствах харчової промисловості, значно покращить якість продукції, що випускається та знизити її собівартість.

Як показали розрахунки для полегшення процесу управління технологічним процесом та поліпшення умов праці робітників необхідно підвищувати ступінь автоматизації та механізації виробництва.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Техніко-економічне, соціально обгрунтування	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Головченко Я.Р.					1	2
Перевір.		Ястреба С.П.						
Н. Контр.								
Затв.		Гавва О.М.						
						ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		

Із аналізу роботи центрифуги ФПН цеху технічної продукції видно, що багато часу витрачається на налаштування механізму зрізання осаду центрифуги і сам процес зрізання.

З метою зменшення часу по налаштуванню механізму зрізання та самого процесу зрізання осаду, пропонується проведення модернізації центрифуги ФПН.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ОБЛАДНАННЯ

Фільтрувальні центрифуги

Для розділення в'язких двохфазних систем, що містять 45-60% кристалів і 55-40% міжкристальної рідини, застосовуються фільтрувальні центрифуги, де процес центрифугування проходить за рахунок дії відцентрової сили на масу, що знаходиться в перфорованому барабані, який обертається з коловою швидкістю 50-60 м/с. Для ефективного відділення міжкристального відтоку і затримання осаду з внутрішнього боку ротора центрифуги встановлюються підкладні і фільтрувальні сита.

Процес відцентрового фільтрування ділиться на три періоди з несталими режимами роботи: утворення осаду, ущільнення кристалів і механічне сушіння осаду.

Перший період можна порівняти із звичайним фільтруванням у полі відцентрових сил, причому тиск фільтрування обумовлюється тут гідравлічним напором, що розвивається під дією відцентрових сил.

У другому періоді центрифугована маса являє собою практично двохфазну систему, причому спочатку тверді частинки розміщені некомпактно і мають мінімальну кількість точок контактування. У подальшому проходить зближення частинок зі зменшенням об'єму пор і витиснення рідкої фази.

Третій період характеризується стіканням міжкристальної рідини по незаповнених порах з поверхні кристалів. Після відділення максимальної кількості міжкристальної рідини, плівка, що лишилася на поверхні кристалів, стає настільки тоненькою, що сили молекулярного зчеплення врівноважуються відцентровими силами і відділення рідини не відбувається.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
	Розроб.	Головченко Я.Р.			Порівняльний аналіз існуючого обладнання	Літ.	Арк.	Акрушів
	Перевір.	Ястреба С.П.					1	8
	Н. Контр.					ПФ НУХТ		
	Затв.	Гавва О.М.				гр. 5-МАЗ		

Для кінцевого видалення залишкового розчину кристали промивають водою і підсушують.

Триколонна фільтрувальна центрифуга

Конструкція вертикальної триколонної центрифуги періодичної дії з ручним вивантаженням осаду подана на рис.1.1. Центрифуга використовується для відділення молочного цукру, дріжджового осаду, попереднього знежирення шквари, зневоднення крохмалю, пір'я тощо. Ці центрифуги універсальні і в них можливо промити і відтиснути осад.

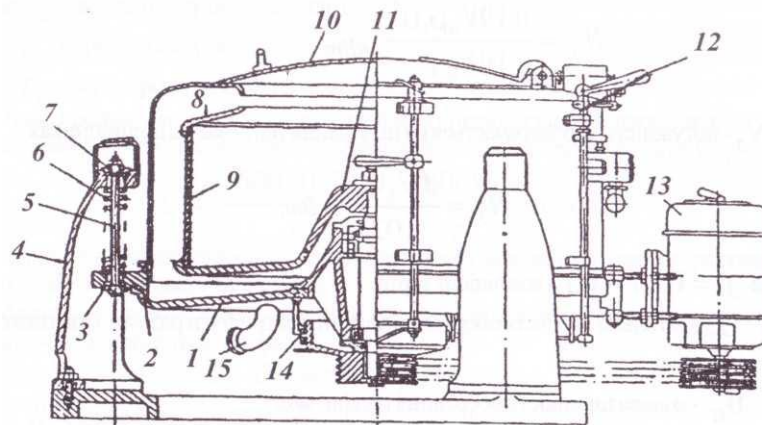


Рис. 1.1. Триколонна фільтрувальна центрифуга:

1 - корпус; 2 - приливи; 3,7 - сферичні головки; 4 - колона; 5 - підвіс; 6 - пружина; 8 - барабан; 9 - фільтрувальна поверхня; 10 - кришка; 11 - ступиця барабана; 12 - рукоятка механізму гальмування; 13 - електродвигун; 14 - гальмо; 15 - патрубок.

Корпус центрифуги з кожухом, приводом і барабаном за допомогою трьох приливів, які розташовані під кутом 120° , закріплений підвісами на трьох колонах. Колони змонтовані на фундаментній плиті. Підвіси з обох боків мають сферичні головки, які спираються на сферичні гнізда колон і приливів корпусу. Кульова поверхня підвісів з пружинами забезпечує можливість самовстановлення корпусу при обертанні барабану і гасить вібрації.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тому ці (маятникові) центрифуги малочутливі до нерівномірного завантаження барабана. Перфорований барабан центрифуги кріпиться на вертикальному валу за допомогою ступиці. Конусоподібна форма ступиці сприяє рівномірному розміщенню матеріалу в барабані. Дно барабана суцільне.

Електродвигун через відцентрову муфту і клинопасову передачу надає обертання валу. Відцентрова муфта пом'якшує режим роботи центрифуги в період пуску. Барабан розміщується в корпусі, який оснащений відкидною кришкою. При відкритій кришці, завдяки спеціальним пристроям, центрифуга не вмикається. А в робочому стані кришку неможливо відкрити. Нижня частина корпусу призначена для збору фільтрату, який відводиться через нижній патрубок.

При фільтруванні суспензій внутрішню перфоровану поверхню барабана покривають дренажною сіткою і фільтрувальною тканиною. Суспензія подається при обертанні барабана центрифуги через отвір у кришці кожуха. Осад вивантажується вручну після зупинки центрифуги через верхню горловину барабану

Розроблені конструкції триколонних маятникових центрифуг з нижнім вивантаженням осаду, які зручні в обслуговуванні і мають меншу висоту.

Підвісна саморозвантажувальна центрифуга

Автоматизувати операцію вивантаження цукру з ротора підвісних центрифуг за допомогою механічних вивантажувачів надто важко. Тому в цукровому виробництві знайшли розповсюдження для розділення утфеля І продукту підвісні саморозвантажувальні центрифуги (рис.1.2). Основною особливістю центрифуги є форма барабана, який має циліндричну і нижню конічну поверхні. Конічна поверхня перфорована і також використовується для фільтрування. Конічна частина має кут 67° , що більше кута природного скосу осаду (відфугованого цукру). Тому цукор вивантажується з барабану автоматично під дією сили

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тяжіння, коли ротор зупиняється. Центрифуга оснащена конусом, який закриває нижній отвір ротора, і розподілюючим диском, які переміщуються вниз або вгору по валу за допомогою важільної системи або лебідки.

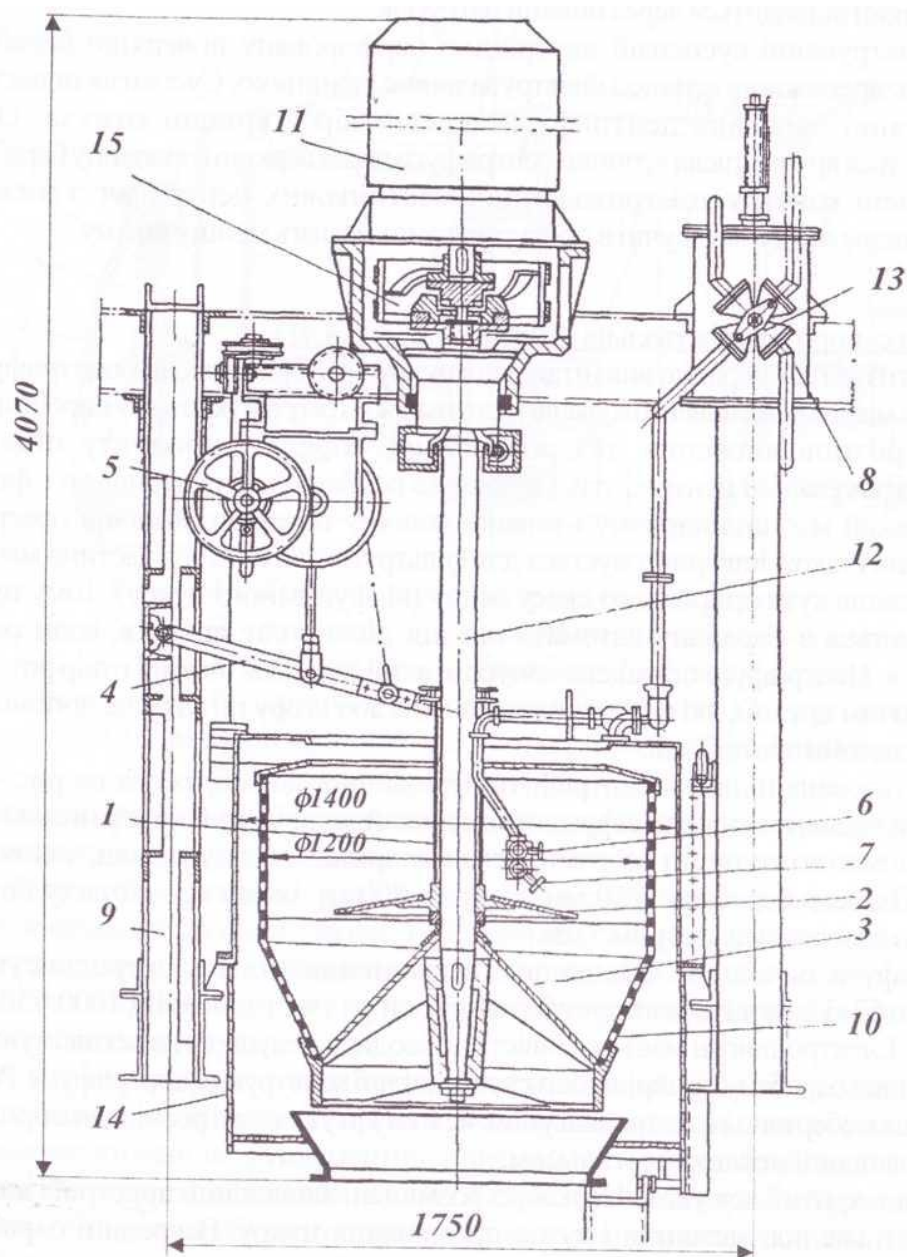


Рис. 1.2. Фільтрувальна саморозвантажувальна центрифуга:

1 - муфта; 2 - тарілка; 3 - конус; 4 - ричаг; 5 - ручна лебідка; 6,7 - патрубки для пробілювання і пропарювання продукту; 8 - дозатор води; 9 - опорна конструкція; 10 - ротор; 11 - електродвигун; 12 - вал ротора; 13 - чотириходовий кран; 14 - кожух; 15 – шарнірна муфта.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ

Арк.

4

Автоматизована підвісна центрифуга періодичної дії

Автоматизована підвісна центрифуга періодичної дії зображена на рис. 1.3. Основними елементами центрифуги є ротор, який закріплений на вертикальному валу за допомогою ступиці з ребрами, механізм зрізання осаду, привід, допоміжні пристрої. Діаметр барабана 1250 мм, висота - 800мм. Баран має сітчасту бокову поверхню з отворами діаметром 5 мм.

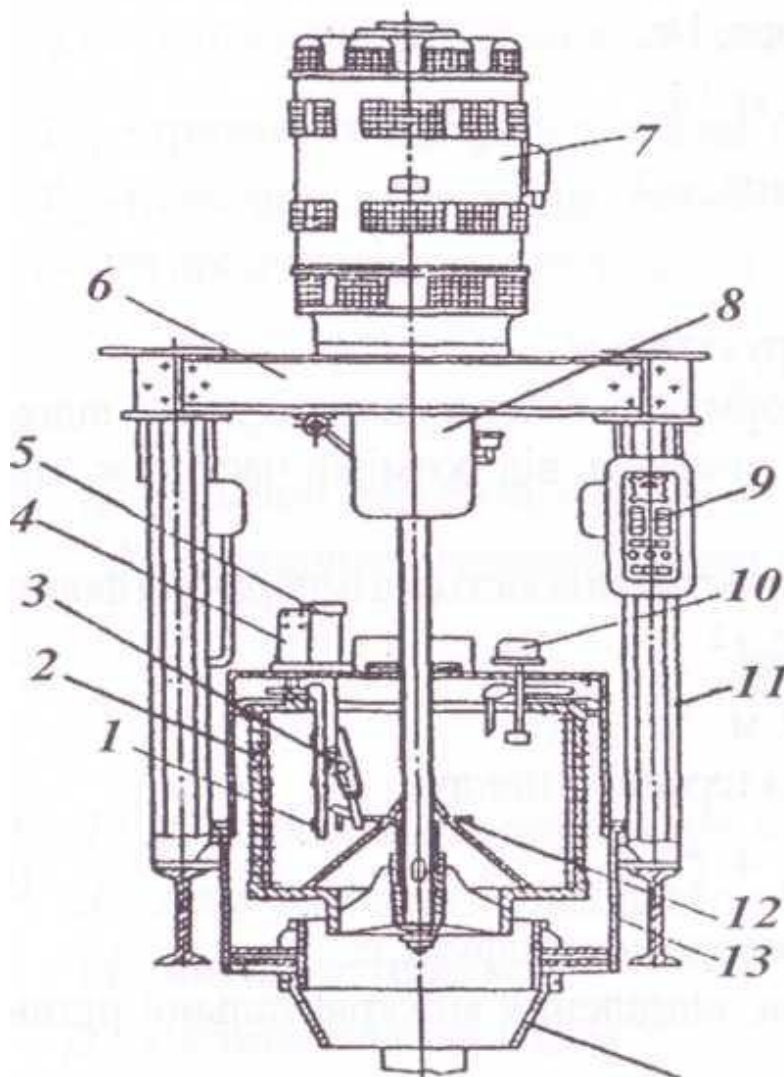


Рис. 1.3. Автоматизована підвісна центрифуга:

1 - вузол промивки цукру; 2 - барабан; 3 - вузол підйому конуса; 4 - стійка; 5 - пневмоциліндр; 6 - опорна конструкція; 7 - електродвигун; 8 - привід барабана; 9 – пульт управління; 10 - датчик завантаження центрифуги; 11 - стійка; 12 - конус; 13 - кожух; 14 - отвір для вивантаження цукру.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ

Арк.

5

Центрифуга оснащена фланцевим п'ятишвидкісним електродвигуном, потужністю 57 кВт, який забезпечує обертання ротора з частотою 1500, 1000, 750, 300 і 100 об/хв. Електродвигун має можливість проводити рекуперативне гальмування ротора. Привід барабану прикріплюється до опорної конструкції центрифуги. Ротор приводиться в обертання електродвигуном через муфту і вал, які розміщені в приводі. Привід оснащений механічним гальмом.

Барабан закритий кожухом. На кожусі розміщені живильний пристрій і датчик рівня завантаження, механізм і вузол промивання цукру. Всередині барабана розташовуються дренажні і фільтрувальні сита, які затримують кристали цукру і пропускають міжкристальний розчин.

Центрифуга працює таким чином. Вмикають електродвигун приводу. При досягненні частоти обертання ротора 230 об/хв відкривається шиберна засувка утфелерозподілювача, утфель через кільцевий проріз живильного пристрою рівномірним шаром подається на диск і розподіляється по висоті барабана центрифуги. Після завантаження барабану до заданого об'єму датчик рівня завантаження припиняє подачу утфелю. Електродвигун набирає максимальне число обертів, при якому відбувається фугування утфелю. Тривалість фугування регулюється за допомогою реле часу. По закінченні фугування по трубі в ротор подається вода для промивання цукру. Після промивання і пропарювання автоматично відбувається перемикання електродвигуна на меншу швидкість і центрифуга починає гальмуватися. При малій швидкості обертання (50 об/хв) електродвигун виключається і вмикається механічне гальмо приводу.

Після зупинки електродвигун вмикається і обертає ротор у протилежному напрямку. По досягненні числа обертів ≈ 100 об/хв пневмоциліндром за допомогою системи важелів піднімається замикаючий конус барабана. До шару цукру пневмоциліндром підводиться ніж і зрізає осад. За допомогою електродвигуна ніж переміщується вниз вздовж поверхні ротора.

Після вивантаження цукру замикаючий конус опускається, механізм зрізання відводиться, сита миються водою, ротор гальмується. Потім цикл повторюється.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всі операції в центрифугі виконуються автоматично. Залежно від якості утфелю за допомогою реле часу регулюється тривалість окремих операцій.

Швидкість відцентрового фільтрування визначається кількістю фугата, що проходить через одиницю фільтрувальної поверхні ротора за одиницю часу. Виходячи з рівняння ламінарного фільтрування для нестискаючих матеріалів, з врахуванням того, що відношення товщини шару осаду до радіуса ротора відносно невелике, отримано рівняння для визначення кількості фугату, що виходить з ротора за одиницю часу.

Вертикальна центрифуга ПРЦ безперервної дії

Центрифуга ПРЦ (рис.1.4) – безперервнодіюча вертикальна фільтруюча. Призначена для промивання і знежирення кістки після віброекстракційних апаратів. Робочий орган центрифуги – циліндричний ротор 9 із суцільним дном й обичайкою, що має поздовжні прорізи шириною 1 мм. Ротор закріплений на пустотілому валу 6, установленому на двох кулькових підшипниках у корпусі 5. У ротор вставлений циліндричний барабан-шнек 10 з зовнішньою навивкою. Барабан закритий днищем і має в нижній частині вікна. Вал 15 шнека кріплять у двох кулькових підшипниках, установлених у пустотілому валу ротора. Ротор обертається всередині корпуса 8, що на стійках 16 закріплений на рамі 1. На рамі встановлений і електродвигун 2 привода, від якого через клинопасові передачі 3 і 4 приводяться в обертання в одну сторону барабан і шнек. Передаточні числа передач неоднакові, тому частота обертання барабана $104,5\text{с}^{-1}$, а шнека 104с^{-1} .

Здрібнена кістка безупинно завантажується в центрифугу через люк 13, що перебуває в центрі кришки 12 корпуса. Одночасно туди ж подається гаряча вода температурою $90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кістка попадає на днище обичайки шнека, де промивається і через вікна відкидається на стінки ротора. Жиро-водяна емульсія через прорізи попадає в корпус, звідки відводиться через патрубок 7. Кістка, притиснута до поверхні ротора, переміщається нагору витками шнека, скидається в циліндричну кишеню корпуса і звідти гумовими пластинами 11 подається до патрубку для

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вивантаження 14. Тривалість обробки кістки 2 с. Потужність двигуна центрифуги 2,2 кВт, фактор поділу 100, маса 460 кг.

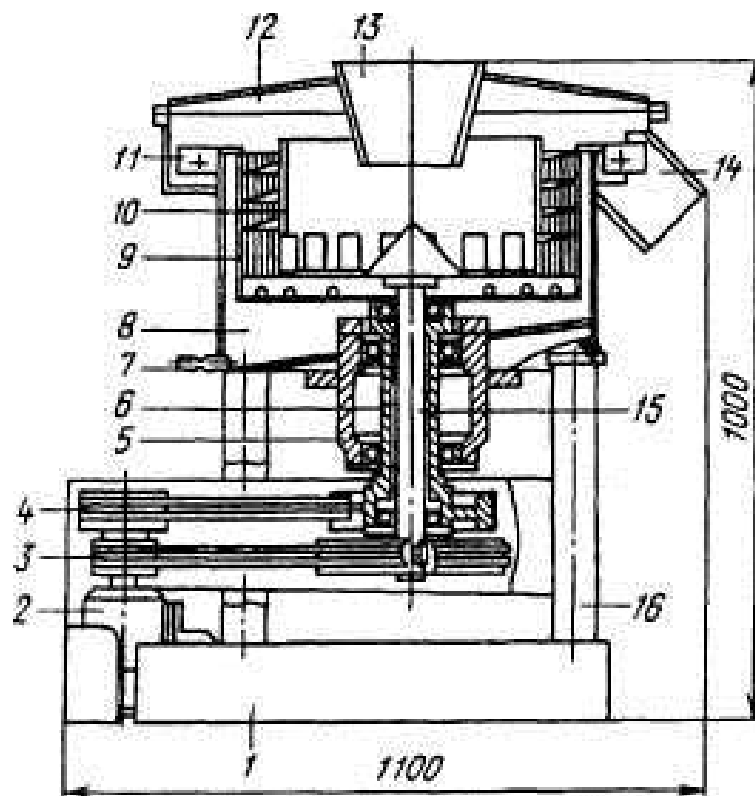


Рис. 1.4. Центрифуга РРЦ для промивання й знежирення кістки

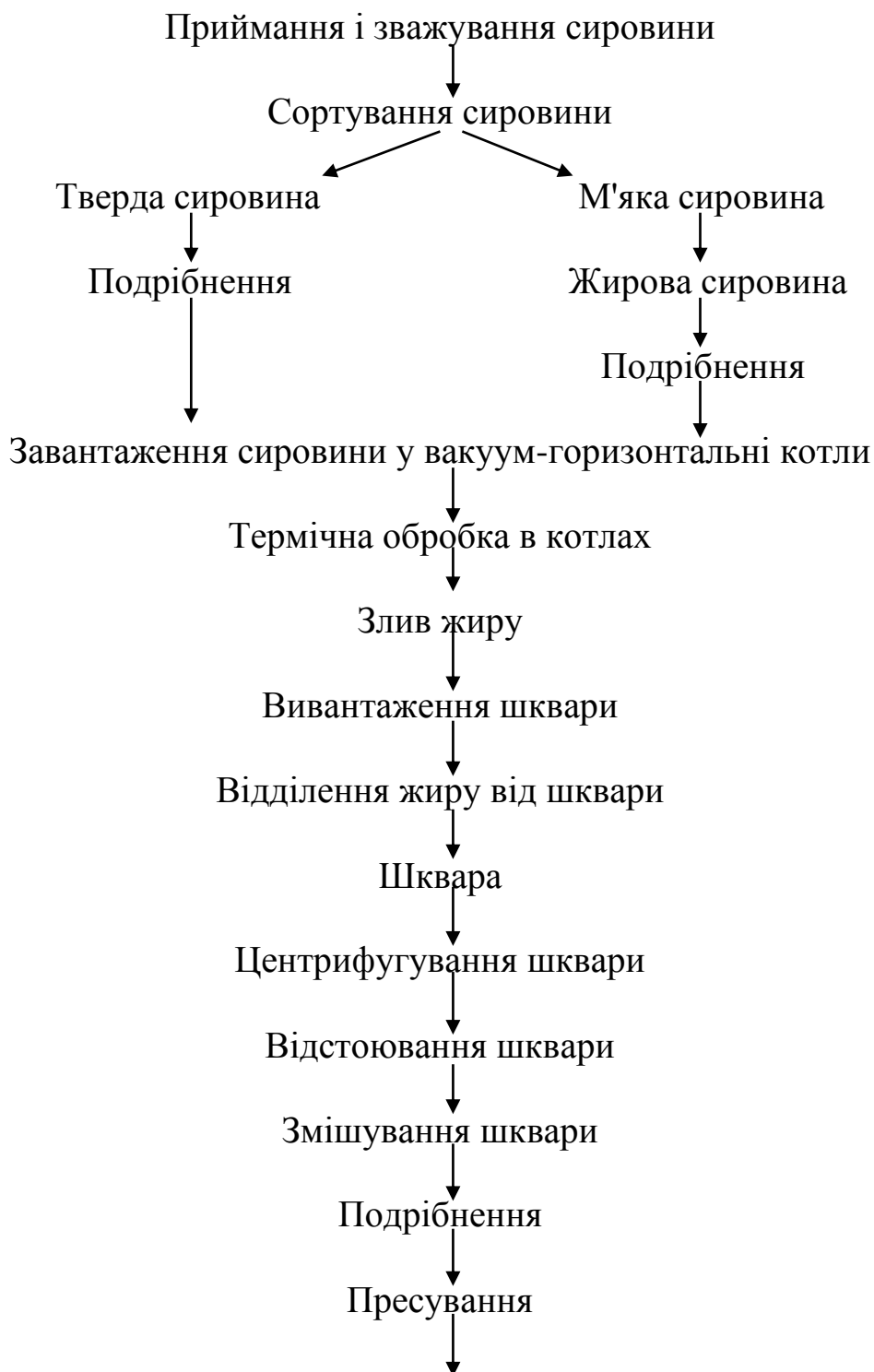
1 – рама; 2 – електродвигун; 3, 4 – клинопасові передачі; 5 – корпус підшипників; 6 – порожній вал ротора; 7 – патрубок для відводу жиру; 8 – корпус; 9 – ротор; 10 – барабан-шнек; 11 – пластини; 12 – кришка; 13 – завантажувальний люк; 14 – патрубок для вивантаження; 15 – вал шнека; 16 – стійка.

Безперервнодіючі відстійні центрифуги з горизонтально розташованим ротором і шнековим вивантаженням осаду застосовують для очищення жироводяної емульсії від залишків шквари і часток кісток, видалення води зі скоагульованої крові і т.д.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічна схема процесів



					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Технологічна частина	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	3
Н. Контр.						ПФ НУХТ		
Затв.		Гавва О.М.				гр. 5-МАЗ		



3.2. Опис технологічної схеми процесу

Весь процес можна розділити на наступні операції: підготовка сировини, її теплова обробка, виділення і очищення жиру, подрібнення і пресування шквари, упакування і зберігання борошна і жиру.

Підготовка сировини включає в себе наступні операції: збір і сортування, транспортування в цех технічної продукції, розділення і подрібнення твердої і м'якої сировини, попереднє обезводнення крові, фібрину, шлямю.

Подрібнення м'якої сировини і промивання проводять в різально-миючих машинах або на вовчках. Подрібнення напівтуш, кісток і твердої сировини проводять на дробарках. Подрібнені частини падають в приймальний бункер.

Кров, шлям, фібрин містить до 80% води, тому перед їх сушінням частину води видаляють. Спочатку їх варять до коагуляції білків і різкого зниження водоутримуючої здатності коагулянта. Коагуляцію проводять в чанах, які нагріваються гострим паром. Тривалість нагріву – 1 година. відстояну воду зливають в каналізацію, а коагулят додатково зневоднюють пресуванням.

Перероблювана сировина подається на теплову обробку в котли. Існує два методи теплової обробки: сухий – проводиться в апаратах, які обігриваються гострим паром і мокрий – проводиться в апаратах, які обігриваються сухим паром.

Кінцева ціль теплової обробки – зневоднення, тому сировину можна переробляти при температурі нижче 100°C. Сировина, яка не вимагає жорсткого нагріву для знежирення, але має відносно міцну структуру повинна оброблятися при температурі вище 100°C. Сировина, підозрювана на вміст спор або токсинів

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк. 2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинна оброблятися при температурі вище 135°C.

Шквара, вивантажена з вакуумних котлів, містить 50% жиру. Частина його може бути відділена в результаті стікання у відстійниках. Для кращого видалення жиру температура шквари повинна бути більша 75-80°C. Тривалість стікання біля 2-х годин. Після відстоювання шквару пресують. З пресованої шквари жир видаляють через діафрагму. Для більш ефективного відділення шквари від жиру проводять її центрифугування на центрифугі ФПН – 1001. При цьому відпадає необхідність у відстоюванні шквари.

Кормове борошно після відстоювання або центрифугування, подрібнюють на молотковій дробарці розміром частинок не менше 3 мм. Після подрібнення кормове борошно просіюють і упаковують в мішки. Частилки, які не просіялись знову потрапляють на подрібнення і на сито. Борошно зберігають при температурі 18-20°C.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

4. БУДОВА МАШИНИ

4.1. Будова і принцип дії центрифуги ФПН

Центрифуга (рис. 4.1) являє собою фільтруючу підвісну вертикальну машину періодичної дії з нижнім ручним вивантаженням продукту через днище ротора, призначену для знежирення шквари, поділу суспензій із дрібно- і середньозернистою твердою фазою.

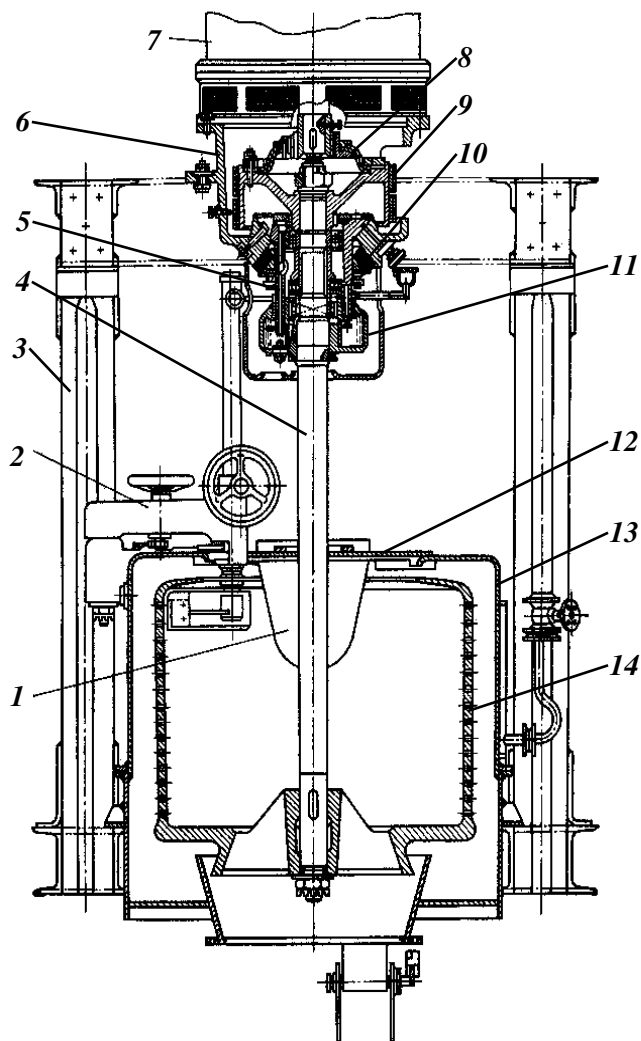


Рис. 4.1. Загальний вигляд центрифуги:

1 – завантажувальний лоток; 2 – механізм зрізу осаду; 3 – металоконструкція;

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Будова машини	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	12
Н. Контр.					ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ			
Затв.		Гавва О.М.						

4 – вал; 5 – корпус підшипників; 6 – корпус привода; 7 – електродвигун; 8 – гумова муфта; 9 – стрічкове гальмо; 10 – гумовий амортизатор; 11 – привод; 12 – кришка кожуха; 13 – кожух; 14 – ротор.

Фільтруюча підвісна центрифуга з ножовим вивантаженням осаду типу ФПН призначена для обробки вологої жирної шквари у виробництві сухих тваринних кормів в м'ясній промисловості

Технічна характеристика

Продуктивність, кг/год	1000
Продуктивність, кг/год (за твердим продуктом)	500
Потужність, кВт	40
Частота обертання ротора, хв.-1	1500
Фактор розділення	
Місткість ротора	300
Габаритні розміри, мм	
- висота центрифуги	3600
- ширина центрифуги	1500
Маса, кг	3828

Центрифугу виготовляють із вуглецевої сталі й чавуну. Основними вузлами центрифуги є ротор 14, привод 11, кожух 13 із кришкою 12, гальмо 9 і металоконструкція 3.

Центрифуга встановлюється на металоконструкції, що складається із двох опорних стійок і двох поздовжніх балок-швелерів, з'єднаних болтами у верхній частині стійок. Центрифуга приводиться в обертання вертикальним двигуном 7, що розрахований на безперервну роботу центрифуги при завантаженні її 800–1200 кг.

Електродвигун розрахований на роботу при температурі навколишнього середовища до +90°C и відносної вологості 95%. Механічне гальмо 9 у

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

центрифугі крім аварійного гальмування здійснює догальмовування центрифуги після основного електричного рекуперативного гальмування електродвигуна.

Електродвигун з'єднаний з валом центрифуги 4 за допомогою еластичної гумової муфти 8; вал закріплений у приводі на шарнірній опорі. Між корпусом привода 6 і корпусом підшипників 5 установлений гумовий амортизатор 10, що при неврівноваженості обертової маси (особливо під час завантаження) значно полегшує умови роботи підшипників кочення й вала, приймаючи на себе удари й коливання. Обертний вал може відхилитися від вертикального положення внаслідок деформації гумового амортизатора, що приводить до самоврівноважування обертових мас.

Ротор центрифуги – циліндричний, підвішений на нижньому кінці вала. Завантаження виробляється за допомогою спеціального лотка 1, закріпленого на кожусі й вхідного усередину ротора. Механізоване вивантаження осаду з ротора (механізм зрізу 2) здійснюється за допомогою ножа спеціальної конструкції, закріпленого на кришці кожуха.

Розглянемо пристрій основних вузлів центрифуги більш докладно.

Ротор підвісної центрифуги виготовляють звареним з вуглецевої сталі. Високі вимоги пред'являють до якості й контролю зварювання.

Зварювання ротора повинні робити тільки дипломовані зварники.

Привод підвісної центрифуги (рис. 4.2) є шарнірною опорою вала й призначений для передачі ротору обертання від електродвигуна через еластичну сполучну муфту. Муфта закріплена на гальмовому шківі й з'єднана з валом двигуна за допомогою шліцевих втулок.

Основні деталі привода – корпус 12, гальмівний шків 14, еластична гумова муфта 15, стрічкове гальмо 18. Корпус підшипників 6 опирається верхньою кульовою поверхнею в гнізді корпуса привода й зафіксований від кругового обертання спеціальним болтом 11. Алюмінієва коробка 4 для масла закріплена на валу 22 і обертається разом з ним. Крім того, є забірня трубка 5, що подає масло на підшипники, захисний кожух 1, манометр 7 для контролю тиску масла,

						Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
							3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

маслянки 20 і 21, призначені відповідно для змащення кульової поверхні й заливання масла в алюмінієву коробку.

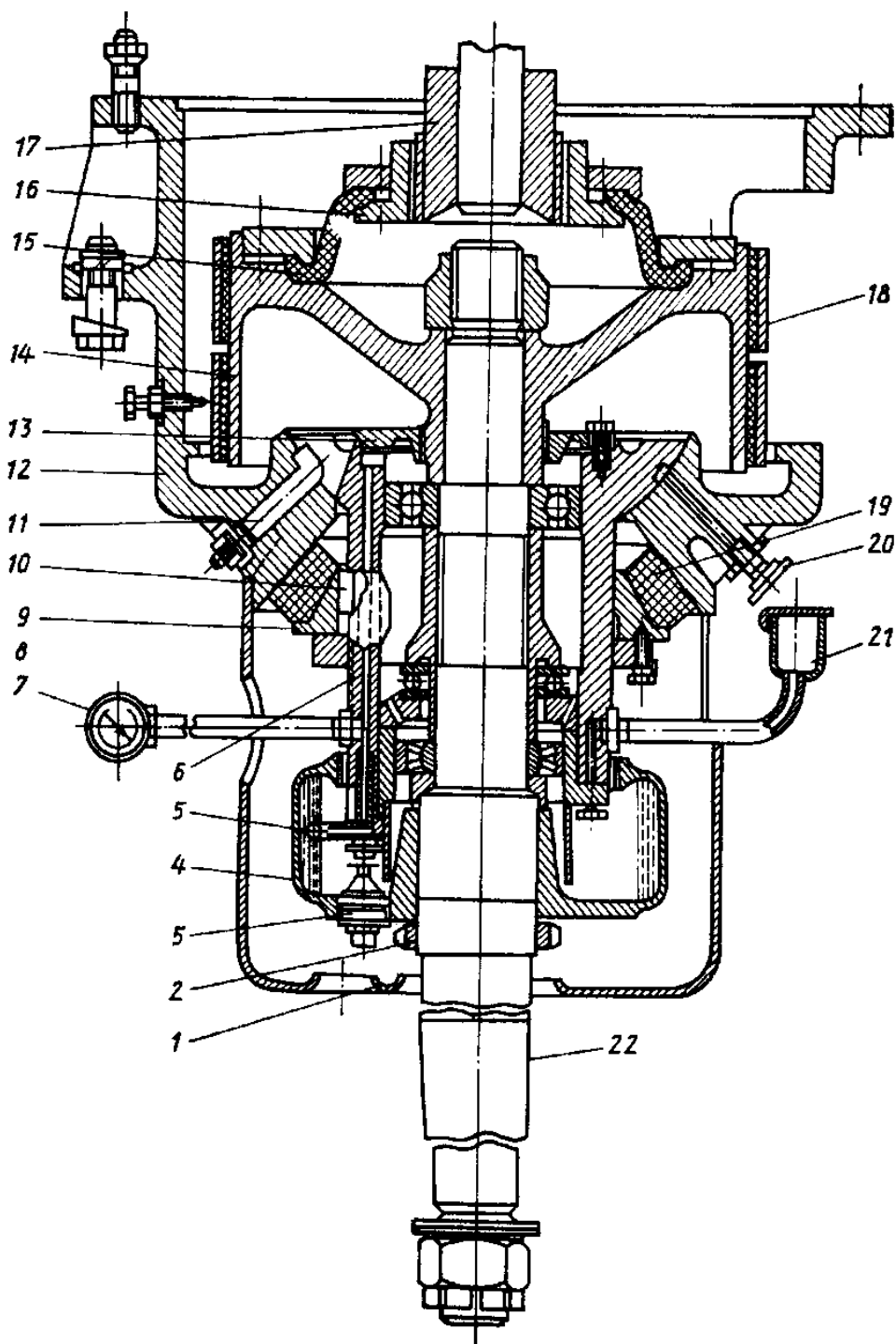


Рис.4.2. Привод центрифуги:

1 – захисний кожух; 2 – гайка; 3 – пробка; 4 – коробка для масла; 5 – забірна трубка; 6 – корпус підшипників; 7 – манометр; 8 – гайка піджимання амортизатора; 9 – конічна втулка; 10 – шпонка; 11 – болт; 12 – корпус привода; 13 – кришка; 14 – гальмівний шків; 15 – гумова муфта; 16, 17 – зовнішня і внутрішня шліцеві втулки; 18 – стрічкове гальмо; 19 – гумовий амортизатор; 20, 21 – маслянки; 22 – вал.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ

Арк.

4

У корпусі підшипників розташований вал, підвішений на двох радіальних й одному упорному підшипниках кочення. З боку гальмового шківів корпус закритий кришкою 13. Змазка підшипників - рідка, з місцевою циркуляцією в результаті швидкісного напору масла, створюваного в забірній трубці, закріпленої в нижній частині корпусу підшипника. Циркуляція масла контролюється манометром (надлишковий тиск повинне бути не менш 0,01 МПа).

Центрифуга укомплектована механізмом зрізу з ручним керуванням (рис. 4.3). Основною його деталлю є ніж 12, закріплений на нижньому циліндричному кінці штанги 10, що робить зворотно-поступальний рух у втулці корпусу 8. Корпус через вісь 2 з'єднаний із кронштейном 1, жорстко встановленим на кожусі. Поворот корпусу навколо осі здійснюється маховиком 6 через валик 5 і шестерню 4, що заходить у зачеплення із зубчастим сектором 3. Ніж у неробочому положенні (виведений з ротора) фіксують у спеціальному секторі 9 за допомогою наявного на штанзі зуба. Тільки при виведеному з ротора й зафіксованому ножі можливий пуск двигуна.

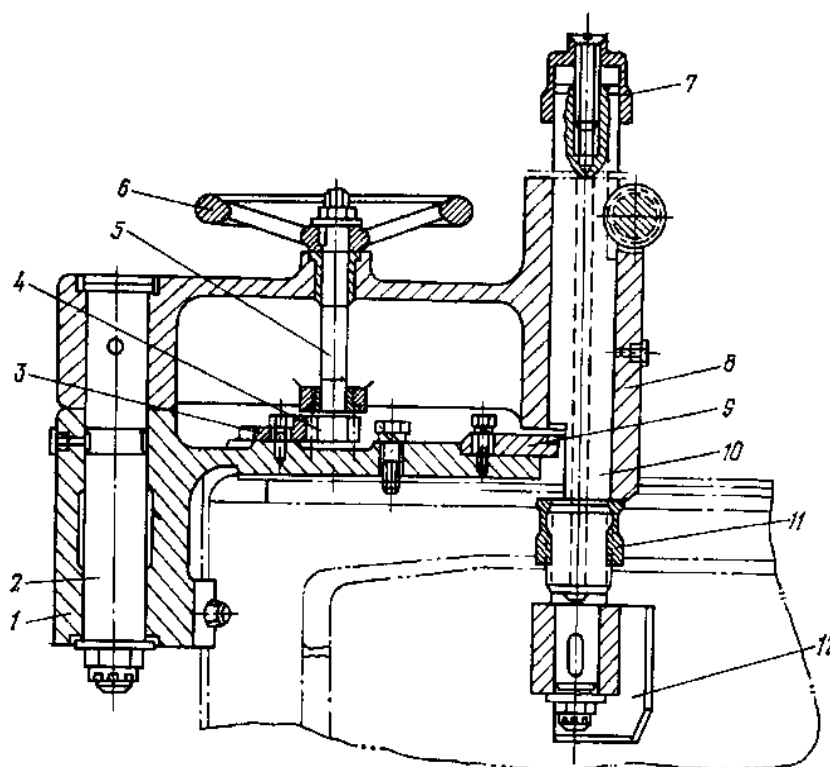


Рис. 4.3. Механізм зрізу з ручним управлінням:

1 – кронштейн; 2 – вісь; 3 – зубчастий сектор; 4 – шестерня; 5 – валик; 6 – маховик; 7, 11 – гайки; 8 – корпус; 9 – сектор; 10 – штанга; 12 – ніж.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Характерними особливостями конструкції є вертикальне розташування осі обертання ротора і вала.

Вал верхнім кінцем підвішений в шаровій опорі, розташованій значно вище центра тяжіння обертаючої системи, яка забезпечує її само центрифугування і стійкість при роботі.

Шарова опора головки привода центрифуги являє собою систему підшипників кочення, розміщених в стакані, які вільно спираються на сферичну поверхню корпусу привода.

Корпус головки привода закріплений болтами на поздовжніх швелерах, які опираються на дві стійки. Система мащення підшипників – циркуляційна.

Обертання ротора центрифуги здійснюється спеціальним багато швидкісним електродвигуном через муфту.

Робоче гальмування центрифуги здійснюється цим же двигуном. Аварійне гальмування здійснюється стрічковим гальмом.

Ротор центрифуги закритий кожухом, який являється збірником відфільтрованого жиру, який відводиться через нижній штуцер, розташований у центрі кожуха.

Щоб попередити втрати жиру при зупинці центрифуги, кожух оснащений поворотним піддоном, який закриває вивантажувальний отвір кожуха. За допомогою піддона жир стікає в приймальну ємність.

Центрифуга має пристрій для пропарювання внутрішньої порожнини кожуха і верхнього борта ротора.

Вивантаження осаду з ротора проводиться (після перемикавання піддона) за допомогою механізму зрізання, змонтованого на корпусі і керуючого вручну.

Оптимальний режим роботи визначається якістю отриманого на центрифугі продукту у відповідності з нормами ведення технологічного процесу виробництва.

Кожен повторюваний цикл складається з наступних основних операцій:

Розгін незавантаженої центрифуги від 0 до 250 об/хв. На швидкості 250

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

об/хв. за допомогою шнека через лоток на корпусі проводиться завантаження ротора центрифуги шкварою. Після завантаження ротора продуктом регулятор завантаження відключає шнек, потім відбувається розгін центрифуги поступово до швидкостей 750 і 1500 об/хв. Знежирення шквари ведеться на робочій швидкості обертання ротора 1500 об/хв.

Гальмування центрифуги з 1500 об/хв. послідовно до швидкостей 750 і 250 об/хв рекуперативне.

Привід центрифуги являється шарнірною коливальною опорою вала і забезпечує самоцентрування обертаючих мас центрифуг.

Основними деталями привода являються: корпус привода, гальмівний шків, гумова муфта, шліцева втулка, яка закріплена на валу двигуна, стрічкове гальмо, корпус підшипників, гумовий амортизатор, алюмінієва коробка, манометр для контролю тиску мастила і мас- льонки, призначені для мащення шарової поверхні і заливки мастила в алюмінієву коробку.

Вал встановлений в корпус підшипників на двох радіальних і одному упорному підшипнику кочення.

Принцип роботи центрифуги

Центрифуга працює наступним чином. Частково знежирена шквара вологістю 35-40% при температурі не нижче 70°C шнеком подається до центрифуги і через лоток, закріплений на корпусі, поступає в барабан, частота обертання якого складає 250 хв⁻¹.

По закінченню завантаження поворотний збірник за допомогою ручки встановлюється під вивантажувальним отвором центрифуги. При взаємодії ролика з копиром, а також наявності штока і тяги шибера знаходиться у відключеному положенні. Центрифуга вмикається на автоматичний режим роботи, при цьому частота обертання вала ротора збільшується до 750, а потім до 1500 хв⁻¹. Тривалість знежирення складає 5 хвилин.

В процесі завантаження і центрифугування частинки вологої шквари під дією відцентрової сили осідають на бокових стінках барабана, формуючись у вигляді

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кільцевого шару. Жир як більш легка фракція, відділяється, розташовуючись у вигляді кільцевого шару ближче до осі обертання, потім, піднімаючись вгору, відводиться через перфоровану поверхню борта і потрапляє на стінку кожуха, а потім в приймач.

Після припинення стікання жиру через отвори борта центрифуга автоматично зупиняється, і залишений в барабані жир зливається в поворотний збірник і через зливний отвір в приймальний бак. Потім поворотну ємність ручкою повертають і відводять в сторону від вивантажувального отвору, одночасно під дією копіра через ролик, шток і тягу шибер закриває зливний отвір. Після цього центрифуга перемикається на малі обороти і розвантажувальним пристроєм з ножом шквару вивантажують через конусоподібний пристрій в приймач.

Поворотний збірник і розвантажувальний ножовий пристрій має електроблокування, яке запобігає вивантаженню шквари в тому разі, коли поворотний збірник під вивантажувальним отвором. При повторному циклі роботи центрифуги відбувається остаточне зливання жиру, який знаходиться в поворотному збірнику через відкритий шибер. Центрифугування 300 кг шквари, включаючи завантаження і вивантаження, триває 11-12 хвилин.

4.2. Модернізація центрифуги

Проаналізувавши роботу центрифуги ФПН було встановлено, що багато часу витрачається на налаштування машини для зрізання осаду із поверхні барабану. З метою зменшення часу по налаштуванню механізму зрізання та самого процесу зрізання осаду, пропонується автоматизувати цей процес.

Розглянемо роботу механізму зрізання осаду (рис.4.4). Кронштейн 1 механізму зрізання осаду болтами прикріплений до кожуха центрифуги. Корпус 8 механізму встановлений на осі 2 і може на ній повертатися.

У горизонтальній площині корпус переміщують при допомозі зубчатого сектора 3 і шестерні 4, яку повертають вручну маховиком 6. Кут повороту корпусу обмежують регульовальними гвинтами 13 та 14. Осад зрізується ножом

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12, який закріплено на нижній кінці штанги 10, що переміщується вертикально у втулці корпусу 8 реєчним механізмом. Зубці рейки нарізані на штанзі, а шестерні 18 – на валику 17, на якому закріплений і маховичок 16. Хід обмеження переміщення штанги і ножа обмежують гайками 7 і 11. В неробочому положенні штангу фіксують зубом на секторі 9. В цьому положенні кінцевий вимикач 15 розблокує систему запуску електродвигуна. Роботою центрифуги керують в ручному режимі.

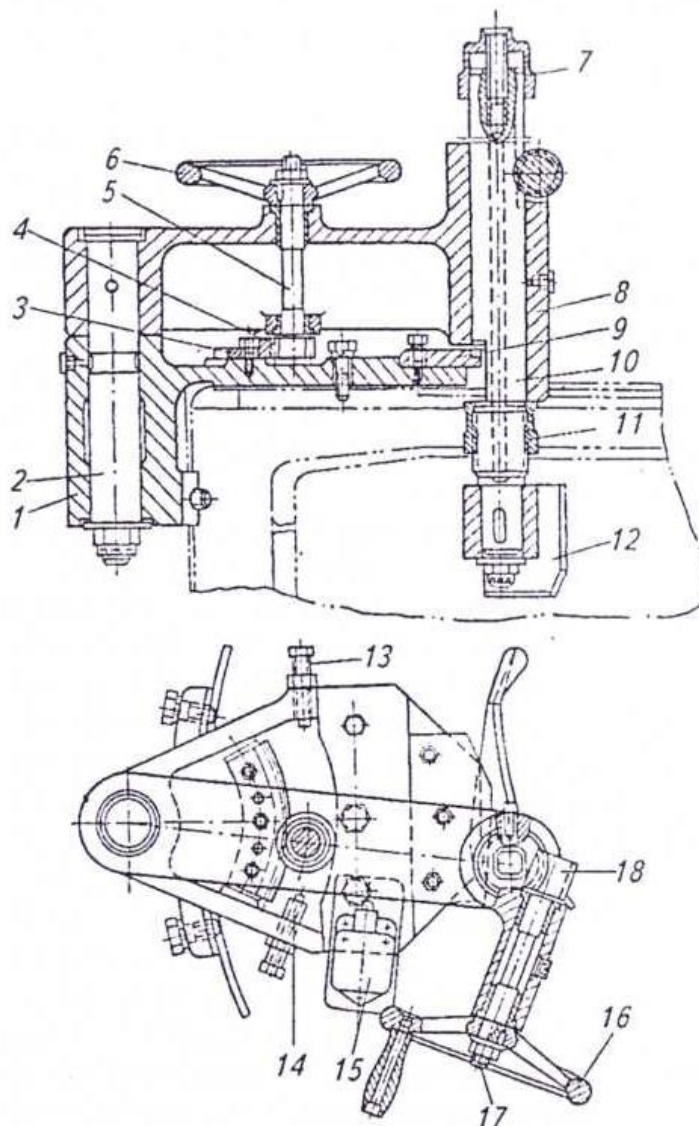


Рис.4.4. Механізм зрізу осаду:

1-кронштейн; 2-вісь; 3-зубчатий сектор; 4-шестерня; 5-вал; 6, 16-маховички; 7, 11-гайки; 8-корпус; 9-сектор; 10-штанга; 12-ніж; 13, 14-регулювальні гвинти; 15-кінцевий вимикач; 17-валик; 18-шестерня.

						Кв.Р.133.Б61АОХ30010.ПЗ	Арк.
							9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Модернізація полягає в автоматизації механізму зрізання осаду, а саме: замість маховичка 6, яким в ручному режимі повертають корпус механізму зрізання осаду та маховичка 16, яким здійснюють переміщення ножа¹² при зрізанні осаду, встановлення механізму виконавчого електричного багатообертового МЕМ-100/160-4-ПВТ4-03 (далі в тексті – механізм виконавчий).

Опис виконавчого механізму

Механізм виконавчий електричний багатооберотний МЭМ- 100/160-4 - ПВТ4 - 03 призначений для переміщення регулюючих органів в системах автоматичного регулювання технологічними процесами відповідно до командних сигналів регулюючих і управляючих пристроїв.

Механізм призначений для експлуатації в приміщеннях і зовнішніх установках, в яких можуть утворюватися вибухонебезпечні суміші.

У механізмі встановлений блок сигналізації положення струмовий БСПТ- 26. Блок має два вимикачі для сигналізації проміжних положень і два вимикачі для обмеження крайніх положень вихідного органу і складається з блоку датчика БД- 26 і виносного блоку живлення БП- 26. Також механізм забезпечений двосторонньою муфтою обмеження крутного моменту.

Механізм забезпечує фіксацію положення вихідного валу при номінальному навантаженні при припиненні подачі напруги живлення.

Відмітні особливості механізму:

1. Управління двигунами механізмів може здійснюватися підсилювачами ФЦ- 0620, ФЦ- 0626. Також як керуючий пристрій, може бути використаний блок оптореле БОР- 2.

2. Пристрій, що управляє, не входить в комплект постачання механізмів.

3. Електричне живлення механізму - трифазна мережа напругою 380 В частотою 50 Гц

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Механізм призначений для роботи при температурі від мінус 50 до плюс 50 °С.

5. Міра захисту по ГОСТ 14254 - IP54. Оболонка типу 2 забезпечує роботу механізму за наявності в довкіллі пилу і бризок води.

6. Механізм, що встановлюється на зовнішніх установках, комплектується захисним кожухом, що оберігає механізм від атмосферних опадів і від прямої дії сонячної радіації.

7. Виносні блоки встановлюються у вибухобезпечній зоні. Механізми мають вибухобезпечний рівень вибухозахисту з видом вибухозахисту "Іскробезпечний ланцюг" і "Вибухонепроникна оболонка".

Таблиця 4.1.

Технічні характеристики механізму МЭМ- 100/160-4 - ПВТ4 - 03

Умовне позначення механізму	Номінальний момент на вихідному валу, Н·м	Номінальний час повного ходу вихідного валу, с	Номінальний повний хід вихідного валу, об	Споживана потужність в номінальному режимі роботи, Вт	Маса, не більш, кг
МЭМ- 100/160-4 - ПВТ4 - 03	100	160	4	430	37

Сертифікат відповідності: № РОСС RU.ГБ04.В00568. Механізми МЭМ-100-ПВТ4-03 випускаються із 2006 р.

Розробником і виробником механізмів є ВАТ "СКБ СПА".

Механізм виконавчий електричний багатооборотний МЭМ- 100/160-4 - ПВТ4 - 03

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Габаритно-приєднувальні розміри механізмів МЭО-ПВТ4-03

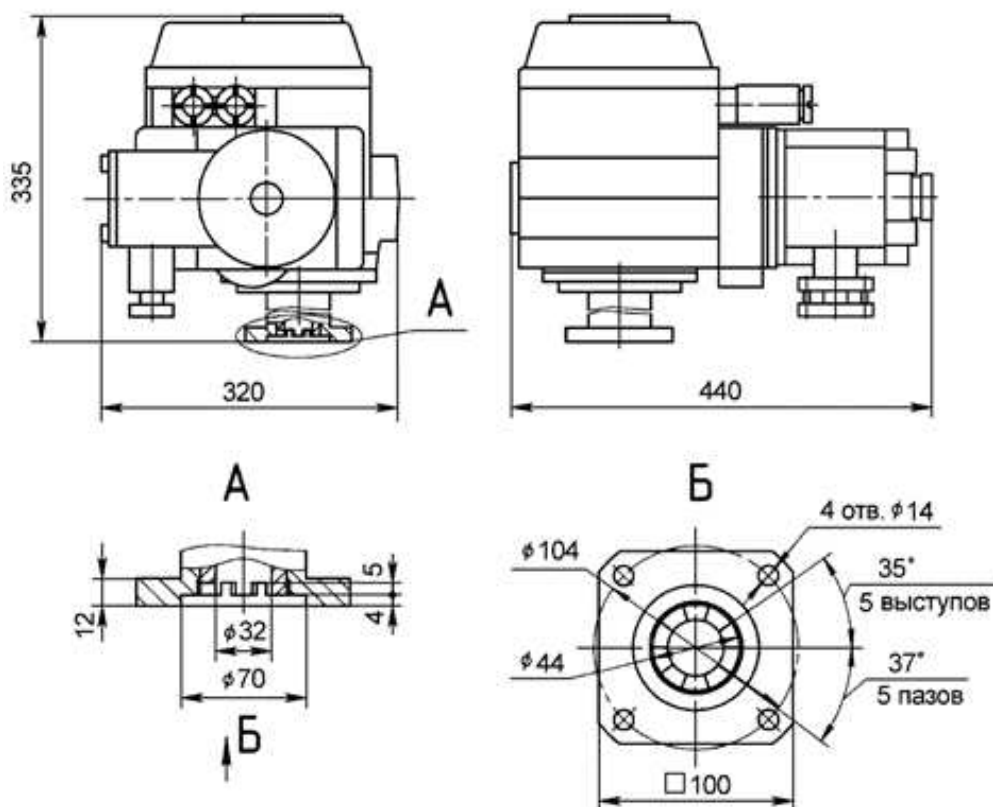


Рис.4.5. Механізм виконавчий електричний багатооборотний МЭМ-100/160-4 - ПВТ4 - 03

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ

Арк.

12

5. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

5.1. Розрахунок сировини та підбір обладнання

5.1.1. Загальна кількість худоби, яка переробляється за зміну

Потужність цеху первинної переробки худоби 50 тон за зміну

Приймаємо згідно конструктивних міркувань потужність лінії в цеху первинної переробки худоби для ВРХ 25 т/зм., для свиней – 20т/зм. і ДРХ – 5 т/зм.

5.1.2. Жива маса туші

$$M_T = M_{ж} \cdot \frac{z}{100}$$

де M_T – маса туші, кг;

$M_{ж}$ – жива маса, кг;

z – вихід до живої маси, %.

$$M_T = 350 \cdot \frac{47}{100} = 165 \text{ кг (ВРХ)}$$

$$M_T = 100 \cdot \frac{62}{100} = 62 \text{ кг (свині)}$$

$$M_T = 40 \cdot \frac{40}{100} = 16 \text{ кг (ДРХ)}$$

5.1.3. Загальна кількість голів перероблених за зміну

$$A = \frac{Q}{M_T}$$

де A – кількість переробленої худоби за зміну, голів;

Q – потужність м'ясокомбінату за зміну

$$\text{ВРХ } A = \frac{2500}{165} = 152 \text{ (голів)}$$

					Кв.Р.133.Б61АОХ30010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Розрахункова частина	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	18
Н. Контр.					ПФ НУХТ			
Затв.		Гавва О.М.			гр. 5-МАЗ			

$$\text{свині } A = \frac{20000}{62} = 323 \text{ (голів)}$$

$$\text{ДРХ } A = \frac{5000}{16} = 312 \text{ (голів)}$$

5.1.4. Кількість сировини, яка поступає в даний цех за зміну

$$M_c = A \cdot M_{\text{ж}} \cdot \frac{z}{100}$$

де M_c – кількість сировини за за зміну, кг;

Жировмісна сировина

$$\text{ВРХ } M_c = \frac{152 \cdot 350 \cdot 1,64}{100} = 872 \text{ кг}$$

$$\text{свині } M_c = \frac{312 \cdot 40 \cdot 2,5}{100} = 312 \text{ кг}$$

$$\text{ДРХ } M_c = \frac{323 \cdot 100 \cdot 0,82}{100} = 265 \text{ кг}$$

Для іншої сировини розрахунки проводяться аналогічно

Таблиця 1

Сировина	Цех поставщик	Вихід, % до живої маси			Загальна кількість
		ВРХ	ДРХ	свині	
Жировмісна	Забій і розробка туш	1,64	2,5	0,82	1449
	Субпродуктовий	0,88	4,91	0,39	1207
	Кишковий	0,09	1,8	0,95	478
	Жировий	0,53	0,28	0,84	588
Нежировмісна	Забій і розробка туш	0,72	3,92	0,65	1082
	Субпродуктовий	0,32	0,33	0,40	340
Шлям	Кишковий	0,75	0,9	0,88	795
Кістки голів	Субпродуктовий	1,74	-	-	925
Кров технічна	Забій худоби	1,64	2,88	1,4	1683
Всього:					8547

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Таблиця 2

Сировина	Вихід	ВРХ	ДРХ	Свині	Загальна
Фібрин сирий	вихід до	6,5	-	4	72
Форменні елементи крові:	маси				
сепарована	харчової	42	-	47	560
стабілізована	крові, %	37	-	49	528
Коагулят крові сирої	до маси	80	80	80	1312
Коагулят крові пресованої	крові, %	54	54	54	886
Коагульований фібрин	до маси	90	90	90	1478
	сирого				
	фібрину, %				
Всього:	4835	-	-	-	-

На основі проведеного розрахунку складаємо звітну таблицю сировини, яка поступає на термічну обробку в ЦТФ. В технічну сировину додують кістки в наступних кількостях: до жировмісної 30%, нежировмісної – 10%, крові, шлям, фібрину – 5%.

Таблиця 3

Сировина	К-ть м'якої сировини, яка переробляється за зміну	К-ть кісток, які додаються за зміну	Загальна к-ть сировини за зміну
Жировмісна	3722	1116	4838
Нежировмісна	1422	142	1564
Шлям, кров, фібрин	7313	365	7678
Всього			14080

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

5.1.5. Кількість готової продукції

$$M_{\text{п}} = M_{\text{с}} \cdot \frac{z}{100}$$

де $M_{\text{п}}$ – кількість готової продукції за зміну, кг;

$M_{\text{с}}$ – кількість сировини за зміну, кг;

z – вихід до маси сировини, %.

Жировмісна: $M_{\text{п}} = \frac{4838 \cdot 8}{100} = 387 \text{ кг}$

Сухі корма: $M_{\text{п}} = \frac{4838 \cdot 28}{100} = 1354 \text{ кг}$

ДРХ $M_{\text{с}} = \frac{323 \cdot 100 \cdot 0,82}{100} = 265 \text{ кг}$

Нежировмісна:

Сухі корма: $M_{\text{п}} = \frac{1564 \cdot 20}{100} = 312 \text{ кг}$

Шлям, кров, фібрин:

Сухі корма: $M_{\text{п}} = \frac{7678 \cdot 18}{100} = 1382 \text{ кг}$

Результати розрахунків заносимо в таблицю

Таблиця 4

Сировина	Вихід, % до маси сировини		Голова продукція за зміну (кг)	
	Технічний жир	Сухі корми	Жир	Сухі корми
Жировмісна	8	28	387	1354
Нежировмісна	-	20		312
Шлям, кров, фібрин	-	18	387	1382
Всього:				3048

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

5.1.6. Кількість одиниць обладнання необхідних для процесу

$$N = \frac{A}{q \cdot T}$$

де N – кількість одиниць обладнання;

A – кількість перероблюваної сировини за зміну, кг;

q – продуктивність обладнання

T – тривалість зміни, год

Обладнання підбираємо і розраховуємо на основі вибраної і обґрунтованої технологічної схеми

а) Вовчок-дробарка:

$$N = \frac{6402}{6000 \cdot 8} = 0,14$$

Вибираємо одну машину В2-ФДБ потужністю 40 кВт, продуктивністю 6000кг/год.

б) Предувочний бункер-дозатор місткістю 4,02 м³:

в) Вакуумні горизонтальні котли місткістю 4,02 м³, частота обертання вала мішалки 42 хв⁻¹, тривалість обробки сировини 4 год 30 хв, норма завантаження 2800 кг, габаритні розміри 4660×1300×3311

$$N = \frac{A \cdot t}{g}$$

де t – тривалість обробки одного завантаження, год;

g – маса одночасного завантаження, кг;

$$N = \frac{14080 \cdot 4,5}{2800 \cdot 8} = 32,8$$

Приймаємо до уваги підготовку котла - час на завантаження і вивантаження, вибираємо 3 котли;

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Г) Бункери для приймання сировини беремо по числу вакуумних горизонтальних котлів.

Д) Вакуумні насоси до котлів РМК-1 беремо по числу котлів.

Е) Відстійники стандартні – по числу котлів.

Є) Відстійник для жиру циліндричний місткістю 1,6 м³ – по числу котлів.

Ж) Вибираємо прес Е8-ФОБ продуктивністю 300 кг/год пресованої шквари, потужність двигуна 17,6 кВт

И)

$$N = \frac{4838}{300 \cdot 8} = 1,27$$

Приймаємо 2 преси

К) Вибираємо центрифугу ФПН-1001, продуктивністю 1000 кг/год, потужність двигуна 40 кВт

$$N = \frac{4838}{1000 \cdot 8} = 0,6$$

Приймаємо одну центрифугу ФПН-1001

Л) Агрегат ВДМ-2 для подрібнення і просіювання борошна, продуктивністю 2000 кг/год, потужність 50 кВт

$$N = \frac{1564}{2000 \cdot 8} = 0,1$$

Приймаємо один агрегат

М) Приймаємо один електромагнітний сепаратор ЕМ – 63, продуктивність 2000 кг\год.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5

Обладнання	Марка	Продуктивність, кг/год	Кіль-ть	Габаритні розміри мм
Вовчок-дробарка	В2-ФДБ	6000	1	4660×1300×3311
Передувочний бункер			2	
Вакуумний горизонтальний котел	КВМ-4,6		3	
Бункер приймальний			3	
Вакуумний насос	РМК-1		3	
Прес	Е8-ФОБ	300	2	
Центрифуга	ФПН-100	1000	1	
Агрегат для подрібнення	ВДП-2	2000	1	
Сепаратор	ЭМ-63	2000	1	

5.2. Розрахунок виробничої площі

5.2.1. Робоча площа відділення

$$F = Q \cdot f$$

де F — площа, м²;

Q — виробнича потужність за зміну, т;

f — питомі норми площі, м²/т

$$F = 60 \cdot 15 = 900 \text{ м}^2$$

5.2.2. Знаходимо складську площу

Технічний жир:

$$F = 3 \cdot 15 = 45 \text{ м}^2$$

					Кв.Р.133.Б61АОХ30010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Кормове борошно:

$$F = 2,3 \cdot 15 = 34,5 \text{ м}^2$$

5.2.3. Загальна площа цеху

$$F = 900 + 45 + 34,5 = 904,5 \text{ м}^2$$

або у будівельних квадратах:

$$\frac{979,5}{36} = 27,2 \text{ м}^2$$

Для зручності компонування приймаємо 30 будівельних квадратів при сітці колон 6×6 м.

5.3. Кінематичний розрахунок

Обертний момент двигуна

$$T_{\text{дв}} = 9,55 \cdot \frac{P_{\text{дв}} \cdot 10^3}{n_{\text{дв}}}, (\text{Н} \cdot \text{м})$$

де $T_{\text{дв}}$ – обертовий момент двигуна, Н·м;

$P_{\text{дв}}$ – потужність двигуна, P=40 кВт;;

$n_{\text{дв}}$ – частота обертання двигуна, $n = 1500 \text{ хв}^{-1}$

$$T_{\text{дв}} = 9,55 \cdot \frac{40 \cdot 10^3}{1500} = 254,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Обертний момент вала центрифуги

$$T_{\text{в}} = T_{\text{дв}} = 9254,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

					Кв.Р.133.Б61АОХ30010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Колова швидкість вала центрифуги

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

де V – колова швидкість, м/с;

D – діаметр ротора центрифуги;

$$V = \frac{3,14 \cdot 1 \cdot 1500}{60} = 78,5 \text{ м/с}$$

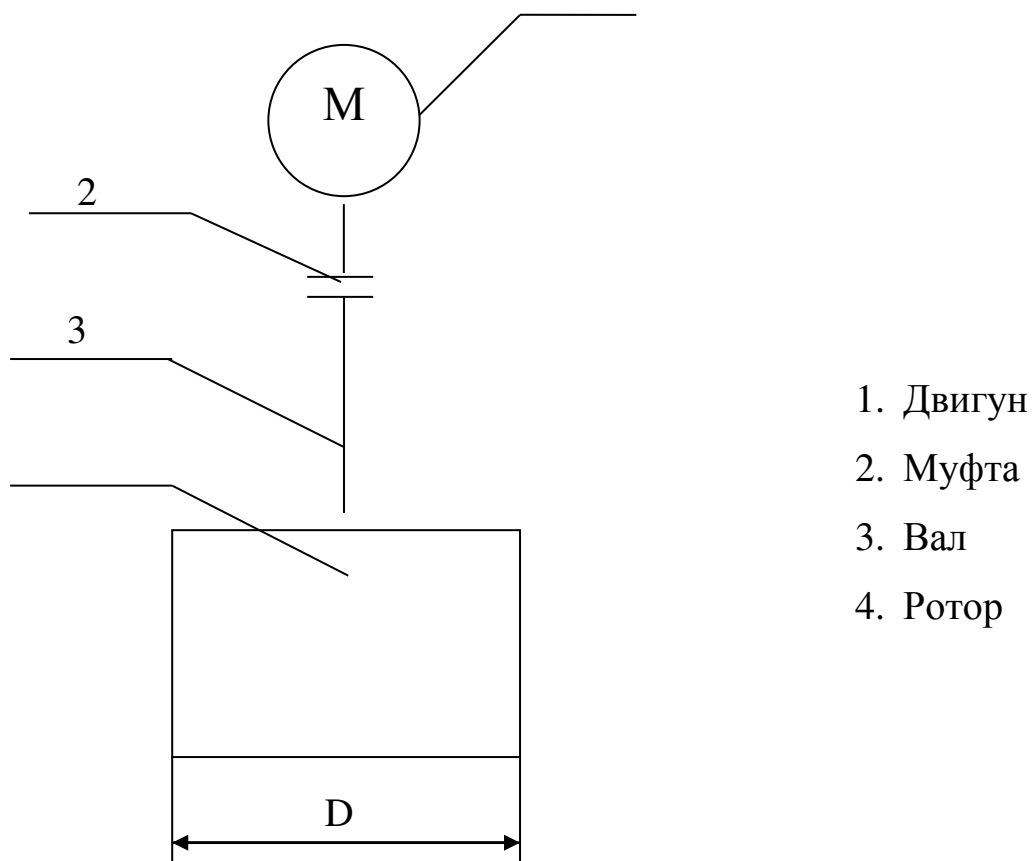


Рис. 5.1. Кінематична схема центрифуги ФПН

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.4. Розрахунок продуктивності, вибір двигуна

Визначаємо продуктивність центрифуги

$$Q = 60\rho \cdot \frac{V_r}{T}, \text{ (кг/год)}$$

де ρ – коефіцієнт завантаження центрифуги, $\rho = 0,5$;

V – геометрична ємність циліндра, м^3 ;

r – об'ємна маса завантаженої сировини, кг/м^3 (1100-1500)

T – тривалість обробки однієї партії сировини в центрифугі, хв.^{-1}

$$Q = 60 \cdot 0,5 \cdot \frac{0,3 \cdot 1300}{12} = 975 \text{ кг/год}$$

Визначаємо потрібну потужність двигуна центрифуги

Робота, яка витрачається на обертання незавантаженого барабана під час запуску центрифуги:

$$T_1 = 60\rho \cdot \frac{V^2 \cdot G_0}{2g},$$

де V – лінійна швидкість центрифуг, 178,6 м/с;

G_0 – маса барабана і обертаючих частин, приймаємо

$G_0 = 120 \text{ кг}$

$$T_1 = \frac{78,5^2 \cdot 120}{2 \cdot 9,81} = 37690 \text{ кг} \cdot \text{м}$$

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робота, яка затрачена на обертання продукту в барабані в момент запуску центрифуги

$$T_2 = 0,75 \cdot \frac{V^2 \cdot \rho' V}{4g},$$

де ρ' – густина продукту, кг/м³;

V – геометрична ємність центрифуги, м³

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H = \frac{3,14 \cdot 1^2}{4} \cdot 0,75 = 0,58 \text{ м}^3,$$

Тоді

$$T_2 = 0,75 \cdot \frac{78,5^2 \cdot 1300 \cdot 0,58}{4 \cdot 9,81} = 88897 \text{ кг} \cdot \text{м},$$

Потужність, затрачена на пуск центрифуги

$$N_1 = \frac{T_1 + T_2}{60 \cdot 1022}, \text{кВт}$$

де τ – тривалість пуску, приймаємо $\tau = 1,2$ хв

$$N_1 = \frac{37690 + 88897}{60 \cdot 102 \cdot 1,2} = 17,3 \text{ кВт}$$

Потужність затрачена на подолання тертя в підшипниках

$$N_2 = \frac{f \cdot G \cdot v}{102}, \text{кВт}$$

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

де f – коефіцієнт тертя кочення в підшипниках вала (приймаємо $f=0,07$)

G – маса барабана центрифуги з продуктами

$$G = 120 + 300 = 420 \text{ кг}$$

v – колова швидкість обертання вала, м/сек

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

Якщо діаметр вала барабана $d=110$ мм, то

$$v = \frac{3,14 \cdot 0,11 \cdot 1500}{102} = 8,64 \text{ м/сек}$$

$$N_2 = \frac{0,07 \cdot 420 \cdot 8,64}{102} = 2,5 \text{ кВт}$$

Потужність, затрачена на подолання тертя стінок барабана об повітря

$$N_3 = 0,05(N_1 + N_2), \quad \text{або}$$

$$N_3 = 0,05(17,3 + 2,5) = 0,99 \text{ кВт}$$

Повна витрата потужності

$$\sum N = N_1 + N_2 + N_3 = 17,3 + 0,99 + 2,5 = 20,8 \text{ кВт}$$

					Кв.Р.133.Б61АОХ30010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Необхідна потужність двигуна

$$N_{\text{дв}} = \sum N \cdot \eta_a, \text{кВт}$$

де $\sum N$ – повна витрата потужності, кВт;

η_a – коефіцієнт, який враховує нерівномірні навантаження,

$$\eta_a = 1,9$$

$$N_{\text{дв}} = 20,8 \cdot 1,9 = 39,5 \text{ кВт}$$

Враховуючи значні динамічні навантаження, які діють на вал ротора, приймаємо двигун типу МА 93-59/65-4СВ з числом оборотів двигуна за хвилину 1500 об/хв.

5.5. Конструктивний розрахунок

Визначаємо повний геометричний об'єм циліндра центрифуги:

$$V = \frac{G}{\gamma},$$

де G – вага завантажувального продукту, кг;

γ – насипна маса продукту, кг/м^3 ($\gamma=500\dots600 \text{ кг/м}^3$)

$$V = \frac{350}{600} = 0,58 \text{ м}^3$$

Визначаємо найбільший об'єм осаду, який набирається в роторі центрифуги:

$$V_{\text{ос}}^{\text{max}} = \pi \cdot \left(R_{\phi}^2 - r_{\text{ос}}^2 \right) \cdot L_{\text{ц}},$$

де R_{ϕ} – внутрішній радіус фільтруючої поверхні;

$r_{\text{ос}}$ – мінімальний радіус внутрішньої поверхні слою осаду;

$L_{\text{ц}}$ – довжина циліндричної частини барабану.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

$$r_{oc} = \frac{r_n}{\alpha},$$

де r_n – внутрішній радіус кільця борта;

α – коефіцієнт (0,7...0,9).

$$r_{oc} = \frac{0,014}{0,7} = 0,02 \text{ м}$$

$$V_{oc}^{\max} = 3,14 \cdot \left(0,5^2 - 0,02^2 \right) \cdot 0,585 = 0,45 \text{ м}^3$$

5.6. Розрахунки на міцність

5.6.1. Розрахунок на міцність вала і підшипників

Вали при роботі випробовують циклічно змінюючі напруження. Основними критеріями працездатності є опір втомлюваності та жорсткості. Опір втомлюваності валів оцінюються коефіцієнтом запасу міцності, а жорсткість прогином в місцях посадки деталей і кутами нахилу або закручування перерізу. Практично встановлено, що руйнування валів швидкохідних машин, в більшості випадків, носить усталосний характер. основними розрахунковими силовими факторами являються крутні моменти M_k і згинаючі M_g моменти. Вплив розтягуючи і згинаючих сил невеликий і в більшості випадків не враховується.

Проектний розрахунок валів проводять на статичну міцність для орієнтовного визначення діаметрів. На початку розрахунку відомі тільки крутні моменти, M_k . Згинаючі моменти M_{zg} можливо визначити тільки після розробки конструкції валу. Визначаються місця конструкції напружень: гантелі, шпоночні канавки. Тому проектний розрахунок вала проводять умовно тільки на кручення.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектному розрахунку визначають діаметр вихідного кінця вала.

Матеріал вала приймаємо сталь 45. Враховуючи, що вихідний кінець вала, крім кручення отримує згин, приймаємо $[\tau]_к = 22 \text{ Н/мм}^2$, а також нерівномірні навантаження, які впливають на роботу центрифуги і конструкцію вала, то приймаємо поправочний коефіцієнт $K_g = 1,95$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_k \cdot K_g \cdot 10^3}{0,2 \cdot [\tau]_к}}$$

де M_k – крутний момент на валу двигуна, Н·м;

$[\tau]$ – допустиме напруження кручення

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{254,6 \cdot 1,95 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 22}} = 48,3 \text{ мм}$$

Виходячи з конструктивних міркувань, а також , що ротор центрифуги має велику частоту обертання та масу, вихідний діаметр вала приймаємо $d_v = 88 \text{ мм}$, а підшипники $d_{п} = 90 \text{ мм}$.

Згідно отриманих даних приймаємо наступні підшипники:
роликopідшипник радіальний сферичний дворядний ГОСТ5721-79,
 $d = 90 \text{ мм}$, $D = 150 \text{ мм}$, $B = 40 \text{ мм}$.

Шарикopідшипник радіальний однорядний ГОСТ 8338-75, середня серія; $d = 90 \text{ мм}$, $D = 190 \text{ мм}$, $B = 43 \text{ мм}$.

					Кв.Р.133.Б61АОХ30010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

5.6.2. Розрахунок шпонкових з'єднань

Основними критеріями працездатності шпонкових з'єднань є міцність по таблицях ГОСТів в залежності від діаметра валів, а потім з'єднання перевіряють на міцність, тому основний розрахунок шпонкових з'єднань – розрахунок на згинання.

Діаметр вала в місці встановлення шпонки $d=110$ мм. Приймаємо шпонку перерізом $b \times h=28 \times 16$.

Довжина шпонки

$$l = \frac{2T}{d[\delta]_{\text{зм}}(h - t_1)} = \frac{2 \cdot 254,6 \cdot 10^3}{110 \cdot 110(16 - 6,4)} = 4,8 \text{ мм}$$

приймаємо по довжині ступиці $l=120$ мм.

Приймаємо шпонку ГОСТ 23360-78 $b \times h \times l=28 \times 16 \times 120$

Діаметр вала в місці встановлення шпонки $d=80$ мм

Приймаємо шпонку перерізом $b \times h=22 \times 14$

$$l = \frac{2T}{d[\delta]_{\text{зм}}(h - t_1)}$$

де T – обертальний момент, Н·м;

d – діаметр вала в місці встановлення шпонки, мм

$$l = \frac{2 \cdot 254,6 \cdot 10^3}{80 \cdot 110(14 - 5,4)} = 7,4 \text{ мм}$$

Приймаємо по довжині ступиці шківів $l=90$ мм

приймаємо шпонку ГОСТ 23360-78 $b \times h \times l=22 \times 14 \times 90$

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Вибір і розрахунок шпонок

Стандартом передбачено для кожного розміру вала визначені розміри поперечного перерізу шпонки. Тому при проектних розрахунках визначають розрахункову довжину призматичної шпонки.

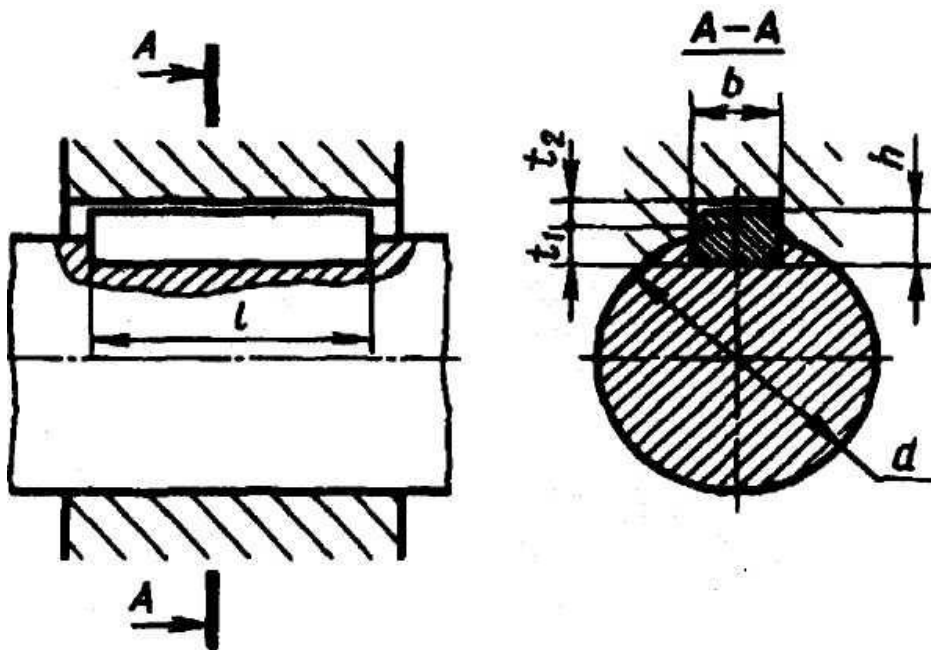


Рис. 5.2. Схема шпоночного з'єднання

Для насадки стакана на вал діаметром $d=60$ мм за ГОСТ 23360-78 приймаємо шпонку з такими типорозмірами:

$$b \times h = 18 \times 11 \text{ мм}, t_1 = 7 \text{ мм}, t_2 = 4,4 \text{ мм}$$

Розрахункова довжина призматичної шпонки:

$$l_p = \frac{2 \cdot T \cdot 10^3}{d \cdot (h - t_1) \cdot [\sigma]_{зм}} = \frac{2 \cdot 120 \cdot 10^3}{60 \cdot (11 - 7) \cdot 110} = 10 \text{ мм}$$

де T – крутний момент, Нм;

d – діаметр вала, мм;

										Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							17

$(h-t_1)$ – висота грані шпонки в стакані, яка працює на зминання, мм;

h – висота шпонки, мм;

t_1 – глибина врізання шпонки в паз вала, мм;

$[\sigma]_{зм}$ – допустиме напруження зминання, Н/мм²

Для сталюого стакана $[\sigma]_{зм} = 110...190$ Н/мм²

Дійсна довжина шпонки :

$$l = l_p + b = 10 + 18 = 28 \text{ мм}$$

За ГОСТ23360-78 приймаємо шпонку $b \times h \times l = 18 \times 11 \times 65$ мм.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ТЕХНОЛОГІЯ МАШИНОБУДУВАННЯ

Вибір деталі та обґрунтування вибору матеріалу

Деталь вибирається на основі ґрунтового аналізу функціонального призначення та умов експлуатації центрифуги ФПН 1001. Вибираємо головний вал машини.

Головний вал є найбільш навантаженою і відповідальною деталлю центрифуги. Він працює при змінних навантаженнях тому потребує високих потреб, як до механічних властивостей метала, так і до чистоти оброблення поверхні. Не можна допускати подряпин, мікротріщин та інших дефектів, які можуть визвати руйнування вала в процесі експлуатації центрифуги.

Особливе значення якісне виконання галтелей в місцях переходу діаметрів вала. Матеріал для головного вала виберемо – леговану конструкційну сталь 38 ХА. Сталь має високу межу текучості, малу чутливість до концентраторів напружень, у виробках, що працюють при багаторазовому збільшенні навантажень, високу межу витривалості і достатній запас в'язкості.

Перевірка вибраної деталі машини на відповідність умовам взаємозамінності, надійності та довговічності

Взаємозамінністю виробу називають їх властивість рівноцінно замінювати при використанні будь – якого з числа екземплярів виробів, їх частин або іншою продукцією другим однотипним екземпляром.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Технологія машинобудування	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	3
Консульт.		Ястреба С.П.				ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Затв.		Гавва О.М.						

Розроблення робочого креслення вала

Вал виготовлений зі сталі 38 ХА ГОСТ 103-2006 .

Габаритні розміри :

- довжина $l=2785$ мм
- найбільший діаметр $d=116$ мм

Вал також має два шпоночних паза , отвір та нарізку.

Розроблення технологічного процесу виготовлення деталі

№	Назва операції, переходу:	Інструмент та обладнання:	Мірильний ін-мент
1	2	3	4
10	Відливання.	обладнання для виливки	
20	Фрезерно-центрувальна.УЗЗ	Фрезерно-центрувальний верстат 2Г942.14, лещата	
20 1	Торцювати торці заготовки	Фрези $D=250$ мм, Р6М5	ШЦ-1-125-0,1
20 2	Центрувати заготовку	Центрувальні свердла $\varnothing 30$ Р6М5	ШЦ-1-125-0,1
30	Токарна. УЗЗ	Верстат 16К40П; поводковий патрон, обертові центри, рухомий люнет	
30 1	Точити пов. $\varnothing 116$, $l=2180$ начорно	Різець прохідний упорний правий, $\varphi=90^\circ$, Т15К6	ШЦ-1-125-0,1
30 2	Точити пов. $\varnothing 110h12$, $l=2095$	Різець прохідний упорний правий, $\varphi=90^\circ$, Т15К6	ШЦ-1-125-0,1
30 3	Точити пов. $\varnothing 116f9$, $l=85$ начисто	Різець прохідний упорний правий, $\varphi=90^\circ$, Т15К6	ШЦ-1-125-0,1
30 4	Зняти фаску $2 \times 45^\circ$	Різець прохідний правий , $\varphi=45^\circ$, Т15К6	ШЦ-1-125-0,1
40	Токарна. УЗЗ	Верстат 16К40П; поводковий патрон, обертові центри, рухомий люнет	

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

1	2	3	4
40 1	Точити пов. Ø90, l=510 напівчисто з припуском під шліфування	Різець прохідний упорний правий, φ=90°, T15K6	ШЦ-1- 125-0,1
40 3	Точити пов. Ø85, l=240	Різець прохідний упорний правий, φ=90°, T15K6 Різець прохідний упорний правий, φ=90°, T15K6	
40 4	Точити пов. Ø85, l=220 напівчисто з припуском під шліфування		
40 5	Точити пов. Ø68, l=95	Різець прохідний упорний правий, φ=90°, T15K6	
40 6	Точити канавку Ø62, R5.5	Різець канавочний, R5.5, T15K6	
40 7	Зняти фаску 2x45°	Різець прохідний правий , φ=45°, T15K6	
40 8	Різати різьбу M68-g8	Різець різьбовий, T15K6	
50	Фрезерна. УЗЗ	Шпоночно-фрезерний верстат 692Р, спеціальний пристрій	
50 1	Фрезерувати шпоночний паз b=28	Шпонкова фреза, Ø28, T5K10	
60	Фрезерна. УЗЗ	Шпоночно-фрезерний верстат 692Р, спеціальний пристрій	
60 1	Фрезерувати шпоночний паз b=12	Шпонкова фреза, Ø12, T5K10	
70	Свердлильна. УЗЗ	Свердлильний верстат 2Г175М, кондуктор	
70 1	Свердлити отвір Ø8, l=68	Свердло Ø8, P6M5	
80	Шліфувальна. УЗЗ	Круглошліфувальний верстат 3М194, поводковий патрон, оберткові центри, люнет	
80 1	Шліфувати пов. Ø90js6, l=130 начерно	Шліфувальний круг Э825С2К5ПП 250x25x32	
80 2	Шліфувати пов. Ø90js6, l=130 начисто	Шліфувальний круг Э825С2К5ПП 250x25x32	
80 3	Шліфувати пов. Ø85js6, l=130 начерно	Шліфувальний круг Э825С2К5ПП 250x25x32	
80 4	Шліфувати пов. Ø85js6, l=130 начисто	Шліфувальний круг Э825С2К5ПП 250x25x32	

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	

7. РЕМОНТ, МОНТАЖ, НАЛАДКА ОБЛАДНАННЯ

7.1. Монтаж і ремонт обладнання

Перед монтажем перевіряється комплектність поставки центрифуги у відповідності з відомістю «Комплект поставки» і «Пакувальним листом». Перед монтажем з вузлів деталей центрифуги видаляємо антикорозійне покриття.

Центрифуга поставляється складовими частинами і блоками.

Монтаж центрифуги і пуско-налагоджувальні роботи проводяться під керівництвом майстра підприємства-виробника.

Монтаж центрифуги проводять у відповідності з кресленням загального виду і інструкцією. Центрифуга повинна бути встановлена таким чином, щоб була передбачена можливість її збирання в період ремонту.

Для монтажу, збирання і розбирання центрифуги необхідно мати підйомний механізм вантажопідйомністю не менше 2 тон.

Монтаж центрифуги починають з встановлення металоконструкції центрифуги на поверхні балки N24 (міжповерхового перекриття). Встановити стійки і балки так, щоб опірні поверхні швелерних балок знаходились в одній горизонтальній площині.

Для регулювання в опорних лапках стінок є регулювальні гвинти. Різниця по висоті компенсується застосуванням прокладок.

Поставити нижню частину кожуха лапами на раму фундаменту. Ротор після нанесення на кожну поверхню отвору тонкого рідкого мастила, а також встановлення фільтруючої тканини, встановити в нижню частину кожуха на трьох дерев'яних брусках (розмір 80×140×200).

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Ремонт, монтаж, наладка обладнання	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	8
Н. Контр.						ПФ НУХТ		
Затв.		Гавва О.М.				гр. 5-МАЗ		

На фланець нижньої частини кожуха покласти паронітову прокладку і встановити верхню частину кожуха, потім з'єднати болтами обидві частини кожуха.

Зверху на балки металоконструкції центрифуги встановити корпус приводу. Корпус приводу закріпити на балках болтами і змонтувати гальмівну стрічку. Збирання вала з підшипниками і корпусом підшипників проводять в послідовності зростаючих номерів деталей.

На кожухах центрифуги встановити маслоуловлювач, установочну гайку, шайбу, коробку для мастила, гайку, конус і амортизатор. Сферичні упорні поверхні на корпусі підшипників і корпусі привода попередньо змастити солідолом УС-3 ГОСТ 1033-79.

На верхній кінець вала повернути римгайку М68×4 і вал разом з корпусом підшипників підняти вгору над стійками, потім опустити його через корпус приводу і деталі, встановлені на корпусі, в ступиці ротора.

Нагвинтити гайку М68×4 без заклепки. На верхній кінець вала надіти гальмівний шків, затягнути гайкою до упору і закріпити шплінтом. Вал взборі з ротором і корпусом підшипників при піднятті, видалити підкладні дерев'яні бруски і опустити в корпус приводу.

Встановити гальма і провести його регулювання. Загальмувати центрифугу гальмом і знизу через вивантажувальний отвір кожуха затягнути гайку ротора від руки.

Посадити верхнє кільце на нижню напівмуфту. Болти застопорити шайбами. Затяжку болтів проводити рівномірно в діаметрально протилежних положеннях. Встановити зібране кільце на шків привода у відповідну виточку і відцентрувати з тим, що виступ нижнього протилежного кільця при посадці попав у канавку гумового кільця. Затягнути гайки і гумове кільце між нижнім кільцем і шківом.

Змонтувати на валу електродвигуна верхню частину муфти, підняти електродвигун над центрифугою і встановити на корпус приводу. Міцно закріпити гайками встановлений електродвигун і поставити його огороження.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Надійно заземлити корпус електродвигуна.

Виставити кожух, орієнтуючись рівномірним кільцевим зазором між валом і отвором в кришці кожуха, а також ободом розетки ротора і нижнім вивантажувальним отвором кожуха. Виставлений кожух з прикладками приварити по лапах до фундаменту. На кришці кожуха встановити завантажувальний лоток.

Механізм зрізу монтується в наступній послідовності: механізм без ножа встановити на кожуху центрифуги і закріпити його болтами. Встановити ніж в штангу і міцно його закріпити.

На кришці кожуха встановити і закріпити регулятор завантаження. Встановити на кожух піддон, який повинен повністю перекривати і відкривати вивантажувальний отвір кожуха при вивантаженні осаду з ротора. Встановити на правій стінці металоконструкції пульт керування. Станцію керування рекомендується ставити в окремому приміщенні.

По закінченню монтажу для кожуха центрифуги від завантажувальної ємності підводиться шнек подачі шквари на лапах центрифуги. Електродвигун шнека завантаження повинен бути заблокований з кінцевим вимикачем регулятора завантаження.

По закінченню монтажу проводять основні регулювальні роботи. Заливають мастило в масляну коробку привода. Для мащення підшипників застосовують індустріальне мастило N30. Застосовуване мастило повинно бути чистим, фільтрованим, не містити механічних домішок, якість повинна відповідати вимогам ГОСТу 20799-79.

Перед ремонтом центрифуги потрібно відключити її від мережі і зняти електродвигун з корпуса привода і накласти стрічкове гальмо.

Розбирання привода проводять в наступній послідовності: від'єднують від гальмівного шківа і знімають еластичну муфту з шліцевою втулкою. Знімають маслоуловлювач, трубку манометра і масльонку. Відкручуємо пробку і зливаємо мастило з масляної коробки. Подальше розбирання центрифуги для того, щоб відремонтувати певну деталь проводять згідно складального креслення зі

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складанням схеми розбирання машини.

Після того як деталь замінимо або відремонтуємо збираємо машину у зворотній послідовності згідно схеми розбирання. При збиранні потрібно усі деталі і вузли очистити від бруду. Зачистити забоїни на робочих поверхнях, промити в керосині або уайт-спириті, просушити і змазати тонким шаром машинного мастила.

Ремонт обладнання виконується в об'єктах і строках у відповідності з річним графіком ППР.

Для зіставлення графіка вибираємо п'ять одиниць обладнання цеху технічних фабрикатів. Приймаємо двохступінчатий режим роботи обладнання по таблиці 1. Вибираємо розряди ремонтних циклів (РРЦ) і категорію складності ремонтів (R).

Таблиця 1

Розряди ремонтних циклів (РРЦ) і категорії складності ремонтів (R).

		РРЦ	R
1	Вовчок-дробарка В-2-ФДБ	IV	3
2	Сепаратор	IV	5
3	Вакуум-горизонтальний котел	IV	24
4	Центрифуга ФПН	IV	4
5	Агрегат для подрібнення ВДП-2	IV	6

По таблицях знаходимо тривалість ремонтних циклів (РРЦ) і сумарну кількість О, Т, С ремонтів в циклі.

Розраховуємо тривалість міжремонтного і міжоглядового періодів:

$$P_{\text{мр}} = \frac{\text{РРЦ}}{\sum C + \sum T + 1} \text{ міс}$$

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

$$P_{\text{мо}} = \frac{\text{ПРЦ}}{\sum o + 1} \text{ міс}$$

де $\sum C, \sum T$ – кількість середніх і поточних ремонтів в циклі;

$\sum o$ – сумарне число оглядів в міжремонтному періоді

Враховуючи однакові РРЦ вибираємо обладнання і змінність роботи, $P_{\text{мр}}$ і $P_{\text{мо}}$ для обладнання буде однакова

$$P_{\text{мр}} = \frac{24}{1 + 2 + 1} = 6 \text{ міс}$$

$$P_{\text{мо}} = \frac{6}{5 + 1} = 1 \text{ міс}$$

Трудоємкість робіт знаходимо по формулі:

$$t = T \cdot R \text{ люд/год}$$

де T – трудоємкість виду ремонтних робіт однієї умовної ремонтної одиниці, люд.\год;

T – знаходимо по таблиці XVIII – 3[6]

R – розряд ремонтного циклу

Розрахунок трудоємкості показано в таблиці 2.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2

Розрахунок трудоемкості

№ п/ п	Назва машини	R	Трудоемкість видів ремонтних робіт, люд/год			
			О	Т	С	К
1	Вовчок-дробарка В-2-ФДБ	3	сл 1,8	9	36	69
			ст –	2,7	10,8	25,5
			ін –	1,5	5,4	10,5
2	Вакуумний горизонтальний котел КВМ-4,6	24	сл 14,4	72	288	552
			ст –	21,6	86,4	204
			ін –	12	43,2	84
3	Сепаратор ЭМ-63	5	сл 3,0	15	60	115
			ст –	4,5	18	42,5
			ін –	2,5	9	17,5
4	Центрифуга ФПН-1001	4	сл 2,4	12	48	92
			ст –	3,6	14,4	34
			ін –	2	7,2	14
5	Агрегат для подрібнення ВДП-2	6	сл 3,6	18	72	138
			ст –	5,4	21,6	51
			ін –	3,0	10,8	21

Простій машини в ремонті розраховуємо по формулі:

$$A = \frac{\sum TP \cdot K_H}{B \cdot C}; \text{ год}$$

$$P_{MO} = \frac{ПРЦ}{\sum O + 1} \text{ міс}$$

де $\sum TP$ – трудоемкість ремонтних робіт за рік, люд/год;

					Кв.Р.133.Б61АОХ30010.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_H – коефіцієнт виконання норми, не більше 1, $K_H=0,95$;

B – кількість ремонтних робітників, $B=2$;

C – змінність роботи ремонтних робітників, $C=2$

Складаємо річний план попереджувальних ремонтних робіт (ППР) по типовій формулі

7.2. Експлуатація і технічне обслуговування

Перед пуском центрифуги необхідно перевірити:

- наявність сторонніх предметів у машині
- стан фільтруючої основи ротора і її кріплення
- надійність кріплення механізмів керування центрифугою (ножа, регулятора завантаження)
- наявність мастила у всіх точках мащення і при необхідності заповнити їх
- відсутність вимкнених тумблерів на пульті керування
- чистий стан ротора центрифуги і шнеків
- ввімкнути подачу напруги на щит управління центрифугою
- розгальмувати гальмо і прокрутити ротор центрифуги вручну, що б переконатись у відсутності покладання гальма.

При необхідності провести регулювання натяжки стрічки на робочих і збігаючі кільцях гальмівної стрічки.

- переконатися в тому, що завантажувальний пристрій працює нормально і що всі вузли центрифуги знаходяться у робочому стані
- розгальмувати центрифугу і перевірити натяжку амортизатора за допомогою дерев'яного важеля
- короткочасним вмиканням електродвигуна перевірити по обертанню ротора правильність включення фаз двигуна (напрямо обертання ротора повинен бути за годинниковою стрілкою, якщо дивитись на ротор

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зверху, за виключенням операції вивантаження осаду ножем)

В разі неправильної роботи центрифуги (сторонній шум, металеві удари, відсутність тиску в системі мащення) негайно зупинити машину і вияснити причину несправності

- на ручному керуванні перевірити роботу тільки механізму вивантаження (без обертання ротора)

- перевірити взаємодію всіх механізмів виробу по циклу роботи машини без ввімкнення багатошвидкісного електродвигуна

- при натисненні кнопки «Гальмо» електродвигун вимикається з мережі.

По закінченню роботи ротор і кожух повинні бути обов'язково інтенсивно пропарені.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. СИСТЕМА КЕРУВАННЯ

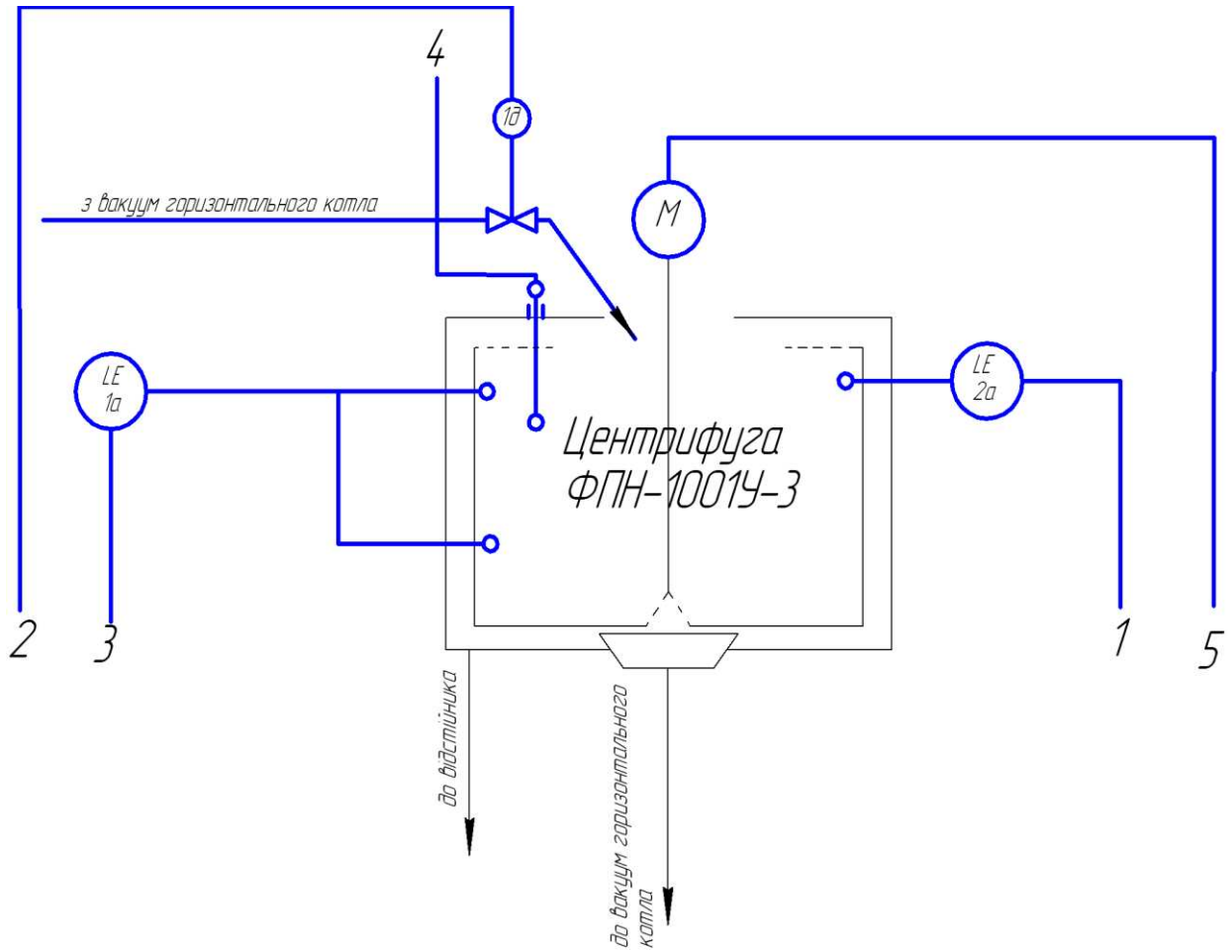
В центрифусі відбувається розділення технологічної сировини на шквару та жир. Практика показала, що використання контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації в апаратному відділенні на ряді м'ясокомбінатів сприяє підвищенню техніко-економічних показників виробництва.

Функціональною схемою автоматизації технологічного процесу в апаратному відділенні (рис. 8.1) передбачаються контроль рівня завантаження сировини; автоматичне керування вузла зрізання осаду; дистанційне і автоматичне керування електродвигуном .

Центрифуга цього типу підвісна, фільтруюча, має верхній привод і вертикальний вал на якому закріплюється ротор з перфорованими верхніми бортами .

Спочатку включають двигун на завантажувальну частоту 250 об/хв і через клапан 1д починається завантаження ротора, і відбувається до того часу поки датчик рівня 1а не дасть сигнал на перекриття клапана 1д. Потім поступово ротор розганяють до робочої частоти 1500 об/хв і проводять віджим сировини . Після закінчення центрифугування ротор зупиняється спочатку за допомогою рекуперативної зупинки двигуна, а потім гальмом. Жир зливається в прийомний бункер і до відстійника. Потім ротор розганяється в іншу сторону до 100 об/хв і починають операцію зрізання осаду за допомогою механізму 4. Межі зрізання осаду контролює електронний сигналізатор рівня 3 з верхнім і нижнім датчиком .

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Система керування	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	4
Н. Контр.					ПФ НУХТ			
Затв.		Гавва О.М.			гр. 5-МАЗ			



	1	2	3	4	5
Прилади за місцем	40 % LT 1б		max 90 % min 10% LY 2б H L		N KM1 H SB1 SCB
Прилади на щиті	LR 1б	LC 1а E/P	LR 2б	LC 2а E/H	

Рис. 8.1. Функціональна схема автоматизації технологічного процесу в апаратному відділенні

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ

Специфікація на прилади та засоби автоматизації

Таблиця. 8.1

Номер позиції	Параметр середовища	Граничне значення параметра	Місце встановлення	Найменування та характеристики	Тип	Кількість	Завод-виготівник
1	2	3	4	5	6	7	8
1а	Рівень	м	За місцем	Електронний сигналізатор рівня з двома датчиками дискретний, похибка спрацювання ± 10 мм	ССУ -2М	1	Тепло-прилад, м.Рязань
1б	Рівень	м	За місцем	Проміжне перетворення	ССУ -2М	1	Тепло-прилад, м.Рязань
1в	Рівень	м	На щиті	Реєстрація сигналу	ССУ -2М	1	Тепло-прилад, м.Рязань
1г	Рівень	м	На щиті	Регулювання рівня, електропневмоперетворювач	ССУ -2М	1	Тепло-прилад, м.Рязань
1д	Витрати	кг	За місцем	Клапан гідравлічний	25ч30нж	1	Красний Профінтерн м.Гусь-Хрустальний

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Продовження таблиці 8.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2а	Рівень	м	За місцем	Датчик рівня ємнісний аналоговий, межі вимірювання 0-500 мм	ЄИУ -2	1	Тепло - прилад , м.Рязань
2б	Рівень	м	За місцем	Ємнісний сигналізатор верхнього та нижнього рівнів	ЄИУ -2	1	Тепло - прилад , м.Рязань
2в	Рівень	м	На щиті	Реєстрація сигналу	ЄСУ -1М	1	Тепло - прилад , м.Рязань
2г	Рівень	м	На щиті	Регулювання рівня , електрогідроп еретворювач	ЄСУ -1М	1	Тепло - прилад , м.Рязань
5	Частот нік	об\хв	За місцем	Частотний перетворювач , режими роботи 100,250,1500 об\хв	АТV 21Н D35 N4	1	Schneider Electric

Автоматизація технологічного процесу в апаратному відділенні сприяє підвищенню продуктивності праці, скороченню втрат виробництва, зниженню собівартості продукції.

					Кв.Р.133.Б68АОХз0002.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

9.1. Охорона праці на підприємстві

Служба ОП на підприємстві

Для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам професійним захворюванням і аваріям в процесі праці на виробництві КП «Полтавська м'ясна компанія» діє служба охорона праці. Очолює її інженер з ОП.

Вентиляція

Вентиляція на заводі приточно - витяжна з механічним збудженням. На підприємстві 5 установок кондиціонування повітря .

Передбачено очищення зовнішнього повітря, що подається, від пилу в системах механічної припливної вентиляції. Забір припливного повітря для цеху проводиться в зоні найменшого забруднення . Побутові приміщення обладнанні припливною і витяжною вентиляцією. Вміст шкідливих газів, пари і пилу в робочій зоні виробничих приміщень відповідає ГОСТ 12.1.005-88. Викид в атмосферу повітря підлягає очищенню. Температура , відносна вологість , швидкість руху повітря в робочій зоні цеху відповідає нормам .

Вентиляційні канали, повітровідводи не рідше одного разу в рік прочищають . Цех забезпечений опаленням .

Шум

Допустимі норми шуму для підприємства згідно ГОСТ 12.1.003 – 83.ССБТ. Шум «Общие требования безопасности» подано в таблиці 9.1.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Охорона праці та техніка безпеки	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	7
Затверд.		Гавва О.М.				ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		

Таблиця 9.1.

Норми шуму на підприємстві

Професія	Рівень звукового тиску, дБ в активних смугах з середньо геометричними смугами									Рівень звуку і еквівалентні рівні звуку, дБл
	103	99	92	86	83	80	78	76	74	
Оператор КВМ-4,6	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80
Оператор ФПН-1001	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80

Заходи по зниженню шуму у виробничих приміщеннях

Для зниження шуму в промислових умовах на підприємстві можуть бути використані гумові або пластикові деталі. Потрібно зробити акустичну обробку, яка полягає в розміщенні на внутрішніх поверхнях приміщень звукопоглинаючих матеріалів, в якості яких використовують: супер тонке скловолокно, капронове волокно, мінеральна вата, мінераловатні плити та ін.

У випадках, коли зменшити шум до допустимої величини загально технічними заходами неможливо, застосовують засоби індивідуального захисту. Засоби індивідуального захисту:

- а) навушники при гучності більше 120 дБ ;
- б) вкладиші у вуха з ультроволокна;

Вібрація

Контроль за рівнем вібрації на підприємстві виконується згідно з ГОСТ 12.1.012-90 та СН 3044-84 «Допустимі рівні вібрації для робітників м'ясопереробної промисловості»

Заходи по зниженню вібрації у виробничих приміщеннях

Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання і інструментів з параметрами вібрацій, що не перевищують ГОСТ 12.1.012-90, а

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

також введення прогресивних технологій, виключаючи дію вібрації на працівників. Для зменшення негативної дії вібрації використовують засоби індивідуального захисту і встановлюють режим праці робітників вібронебезпечних професій. В якості індивідуального захисту використовують антивібраційні рукавиці, взуття. В якості засобів індивідуального захисту працюючих від шкідливої дії ультразвуку, який розповсюджений у повітряному середовищі, треба використовувати протишумувачі по ГОСТ 12.4.051-90, для захисту рук від дії ультразвуку в зоні контакту людини з твердим (рідким) середовищем необхідно використовувати спеціальні рукавиці або захватиманіпулятори.

Освітленість

В денний період доби на КП «Полтавська м'ясна компанія» у цеху технічних фабрикатів використовують штучне освітлення з люмінесцентними лампами, аналогічно відбувається освітлення в темний період та природно бокове освітлення. Освітлення повинне відповідати вимогам ДБН-В.2.5-28-2006р. “Природне і штучне освітлення”, коефіцієнт природної освітленості не повинен перевищувати 0,9 %.

Штучне освітлення – 2-х видів – робоче та аварійне. Робоче освітлення – загальне та місцеве. Робоче місцеве освітлення передбачено в місцях обслуговування лінії: біля показчиків рівню, термометрів, манометрів, зорових стекол, а також пульта управління (лампи розжарювання). Воно складає 50 лк.

Аварійне освітлення передбачено біля апаратів, на сходах та проходах – 10 лк (лампи розжарювання). Ліхтарі аварійного освітлення мають спеціальні знаки та відрізняються по типу від ламп робочого освітлення.

Електробезпека

Для забезпечення захисту працівників від дії електричного струму слід застосовувати засоби та способи захисту, передбачені “Правилами улаштування електроустановок” (ПУЕ) та “Правилами техніки безпеки електроустаткування

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживачі”.

Цех технічних фабрикатів відноситься до категорії приміщень з підвищеною небезпекою.

Засоби електрозахисту:

- 1) заземлення всіх металевих не струмоведучих конструкцій електричного обладнання;
- 2) застосування системи захисного відімкнення електричного струму живлення у разі замикання на корпус електродвигунів приводу машини або їх перевантаження;
- 3) всі електричні щити живлення мають бути закриті захисними коробками. Під щитами повинні бути діелектричні ковдри (або підставки);
- 4) приміщення цеху обладнується знаками безпеки;
- 5) ремонт та профілактика машини здійснюється тільки за відімкненого електричного живлення.

Статична електрика

Статична електрика виникає під час роботи центрифуги, вакуум горизонтальних котлів, шнеків. А саме в місцях тертя підшипників.

Для захисту від статичної електрики потрібно робити заземлення агрегатів, нанесення антистатичного покриття, збільшити вологість повітря в приміщенні, встановлювати вловлювачі статичної електрики.

Санітарно-побутові приміщення

Відповідно до вимог СНиП 2.09.04-87 і СН 245-71, ВНТП 532/739-65 працівники підприємства КП «Полтавська м'ясна компанія» забезпеченні побутовими приміщеннями (службові і побутові приміщення, пункти харчування, охорони здоров'я та інш.).

Убиральні, приміщення для відпочинку, особистої гігієни жінок, пристрої питного водопостачання, умивальні, курильні кімнати розміщені безпосередньо у вбудованих приміщеннях виробничих цехів і дільниць.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гардеробні, душові, умивальні і убиральні окремі для чоловіків і жінок. Біля гардеробних, крім окремих гардеробних одягу для вулиці, є комори спецодягу, убиральні, приміщення для чергового персоналу з місцем для прибирального інвентаря, місця для чищення взуття, висушування волосся.

Пожежна безпека

КП «Полтавська м'ясна компанія» має телефонний зв'язок із центральним приймальним пунктом пожежної охорони м. Полтава.

У виробничих приміщеннях усі двері повинні відчинятися в напрямку до виходу з приміщення. На випадок виникнення пожежі є схема евакуації, в усіх будівлях знаходяться пожежні щити і є забезпеченість вогнегасниками.

По пожежній вогненебезпеці цех технічних фабрикатів відноситься до категорії "Б" (оброблення негорючих речовин).

Цех обладнаний автоматичною системою пожежної сигналізації, а використовуються вогнегасники типу ОУ, порошкові.

Запас води, м³, потрібний для пожежогасіння будівлі, розраховується за формулою:

$$Q = \frac{3 \cdot 3600 \cdot n_{\text{общ}}}{1000}, \text{ м}^3$$

$$n_{\text{общ}} = n_1 + n_2, \text{ л/с}$$

де 3 – розрахунковий час пожежі, год;

3600 – перерахунок годин в секунди;

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

n_2 – витрати води на внутрішнє пожежогасіння за секунду, л/с – визначається залежно від об'єму будівлі, категорії виробництва за вибухопожежонебезпекою і ступенем вогнестійкості будівельної конструкції = 10 л/с;

1000 – перерахунок літрів у метри кубічні.

Прийнято, що для внутрішнього пожежогасіння необхідно мати два струмені води, які б викидали по 2,5 літра води за 1 с (два джерела горіння),

тобто $n_1 = 2 \cdot 2,5 = 5 \text{ л/с}$;

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = \frac{3 \cdot 3600 \cdot (10 + 5)}{1000} = 162 \text{ м}^3$$

Для пожежогасіння потрібно мати резервуар місткістю не менше 162 м³.

9.2. Техніка безпеки при обслуговуванні центрифуги

Порушення правил експлуатації центрифуг може спричинити за собою вихід їх з ладу, аварії обладнання, розташованого поблизу, а також нещасні випадки.

До обслуговування центрифуг допущені особи, які пройшли спеціальне навчання, добре знають обладнання, технологію роботи цеху (відділення), а також правила догляду за машинами і правила техніки безпеки при експлуатації. Не допускається до роботи обслуговуючий персонал без спецодягу.

Перед пуском центрифуги необхідно переконатися в відсутності сторонніх предметів в роторі і на кожусі, закрити кришки .

Слід перевірити: тиск стисненого повітря в магістралі за показаннями манометра (забороняється включати в роботу центрифугу при тиску повітря нижче вказаного у технічній характеристиці , тиск повітря знаходиться в межах 0,6-0,8 МПа) ; роботу гальма центрифуги на холостому ході, апаратури аварійного відключення і зупинки.

Під час роботи центрифуги забороняється відкривати кришки, люки, виконувати будь-які роботи по догляду та обслуговування, а також залишати машину без спостереження .

В разі виникнення неприпустимою вібрації, появи характерного шуму (ударів, різких звуків) і запаху необхідно негайно зупинити машину. При роботі центрифуги в режимі розгону або фугування необхідно перемкнути її на режим гальмування електричним способом. Механічним гальмом користуються в

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

крайніх випадках , коли зупинка машини іншими способами неможлива. Після зупинки необхідно ретельно оглянути машину, з'ясувати причини, що викликали зупинку, та усунути їх, після чого перевірити роботу машини на холостому ходу, а потім - під навантаженням.

Під час приймання і здачі зміни необхідно перевіряти чистоту ротора, центруючих пристроїв, пристроїв завантаження і вивантаження.

Проходи для обслуговування повинні бути вільними і утримуватися в чистоті.

Зовнішні поверхні машини слід мити ганчіркою. Користуватися для цієї мети шлангом забороняється. Під час мийки стежать, щоб вода не потрапила в електрообладнання .

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Оцінка стійкості роботи виробництва КП "Полтавська м'ясна компанія"

КП "Полтавська м'ясна компанія" розташовано на одному проммайданчику в м. Полтава.

Промислова ділянка м'ясокомбінату розміщена у північно-західній частині міста по вул. Харчовиків,6. З північної сторони підприємство межує з виробництва міста, зі сходу - з залізодорожною станцією та прилягаючої до вулиці житлової забудови. Рельєф території підприємства спокійний. Худобу на підприємство завозять з провулку Спортивний.

На м'ясокомбінаті діє сітка автомобільних і залізничних шляхів. Транспортна база підприємства складається з 20 одиниць автомобільного транспорту. Ділянка перед адміністративним корпусом має пішохідні доріжки, тротуари, площадки для стоянки особистого транспорту. Вільна від забудов територія озеленена.

Аналіз небезпеки

1. На території підприємства розташовані:

а) сильно діюча отруйна речовина - аміак, з можливим максимальним накопиченням 10т. При досягненні зареєстрованих потужностей (м'ясо 16 т/зм; ковбасні вироби 5 т/зм);

Аміак перебуває у наземній замкненій системі аміачної холодильної установки;

Найбільша кількість аміаку 2т знаходиться у ресивері 3,5 м³;

Небезпечний режим:

тиск 16 атм, температура +150°С.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Цивільний захист	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	8
						ПФ НУХТ		
Затв.		Гавва О.М.				гр. 5-МАЗ		

Об'єкт відноситься до рівня "В".

б) Легкозаймисті та вибухові речовини:

- газ природний середнього тиску подається по підземному трубопроводу через газорозподільний пункт 951 тис.м³/рік.

Небезпечний режим: тиск - 3 атм.

Паропровід: тиск - 6 атм, температура - +160°С .

Об'єкт відноситься до рівня "Б"

в) дизельне паливо зберігається у 3-х окремих спеціальних наземних посудинах ємністю 2,5 т кожна.

небезпечний режим: відкритий вогонь.

Об'єкт відноситься до рівня "А"

2 По ступеню хімічної небезпеки підприємство відноситься до III ступеня, по масштабу можливих аварій - до рівня "Б" та "В".

- аміачна компресорна - рівень "В"

- котельня - рівень "Б"

- склад паливно-мастильних матеріалів - рівень "А"

Оцінка стійкості роботи

Стійка робота об'єктів господарювання в умовах надзвичайних ситуацій значно впливає на економіку країни.

Під стійкістю роботи промислового об'єкту розуміють його здатність в умовах надзвичайних ситуацій випускати продукцію в запланованому об'ємі і номенклатурі, а при отриманні слабких і середніх руйнувань чи порушення зв'язків по кооперації і постачанням відновлювати виробництво в мінімальні строки.

Забезпечення стійкості роботи об'єктів важливе завдання цивільної оборони. Підготовка об'єкта до сіткої роботи в умовах надзвичайних ситуацій проводиться завчасно, приймаються організаційні, технологічні і інженерно - технологічні міроприємства, переважна частина яких проводиться в мирний час.

Стійкість роботи об'єкта визначають його здатність випускати

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлені види продукції в об'ємах і номенклатурі, передбачених планами на особий період, а також здатність швидкого відновлення виробництва порушеного в результаті застосування зброї масового знищення і інших засобів нападу.

При розробці і проведенні заходів по підвищенню стійкості роботи галузі повинні бути враховані три основних вимоги: реальність їх практичного здійснення, економічна доцільність і можливість, узгодження оборонних і виробничих інтересів.

Для оцінки стійкості роботи виробництва КП "Полтавська м'ясна компанія" пропоную використовувати такі дані:

1. Об'єкт розміщено відносно центра міста (епіцентр вибуху) по азимуту - 35°.

2. Віддалення об'єкта від центра міста, що приймаємо в розрахунках, км:

а) для ударної хвилі - 4 км;

б) віддалення об'єкта від осі сліду радіоактивної хмари - 5 км;

3. Очікувана потужність боєприпасів. Вибух повітряний, для радіоактивного забруднення - наземний - 0,1 Мт;

4. Напрямок середнього вітру - 225 км\год ; швидкість середнього вітру - 25 км\год.

5. Характеристика підприємства.

Головний виробничий корпус: кількість поверхів - 3; перекриття - залізобетонні плити; матеріал стін будівлі - залізобетон; двері дерев'яні - окрашені в темний колір; технологічне обладнання - легкого типу; покрівля - м'ягка.

Цехи:

Кількість поверхів - 2; матеріали стін будівель - цегла; двері і вікна дерев'яні - окрашені в темний колір;

Котельна:

Кількість поверхів - 2; матеріал стін будівель - цегла;

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спецсклад:

Резервуари ємкостей - обваловані землею;

Сховище - вбудоване $K_p = 8$

Тип, матеріал і товщина перекриття - залізобетон - 40 см; ґрунт - 75 см;

6.Встановлена зона ураження - 25 Р;

7.Мінімальна тривалість роботи скороченої зміни - дві години;

8.Енергозабезпечення - наземні кабельні лінії;

9.Водопостачання: підземні сталеві труби та зварні діаметром більше 350 мм;

10. Газозабезпечення (доведення в головний корпус) - підземні сталеві трубопроводи зварні діаметром до 350 мм, 400 мм.

11. Густина забудов на підприємстві - 30;

12. Межа вогнестійкості несучих стін - 2,5 год;

13. Кількість скорочених змін - 3;

14. Тривалість роботи зміни - вісім годин;

15. Характер виробництва - виробничий процес можна переривати.

Визначено стійкість об'єкта до дії ударної хвилі. В якості критерія стійкості при дії ударної хвилі приймаємо надлишковий тиск, при якому будівлі, обладнання не руйнуються чи отримують такі пошкодження (слабкі і середні), при яких вони можуть бути відновлені в короткі строки.

Ці значення надлишкового тиску прийнято вважати межою стійкості підприємства до ударної хвилі.

Визначаємо максимальне значення надлишкового тиску в фронті ударної хвилі, очікуване на підприємстві при вибуху.

По таблиці знаходимо максимальне значення надлишкового тиску $\Delta P_{ф \text{ макс}} = 18 \text{ кПа}$. По $\Delta P_{ф \text{ макс}}$ робимо висновок, що наше підприємство може опинитися в зоні середніх руйнувань і зоні пожеж.

Для кожного виділеного елемента підприємства по таблиці визначаємо ступінь його ушкодження в залежності від значення

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

надлишкового тиску.

Для головного виробничого корпусу руйнування при слідуючих надлишкових тисках: слабкі - 10...20 кПа, середні - 20...30 кПа, повні при 60 кПа.

Комунально-енергетичні мережі-кабельні наземні лінії отримують слабкі руйнування при $\Delta P_{\phi} = 10-30$ кПа, середні при 30 - 50 кПа, сильні при -50 - 60 кПа; сталеві трубопроводи підземні діаметром 400 мм отримують слабкі руйнування при $\Delta P_{\phi} = 600 - 100$ кПа; підземні сталеві трубопроводи на зварці діаметром більше 350 мм отримують слабкі руйнування при 200...300 кПа, середні - при 350...600 кПа, сильні - при 600...1000 кПа.

Котельня отримає слабкі руйнування при $\Delta P_{\phi} = 1... 13$ кПа, середні - при 13...25 кПа, сильні - при 25...35 кПа, повні - при 35...45 кПа.

Технологічне обладнання легкого типу отримує слабкі руйнування при $\Delta P_{\phi} = 10...20$ кПа, а середні - при 20...30кПа, сильні – при 30...40 кПа.

Всі результати відображені в табл.1 по шкалі надлишкових тисків умовними знаками. Визначаємо межу стійкості кожного об'єкта в цілому по мінімальній межі стійкості елементів, що в нього входять. Знаходимо, що межа стійкості підприємств $\Delta P_{\phi} = 13$ кПа.

Аналізуючи результати оцінки, робимо висновки і пропозиції по підвищенні стійкості об'єкту до ударної хвилі вибуху: так як очікуване на об'єкті максимальне значення надлишкового тиску ударної хвилі 18 кПа.

Для підвищення стійкості об'єкту до ударної хвилі необхідно підвищити стійкість головного виробничого корпусу, цехів пристроєм контрфорсів, опор для зменшення прогину несучих конструкцій і приміщень котельної обсіпати ґрунтом, виготовити захисні кожухи, камери для технологічного обладнання і створити запаси найбільш уразливих деталей (секцій, конвеєрів, пультів консервування, теплообмінників та інш.).

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок радіаційного захисту (регіонів роботи) працюючих підприємств в умовах радіоактивного зараження

Рівень радіації на об'єкті до цього часу:

$$P_{25} = P_{1t}^{-1.2}; P_{25} = 270 \times 13^{-1.2} = 12.4 \text{ р/год.}$$

Якщо припустити, що на маршруті руху з приміської зони рівень радіації буде таким, як на об'єкті, то при русі на автомашиних з $K_{ал} = 2$ час проїзду протягом 2 годин робочі отримують наступні дози:

$$D_{.м} = \frac{5 \cdot 270 (11-13)}{2} = 13.7 \text{ (Р)}$$

Отже, час проїзду до місця роботи друга зміна отримає дозу майже в 2 рази менше допустимої і встановленої.

Визначаємо дози, які отримують кожна зміна за час роботи.

Так, як перша і друга будуть працювати повний розрахунковий час, третя зміна буде працювати менше розрахункової. Дозу радіації для неї визначаємо за фактичний час роботи $t_{p3} = 5$ в год:

$$D_3 = \frac{5 P_1 (t_{kk} - t_{kk})}{K_o};$$

$$D_3 = \frac{5 \cdot 270 (5-13)}{6} = 23.36 \text{ Р}$$

Дозу опромінення для третьої зміни можна визначити по графіку (мал.3.1.) \surd 1^о:

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D = \frac{P_1}{A * k_{осл}} ;$$

де А знаходимо по графіку залежності від початку роботи зміни $t_p = 5$ год і тривалість робочої зміни - 6 год., $A=2,5$

$$D = \frac{270}{2.5*6} = 11 \text{ (Р)}$$

Режим роботи робочих і службовців в виробничому корпусі для рівня радіації $P_1 = 270$ р/год.

1 Встановити тривалість роботи першої скороченої зміни: виходячи з встановленої мінімально-допустимої тривалості роботи зміни, приймаємо:

$$t_{p1} = t_{p2} = 2 \text{ год.}$$

2 Знаходимо час початку роботи першої скороченої зміни від моменту ядерного вибуху. По графіку при $t_{p1} = 2$ год і $a=1,8$ знаходимо $t_1 = 2$ год.

3 Визначаємо початок роботи другої скороченої зміни.

4 Встановлюємо тривалість роботи другої зміни по графіку $t_{p2} = 4$ год і $a=1,1$ знаходимо $t_2 = 4$ год.

5 Визначаємо початок роботи третьої зміни: $t_3 = t_2 + t_{p2}$;
 $t_3 = 4 + 4 = 8$ год.

6 Встановлюємо тривалість роботи третьої зміни. По графіку при $t_3 = 8$ год і $a=1,8$ знаходимо, що третя зміна може працювати більше, а саме 12 год.

Відповідно для рівня радіоактивного зараження об'єкта на 1 год. після

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вибуху 270 р\год робота в виробничому корпусі забезпечується трьома скороченими змінами. Перша і друга скорочені зміни після роботи відповідно 2 години і 3 години повинні бути в сховищі, а по прибуванні з приміської зони другої зміни виїхати разом з третьою скороченою зміною в приміську зону.

10. Визначаємо час початку роботи в виробничому корпусі в звичайному режимі (двома повними змінами):

$$t_0 = t_{11} + t_{p1} + t_{p2} + t_{p3} = 2+2+4+12 = 20 \text{ (год)}$$

Таким чином через 13 год після ядерного вибуху повинна прийти друга зміна з приміської зони.

Висновок

В результаті роботи над розділом була проведена оцінка стійкості роботи виробництва КП "Полтавська м'ясна компанія". Внаслідок розрахунків були зроблені висновки і запропоновано заходи по підвищенню стійкості підприємства до дії ударної хвилі, до світлового випромінювання, до дії проникаючої радіації і радіоактивного забруднення. Дані заходи допоможуть підготувати виробництво до стійкої роботи у військові часи, а також в умовах, що виникають після стихійних лих і великих виробничих аварій. Як бачимо з приведеного аналізу однією з обов'язкових умов досягнення необхідного рівня стійкості виробництва в мирний час і на цій основі швидко забезпечення готовності об'єкта до стійкої роботи при нападі чи в умовах застосування зброї масового ураження.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

11. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

11.1. Впровадження нових підходів до природокористування

Сучасний стан розвитку виробництва характеризується високою інтенсивністю, споживанням значної кількості енергії та зростанням негативного впливу на стан навколишнього природного середовища. Це означає, що перед людиною постає об'єктивна вимога не допустити перевищення “межі міцності” природного середовища, яке може призвести до екологічної катастрофи.

Подальший розвиток виробництва неможливий без впровадження принципово нових підходів до природокористування. Ці підходи базуються на двох засадах:

- природні ресурси повинні видобуватися один раз для комплексного виробництва всіх можливих продуктів, а не кожного разу для отримання кожного з них;
- створені продукти повинні мати форму, що дозволила б після їх використання за прямим призначенням рентабельно перетворювати їх на сировину інших виробництв.

Підприємства м'ясної промисловості є потужним джерелом забруднення довкілля - це викиди, скиди та відходи. Основними джерелами викидів шкідливих речовин в навколишнє природне середовище є котельня, компресорний цех, механічна дільниця, виробничі цехи.

З виробничих цехів основна маса відходів відводиться з водою, яка використовується на технологічні цілі та господарські потреби. Відведення забрудненої води здійснюється в міську каналізаційну систему з попереднім очищенням. Один з основних забруднювачів довкілля на підприємствах м'ясної

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Головченко Я.Р.			Охорона довкілля	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.					1	7
Н. Контр.					ПФ НУХТ			
Затв.		Гавва О.М.			гр. 5-МАЗ			

промисловості є фільтраційний осад, який створює значну проблему щодо забруднення навколишнього середовища.

Отже розглянемо використання відходів у м'ясопереробній промисловості, як сировину для інших виробництв, зокрема фільтраційний осад.

11.2. Техніко-екологічне обґрунтування

Зневоднення осадів м'ясопереробного виробництва одна з найважливіших екологічних проблем. Більшість підприємств м'ясопереробної промисловості не мають системи і обладнання для зневоднення та складування у сухому вигляді мийних осадів, осадів стічних вод та ін. Особливо актуально це питання може постати на КП «Полтавська м'ясна компанія». В кінцевому стані після фільтрування отримується осад вологістю 34-35% і розбавляти його знову, та перекачувати на поля фільтрації не раціонально. Як з екологічної точки зору, так і з економічної. Головна мета пропонованої роботи, огляд ефективних технологій, що дозволяють використовувати осад у народному господарстві.

Слід відмітити, що осад містить фосфор, мікроелементи, білки та інші елементи і являє собою цінну речовину. Однак, як показують обстеження, осад використовується в незначних кількостях, внаслідок чого значна частина його накопичується у відстійниках та підвалах. Пропонуємо використовувати осад у таких напрямках:

- За розрахунками весь об'єм фільтраційного осаду можна використовувати для підвищення врожайності ґрунту як джерело мікроелементів, меліорації солонцевих земель і як стимулятор біологічної активності ґрунту.

- Багаточисельні аналізи показали, що вилитий у ґрунт осад не поступається промисловим добривам, а в ряді випадків і перевищує їх.

- Позитивна дія осаду на врожай, як правило, вища, ніж стандартних вапнякових добрив, що пов'язано з наявністю в осаді інших домішок, корисних для рослин.

- Наявність кислот та лугів, висока дисперсність осаду дають змогу

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовувати його як очищувальну пасту, де він працює як адсорбент, очищувальний та миючий засіб.

- Перспективним є також використання осаду в галузях народного господарства, а саме:

- використання висушеного осаду як наповнювача гумотехнічних виробів.

Це робить вироби міцнішими, твердішими, стійкими до використання.

- Отримання коагулянту, що може бути застосований для інтенсифікації процесу очищення транспортно-мийних і стічних вод.

11.3. Характеристика викидів

Газові викиди м'ясокомбінатів за кількістю і складом визначаються потужністю підприємства і профілем виробництва. Вони містять кислоти (оцтову, пропіонову, масляну, ізомасляну, валеріанову), альдегіди (ацетальдегід, масляний альдегід, капроновий, фурановий – фурфурол акролеїн), кетони (метилетилкетон, метилбутилкетон, діацетил), спирти і феноли (етанол, бутанол, крезол, пропанол, ізомери бутанолу, фенол, пірокатехін), етери (похідні пірогалолу і гваяколу тощо), похідні сірки (сульфіди і дисульфіди) та сірководню (меркаптани), аміни (метил-, диметил і триметиламіни, діетиламін, триетиламін, дибутиламін), вуглеводні (метан, етан, пропан, бутан) та неорганічні сполуки (оксиди сульфуру і нітрогену, сірководень, аміак тощо). В копильному димі містяться смолисті сполуки. Очищають газодимові викиди від пилу в циклонах, рукавних фільтрах або скруберах. Знешкоджують токсичні сполуки термічним та каталітичним спалюванням. Застаріле обладнання унеможливає ефективне очищення газів, що викидаються, та неорганізованих викидів, а це спричинює забруднення навколишнього середовища.

11.4. Характеристика скидів

Особливої шкоди довкіллю завдають стічні води та відходи виробництва, що утворюються майже на всіх технологічних операціях виробництва.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість утворюваних стічних вод залежить від потужності підприємства, його виробничого профілю, технічного обладнання та розмірів при заводській території. На 1 т живої маси тварин припадає 6,9 – 8,9 м³ стічних вод. Разом зі стічними водами із бойні виводиться значна кількість жиру. На кожну забиту голову худоби припадає 1,2-1,8 кг, а на свиню – 0,4-0,6 кг жиру. До відходів належить також кров, її БСК становить близько 100 тис. мг О₂/дм³. Забрудненість стічних вод залежить від ступеня використання відходів. Особливо забруднені стічні води утворюються на невеликих бойнях, де організація перероблення відходів є нерентабельною. На таких підприємствах часто стічні води скидають у ставки-накопичувачі без очищення, що завдає великої шкоди довкіллю.

На КП «Полтавська м'ясна компанія» очисних споруд по очищенню скидів не має. Стічні води виводяться в міську мережу каналізації.

11.5. Характеристика відходів

11.5.1. Тверді побутові відходи – код 7720.3.1.01

Клас небезпеки для здоров'я людей – 4

Склад відходів:

відходи паперу – 10,3–26,4 % ; харчові відходи – 20,0–40,0 % ;
 відходи деревини – 0,75–3,7 %; відходи текстилю – 0,2–8,0 %;
 металобрухт – 1,0–5,8 % ; склобій – 1,1–9,0 %; полімерні відходи та інші речовини – 0,6–6,0 %; - небезпечні складники відсутні.

11.5.2. Брухт чорних металів – код 7720.3.1.08

Клас небезпеки для здоров'я людей – 4

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.1.

Склад відходів

Назва речовини	Хімічна формула	Масова частка, %	Концентрація, мг/кг
Оксиди заліза	Fe ₂ O ₃ , Fe ₃ O	2 – 10	(10-20)×10 ³
Залізо	Fe	90 – 98	(90-98)×10 ³

Небезпечні складники відсутні.

11.5.3. Люмінесцентні лампи – код 7710.3.1.26

Клас безпеки для здоров'я людей – 1

Назва групи небезпечних відходів – відходи, що містять ртуть та її сполуки
– код 1.19.00

Таблиця 11.2.

Небезпечні складники відходів

Назва речовини	Код	Вміст, %	Хімічна формула	Концентрація, мг/кг
Ртуть та її сполуки	C26	2,3	Hg	7178
Алюміній та його сполуки	C01	79,5	Al	428276
Мідь та її сполуки	C19	8,2	Cu	104709
Нікель та його сполуки	C23	3,2	Ni	37670
Вольфрам та його сполуки	C08	0,5	W	18346
Олово та його сполуки (припай)	C25	6,0	Sn+Pb	390147

11.5.4. Відходи, пов'язані з послугами транспорту.

а) Відпрацьовані шини – код 6000.2.9.03.

Клас безпеки для здоров'я людей – 4.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва групи небезпечних відходів – інші відходи, код групи – 1.48.00

Таблиця 11.3.

Небезпечні складники відходів

Назва	Код	Вміст, %
Бутилкаучук 1675Н	С71	50,0–55,0
Каучук СКМС-30АРК	---/---	2,8–2,9
Каучук-наїріт хлоропреновий	---/---	1,4–1,5
Технічний вуглець	---/---	28,0
Стеарин	---/---	1,7–1,8
Білила цинкові	---/---	4,0–4,1
Смола СФШ-1	---/---	4,0–4,1
ЧексолХП-1	---/---	0,17–0,18
Корд	---/---	2,72–3,23

б) Відпрацьовані акумулятори – код 6000.2.9.08

Клас безпеки для здоров'я людей – 2

Назва групи небезпечних відходів – відходи, що містять свинець та його сполуки, код групи – 1.48.00

Небезпечні складники відходів – свинець, код С27.

Таблиця 11.4.

Хімічний склад

Назва речовини	Хімічна формула	Масова частка, %	Концентрація, мг/кг
Свинець	Pb	90,0	900×10^3
Пластмаса		10,0	10×10^3

в) Відпрацьовані мастила – код 6000.2.8.10

Клас безпеки для здоров'я людей – 3

Назва групи небезпечних відходів – інші відходи, код групи – 1.48.00

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.5.

Небезпечні складники відходів

Назва	Код	Вміст, %
Вуглеводні та інші сполуки	С81	70

Представлені відходи передаються іншим власникам по відповідним договорам. Власними потужностями з утилізації відходів КП «Полтавська м'ясна компанія» не володіє.

Висновки

Виходячи з аналізу використання осаду, як сировини для багатьох виробництв, стверджую про доцільність отримання сухого осаду з подальшою реалізацією, в результаті чого підвищується рівень економічної ефективності, урожайність сільськогосподарських культур на збагачених ґрунтах, зменшується негативний вплив на навколишнє природне середовище.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВИСНОВОК

Після проведення модернізації центрифуги ФПН в цеху технічної продукції зменшиться час по налаштуванню механізму зрізання та сам процес зрізання осаду із поверхні ротора центрифуги. Це дозволить зменшити ручну працю та збільшити продуктивність центрифуги, а також здійснювати керування центрифугою в автоматичному режимі.

Модернізація полягає в автоматизації механізму зрізання осаду, а саме: замість маховичків, якими в ручному режимі налаштовують корпус механізму зрізання осаду та здійснюють переміщення ножа для зрізання осаду встановлюємо виконавчі електричні багатообертові механізми МЕМ-100/160-4-ПВТ4-03, які будуть працювати в автоматичному режимі.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ					
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Висновок					
Розроб.	Головченко Я.Р.							Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.	Ястреба С.П.								1	1
Н. Контр.								ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Затв.	Гавва О.М.									

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анурьев В.І. Справочник конструктора-машиностроителя, 1978
2. Анципович И.С. «Вопрос охраны окружающей среды» ЦНИИТЕИ М.1983г.
3. Анцыпович И.С. «Охрана природы на предприятиях мясной и молочной промышленности» , Агропромвид, М.1985г.
4. Беляев В.В. Справочник по охране труда в мясной промышленности, 1975
5. Буянов А.С. «Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности»,издательство «Пищевая промышленность» 1979г.
6. Горбатов В.М. «Проектирование предприятий мясной промышленности», 1978
7. Горбатов В.М., И.А. Лаво та «Справочник по оборудованию мясной промышленности», 1965
8. Грицай Н.П. «Технология мяса и мясопродуктов», «Пищепромиздат», М.1961г.
9. Дендерук В.Г. «Охрана труда в мясной и молочной промышленности», Техника, Киев, 1984г.
10. Иванов К.А. Організація, ремонт технологічного обладнання м'ясокомбінатів. Москва. Агропромиздат, 1991
11. Ицкович Г.М. «Курсовое проектирование деталей машин» 1971
12. Отраслевой каталог. Часть 1. Москва, 1986
13. Покропивний СФ. «Економіка підприємства» К. 2001
14. Устюгов І.І. Деталі машин -Москва „Вища школа", 1981
15. Справочник «Проектирование предприятий мясной промышленности» , под редакцией В.М. Горбатова
16. Справочник «Убой и первичная обработка скота и птицы» под редакцией Горбатова В.м. ,1973г.

					Кв.Р.133.Б61АОХз0010.ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Головченко Я.Р.			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ястреба С.П.				1	1
Н. Контр.					ПФ НУХТ гр. 5-МАЗ		
Затв.		Гавва О.М.					
Список використаної літератури							