

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім. акад. І.С.Гулого
Кафедра машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

Сергій Блаженко
(ім'я та прізвище)

(підпис)

« ___ » _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Олександр Гавва
(ім'я та прізвище)

(підпис)

« ___ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Інжиніринг харчових виробництв»

на тему: «Моделювання процесу виготовлення масла у масловиготовлювачі безперервної дії А1-ОЛО»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ОХ-2-5м

Колодич Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Чепелюк Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Миколів І.М.
(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 – 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім. акад. І.С. Гулого

Кафедра машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Інжиніринг харчових виробництв»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАХФВ

Олександр Гавва

“ ” _____ 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Колодичу Олександр Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Моделювання процесу виготовлення масла у масловиготовлювачі безперервної дії А1-ОЛО

керівник роботи Чепелюк О.М. доцент, кандидат технічних наук,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “02”11.2021р. №869-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 02.02.2022

3. Вихідні дані до роботи технічний паспорт обладнання; кресленики обладнання; навчальна, нормативна та спеціальна література

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Огляд існуючих технологій та обладнання для виготовлення масла. Об'єкт та методи досліджень. Моделювання процесу виготовлення масла на масловиготовлювачі безперервної дії А1-ОЛО. Удосконалення обладнання на основі результатів досліджень. Розрахункова частина. Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання. Технологія машинобудування. Охорона праці. Заходи з захисту навколишнього середовища. Висновок.

5. Перелік графічного матеріалу

Презентація на аркушах, два креслення загального вигляду масловиготовлювача, складальне креслення текстуратора, складальне креслення збивача.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 05.11.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Анотація, зміст</i>	06.11.2021	Виконано
2.	<i>Вступ</i>	07.11.2021	Виконано
3.	<i>Огляд існуючих технологій та обладнання для виготовлення масла. Об'єкт та методи досліджень</i>	14.11.2021	Виконано
4.	<i>Моделювання процесу виготовлення масла на масловиготовлювачі безперервної дії АІ-ОЛО</i>	23.11.2021	Виконано
5.	<i>Удосконалення обладнання на основі результатів досліджень</i>	04.12.2021	Виконано
6.	<i>Розрахункова частина</i>	19.12.2021	Виконано
7.	<i>Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання</i>	29.12.2021	Виконано
8.	<i>Технологія машинобудування</i>	13.01.2022	Виконано
9.	<i>Охорона праці, техніка безпеки, екологія</i>	20.01.2022	Виконано
10.	<i>Висновки</i>	27.01.2022	Виконано
11.	<i>Список використаної літератури</i>	28.01.2022	Виконано
12.	<i>Подача МР на кафедру</i>	02.02.2022	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олександр Колодич
(ім'я та прізвище)

Олександр Челюк
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

до магістерської кваліфікаційної роботи Колодича Олександра Миколайовича

на тему: «Моделювання процесу виготовлення масла у масловиготовлювачі безперервної дії А1-ОЛО»

Метою роботи є підвищення ефективності роботи масловиготовлювача безперервної дії А1-ОЛО шляхом визначення раціональних режимів роботи на основі проведення моделювання процесу виготовлення масла.

В роботі проведено огляд існуючих технологій та обладнання для виготовлення масла, наведена методика проведення досліджень, виконано моделювання процесу виготовлення масла на масловиготовлювачі безперервної дії з використанням програмного забезпечення КОМПАС-3Д та FlowVision. На основі результатів досліджень запропоновано удосконалення обладнання з розрахунками всіх необхідних параметрів, наведено вимоги щодо монтажу, експлуатації та ремонту обладнання. Описано заходи щодо захисту навколишнього середовища та охорони праці. На основі результатів роботи наведені відповідні висновки.

Загальний об'єм роботи: 94 сторінки, 22 рисунків, 10 таблиць, 7 додатків, 17 бібліографічних найменувань.

Ключові слова: вершкове масло, масловиготовлювач, моделювання, збивач, текстуратор, безперервна дія, вал.

ANNOTATION

to the master's qualification work of Kolodych Oleksandr Mykolayovych

on the topic: "Modeling of the process of oil production in the oil manufacturer of continuous action A1-OLO"

The aim of the work is to increase the efficiency of the continuous oil manufacturer A1-OLO by determining the rational modes of operation based on modeling the process of oil production.

The paper reviews the existing technologies and equipment for oil production, provides research methods, performed modeling of the oil production process on continuous oil producers using the software KOMPAS-3D and FlowVision. Based on the research results, the improvement of the equipment with calculations of all necessary parameters is offered, the requirements for installation, operation and repair of the equipment are given. Measures for environmental protection and labor protection are described. Based on the results of the work, the relevant conclusions are given.

Total volume of work: 94 pages, 22 figures, 10 tables, 7 appendices, 17 bibliographic titles.

Keywords: butter, butter maker, modeling, beater, texturizer, continuous action, shaft.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАСЛА.....8

1.1. Аналіз процесу виготовлення масла.....9

1.2. Огляд існуючого обладнання періодичної для виготовлення масла...10

1.3. Аналіз обладнання безперервної дії для виготовлення масла.....20

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....27

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ МАСЛА НА МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧІ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ А1-ОЛО.....29

3.1. Створення геометричних моделей робочих елементів.....29

3.2. Моделювання процесу виготовлення масла на масловиготовлювачі безперервної дії А1-ОЛО.....31

3.3. Результати моделювання.....36

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....39

4.1. Будова та принцип роботи масловиготовлювача А1-ОЛО.....39

4.2. Обґрунтування удосконалення масловиготовлювача А1-ОЛО.....45

4.3. Вибір конструкційних матеріалів.....46

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....49

5.1. Технологічний розрахунок.....49

5.2. Кінематичний розрахунок.....50

5.3. Розрахунок питомого навантаження на підставу.....55

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепелюк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> Зміст	2004.87.МР.20.000.ПЗ			
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> УА	<i>Аркуш</i> 6/94

РОЗДІЛ 6. МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ОБЛАДНАННЯ.....	57
6.1. Монтаж масловиготовлювача і особливості його налагодження.....	57
6.2. Технологічна інструкція з безпечної та раціональної експлуатації.....	59
6.3. Організація технічного обслуговування масловиготовлювача.....	64
6.4. Особливості ремонту масловиготовлювача А1-ОЛО.....	68
6.5. Складання графіку ППР масловиготовлювача А1-ОЛО.....	70
РОЗДІЛ 7. ТЕХНОЛОГІЯ МАШИНОБУДУВАННЯ.....	72
РОЗДІЛ 8. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	79
РОЗДІЛ 9. ЗАХОДИ З ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	81
ВИСНОВОК.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	84
ДОДАТКИ.....	86

ВСТУП

Маслоробна промисловість виробляє широкий асортимент різних видів: вершкового масла традиційного складу, з комбінованою жировою фазою, зниженої жирності та ін. Обладнання для виробництва вершкового масла має забезпечувати отримання масла необхідної якості всіх різновидів незалежно від особливостей їх технології.

Для обґрунтованого практичного використання математичних моделей процесу модернізації підприємств і заснованих на них економіко-математичних методів має бути вивчена їх стійкість по відношенню до допустимих відхилень вихідних даних і передумов моделей. Для підвищення результативності та ефективності процесів модернізації виробництва підприємств харчової промисловості необхідно використовувати економіко-математичні методи і моделі, що засновані на адекватних теоретичних підходах

На даний час у світовій практиці зростає випуск вершкового масла, високов'язких харчових продуктів, сировиною для якої служать рідкі компоненти на молочній основі, а також кисломолочний сир, тверді сири, сухі інгредієнти (стабілізатори, ароматизатори, різного роду добавки тощо).

У даний час використовуються масловиготовлювачі безперервної і періодичної дії. Масловиготовлювач безперервної дії продуктивністю 1100 кг/год призначений для вироблення солодко і кисло-вершкового, солоного, несолоного і аматорського масла методом безперервного збивання з промиванням і без промивки масляного зерна, з обробкою масла під вакуумом.

Номенклатура обладнання, розробленого для виконання вищеописаного комплексу технологічних операцій, яке застосовується в харчовій промисловості в даний момент часу, також не охоплює весь спектр необхідних процесів, а тому потребують подальшого доопрацювання і вдосконалення.

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепеляк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> Пояснювальна записка		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> Вступ	200487.МР.20.000.ПЗ			
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> UA	<i>Аркулш</i> 8/94

1. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАСЛА

1.1. Аналіз процесу виготовлення масла

Виробництву нових продуктів харчування на базі вершкового масла і розробці відповідного технологічного обладнання в останній час приділяється все більше уваги. Основними задачами є забезпечення мінімальної собівартості готової продукції при високій її якості, а також розширення асортименту готової продукції.

Основними машинами в технологічних лініях вироблення масла є масловиготовлювачі і маслоутворювачі. Масловиготовлювачі призначені для отримання масла методом збивання вершків нормальної жирності (30-40%), а маслоутворювачі - для отримання масла з високожирних вершків (до 80-82%).

У масловиготовлювачах здійснюються збивання вершків і обробка масляного зерна для надання йому однорідності і відповідної структури. Одночасно зі створенням структури регулюється і склад масла (по масовій частці води в маслі). Таким чином, при збиванні вершків масло утворюється в результаті механічної дії на вершки нормальної жирності.

У маслоутворювачі регулювання складу масла не проводиться. У нього надходять вершки в повній відповідності зі складом компонентів у маслі. У маслоутворювачі здійснюється зміна структури високожирних вершків. Для цього високожирні вершки інтенсивно охолоджуються в перший період і піддаються механічному впливу при одночасному більш глибокому охолодженні в другий. Таким чином, масло утворюється в результаті механічного і теплового впливу на високожирні вершки.

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепеляк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> <i>Огляд існуючих технологій та обладнання для</i>	2004.87.МР.20.000.ПЗ				
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> ІІА	<i>Аркуш</i> 9/94	

Масловиготовлювачі періодичної і безупинної дії розрізняються між собою механізмом утворення масла, способом впливу на вершки і конструкцією робочих органів. Виготовлення вершкового масла в масловиготовлювачах періодичної дії відбуваються в два етапи: утворення з жирових кульок зерна й утворення з масляного зерна шару вершкового масла.

У масловиготовлювачах безупинної дії утворення масляного зерна і шару здійснюється в безупинному потоці. У масловиготовлювачах періодичної дії (безвальцьових) вершки збиваються в результаті їхнього гравітаційного перемішування. При обертанні заповненої на 30-50% робочій ємності масловиготовлювача, вершки спочатку піднімаються на визначену висоту, а потім скидаються під дією сили ваги, піддаючись сильному механічному впливу. Висота підйому вершків, тиск що виникає, характер руху рідини визначаються розмірами робочої ємності і частотою її обертання. Швидкість руху вершків 5-7 м/с. У масловиготовлювачах безупинної дії швидкість руху вершків значно вища (18-22 м/с). Інтенсивний вплив лопат збивача приводить до турбулентного руху потоку вершків в апараті й інтенсифікує процес агрегації (злипання) жирових кульок і утворення масляного зерна.

1.2. Огляд існуючого обладнання періодичної дії для виготовлення масла

Масловиготовлювачі періодичної дії умовно можна розділити на три типи. До першого відносяться масловиготовлювачі, що мають робочий орган - резервуар. Форма його може бути циліндричною, конічною, грушоподібною, кубічною і т.д. Усередині ємність не має яких-небудь пристосувань, що перемішують. До другого типу відносяться масловиготовлювачі, що мають у резервуарі нерухомо закріплені спіралі, лопаті, струни тощо. Ця група масловиготовлювачів застосовується найчастіше. До третього можна віднести масловиготовлювачі, що мають нерухомий резервуар з обертливими в ньому

якими-небудь робочими органами. Останній тип частіше застосовується у виді маслоробок невеликої продуктивності. Пристрій і принцип роботи безвальцових масловичотвочувачів періодичної дії, що випускаються промисловістю, практично однакові і відрізняються лише деякими деталями. (Рис.1.1)

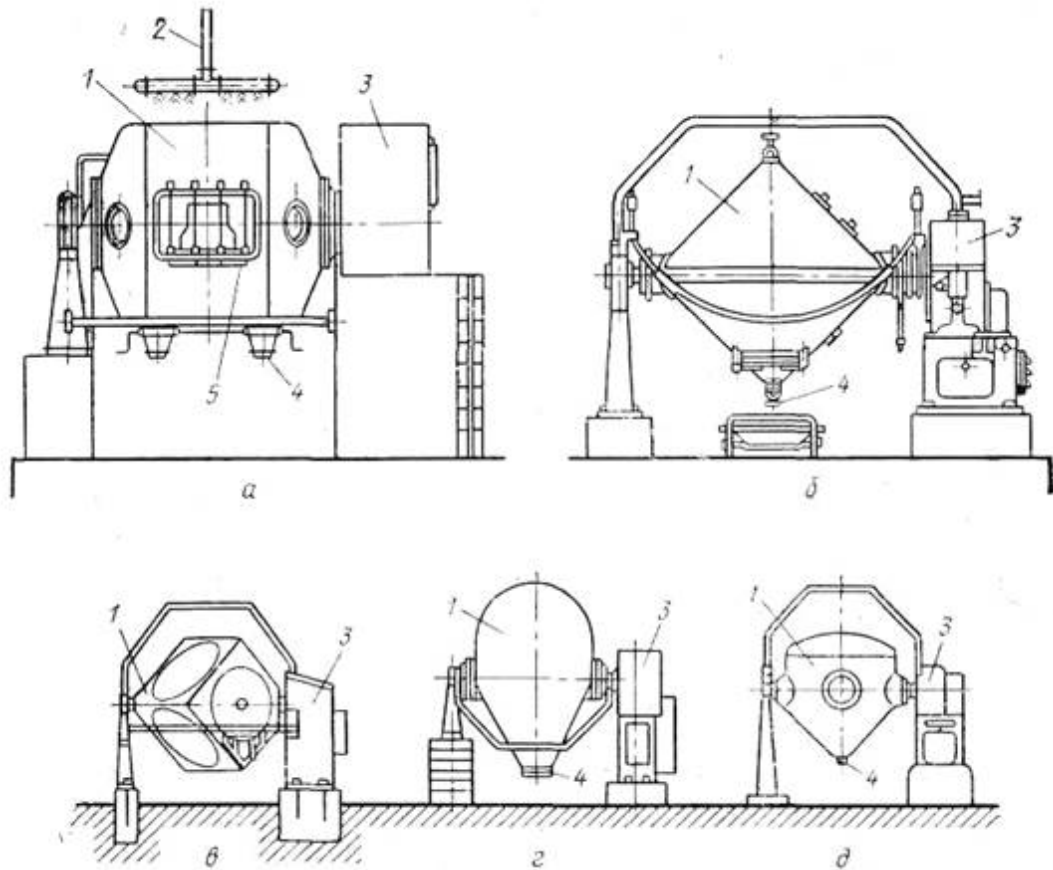


Рис. 1.1. Масловичотвочувачі періодичної дії с резервуарами циліндричної (а), конічної (б), кубічної (в), грушоподібної (г) і усіченої (д) форм:

1 – резервуар; 2 – пристрій для зрошення; 3 – привід; 4 – кран для випускання масла; 5 – люк

Трициліндровий маслоутворювач Т1-ОМ-2Т (рис. 1.2) призначений для переробки високожирних вершків в вершкове масло.

Він складається з станини 22, уніфікованих циліндрів однакової конструкції. Кожен з циліндрів включає в себе фланці передній 7 і задній 13, обшивку 9, обичайки зовнішню 10 і внутрішню 12, витіснювальний барабан, кришку 5, втулку направляючу 3, кран повітряний 4, кронштейн 1, кільце

ущільнювача 6 і 14, підшипники 16, 17, шестерні 18, 19, редуктор і сорочку для охолодження продукту водою. В сорочці прокладена і закріплена спіраль 11. Задній стінкою циліндра є торцева диск редуктора 15, а передній - кришка 5.

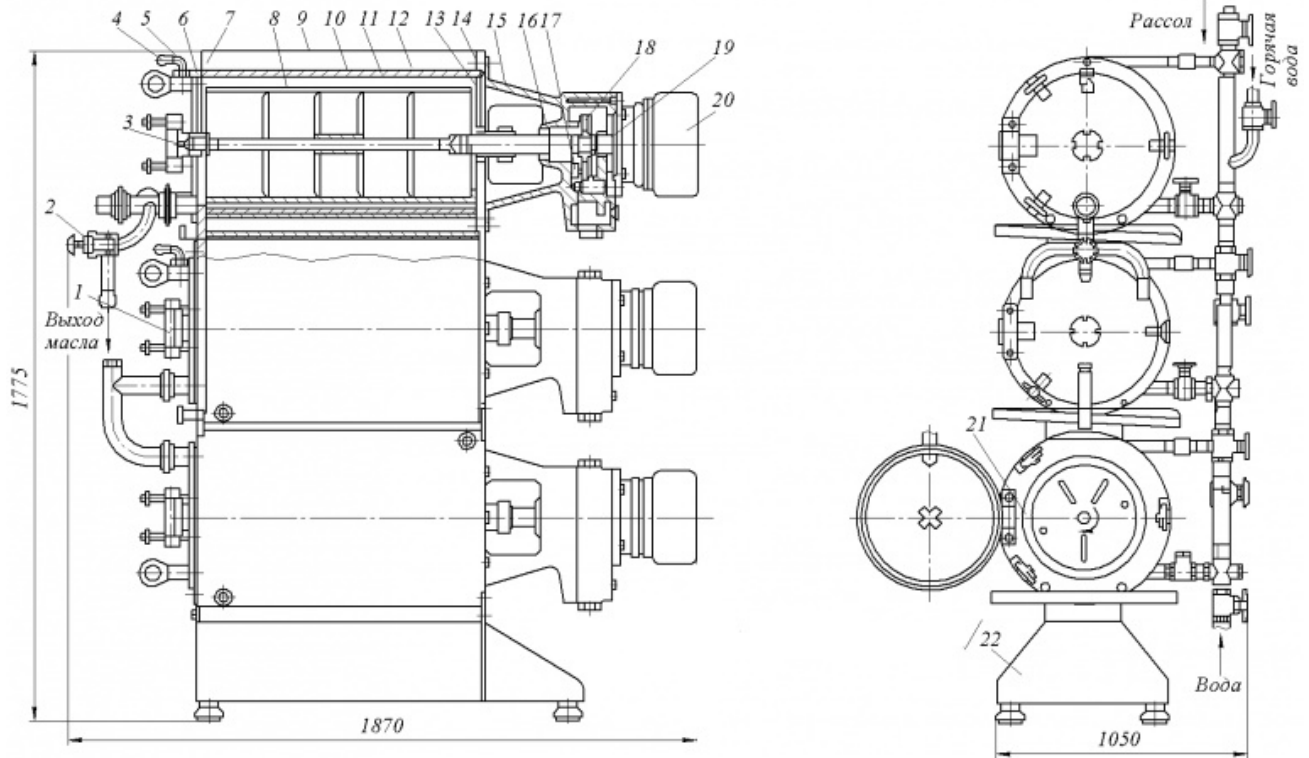


Рис. 1.2. Маслоутворювач Т1-ОМ-2Т

Витіснювальний барабан 8 виготовлений з нержавіючої сталі з ребрами жорсткості. На ньому розміщені два ножа 21, оснащених пластинками з пластмаси. Ножі вільно повертаються над площинами витіснювального барабана. При обертанні барабана ножі під дією відцентрової сили відкидаються і притискаються лезом до внутрішньої поверхні циліндра.

Для видалення повітря і контролю за наповненням циліндра верхками в верхній частині кришок розташовані повітряні крани, які відкриваються при пуску маслоутворювача. У нижній частині кришки верхнього циліндра розміщений кран 2 для випуску продукту. На виході продукту встановлені випускний кран 2 і термометр опору для контролю за температурою виходу масла.

Від електродвигуна 20 маслообразователь приводиться в рух через редуктор 15.

Високожирні вершки з температурою 80 ... 90 ° С подаються в нижній барабан маслоутворювача, а розсіл і крижана вода - в охолоджуючу сорочку. При роботі шар вершків зрізається ножами і перемішується. Температура масла на виході зазвичай не перевищує 10 ... 12 ° С. Масло, переміщаючись до випускного патрубку, виходить з нього. Тривалість перебування товару в Маслоутворювач 3 ... 6 хв.

У нижньому циліндрі високожирні вершки, охолоджуючись до температури кристалізації гліцеридів (22 ... 23 ° С), зберігають властивості емульсії. Температура розсолу в нижньому циліндрі -1 ... -3 ° С, в середньому -3 ... -5 ° С. В середньому циліндрі починається процес структуроутворення: жир з рідкого стану переходить в в'язкопластичний і твердне протягом 5 ... 20 с. Продукт в середньому циліндрі охолоджується до 11 ... 13 ° С. У верхньому циліндрі внаслідок механічної дії протягом 150 ... 250 з продукт набуває дрібнокристалічну структуру і пластичну консистенцію.

Температура продукту в верхньому циліндрі внаслідок охолодження водою при температурі 7 ... 9 ° С навіть підвищується на 1 ... 2 ° С. Виділення тепла при механічному впливі перевищує відведення через стінку циліндра до охолоджувальної води. Оптимальним кутом установки ножів є кут 35, а кільцевої зазор при продуктивності 450, 650 і 850 кг / год відповідно 15, 22 і 29 мм.

Пластинчастий маслоутворювач РЗ-ОУА (рис. 1.3) призначений для переробки високожирних вершків в вершкове масло. Він складається з станини 16 з опорами 21, охолоджувача 13, маслопереробник 12 і системи трубопроводів.

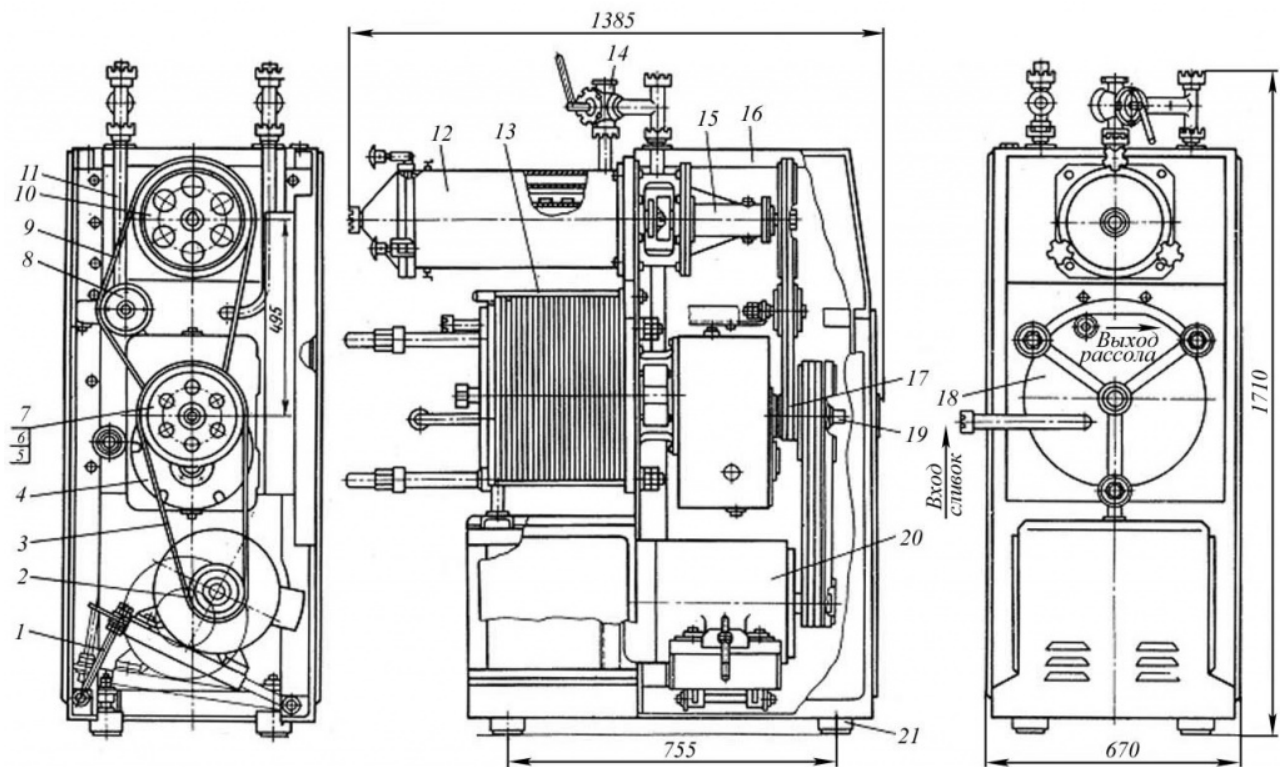


Рис. 1.3. Пластинчатий маслоутворювач РЗ-ОУА

Електродвигун 20 за допомогою клинових ременів 3 і 9, редуктора 4 і шківів 2, 5, 6, 7, 10, 17 приводить в обертання вал охолоджувача 13 і вал маслопереробник 12. Натяг клинопасової передачі здійснюється гвинтом 1 і натяжним роликком 8. Привод вала 15 маслопереробника здійснюється двоступеневої клиноремінною передачею від того ж електродвигуна. Ведений шків 17 першого ступеня клинопасової передачі є змінним. При заміні його іншим, що входять в комплект маслоутворювача, змінюється швидкість обертання валу охолоджувача і вала маслопереробника. На кінці приводного валу 19 редуктора є паз для рукоятки, за допомогою якої проводиться неодружене обертання маслоутворювача.

Подача високожирних вершків в маслопереробник 12 здійснюється через трубопровід 11 і триходовий кран 14. Охолоджувач 13 являє собою стислий пакет пластин в комплекті з ножами, натягнутими на приводний вал редуктора.

Ущільнення пластин між собою здійснюється гумовими кільцями, стиснення пакету пластин - за допомогою натискної плити 18 спеціальними гайками.

Холодоносій по каналах, утвореним втулками продуктових пластин, надходить у внутрішню порожнину охолоджуючих пластин, омиває торцеві стінки цих пластин зсередини і через такі ж канали виводиться з них.

У першій частині охолоджувача продукт надходить в порожнину, утворену продуктовою пластиною, через центральний отвір охолоджуючої пластини, звідки по щілини, утвореної охолоджуючої пластиною і обертовим диском, до периферії диска. Потім продукт огинає диск і рухається в зазорі між диском і стінкою наступної охолоджуючої пластини від периферії диска до центру, після чого направляється в наступну секцію через центральний отвір охолоджуючої пластини.

У другій частині охолоджувача в зоні температур, де інтенсивно підвищується в'язкість продукту, з метою зменшення гідравлічного опору передбачено рух продукту в зазорі між кожною парою пластин, що охолоджують в одному напрямку: або від центру до периферії, або від периферії до центру. Для цього встановлено спеціальні охолоджуючі пластини з наскрізними отворами для проходження продукту, розташованими по колу в зоні, прилеглій до продуктової пластини. Зазори по центральній частині між цими пластинами і обертовим валом ущільнені за допомогою спеціальних втулок, які притискаються до пластини гідравлічним тиском.

У цій частині охолоджувача замість дисків на валу встановлені лопатеві турбулізатори (хрестовини) з скребковими ножами. Ножі, безперервно обертаючись, перемішують продукт і зчищають його з торцевих поверхонь пластин, що охолоджують, ніж інтенсифікують процес теплообміну.

Маслопереробник (рис. 1.4) являє собою циліндр 2, всередині якого нерухомо закріплений відбивач 4 з текстураційної ґратами, а на валу закріплена

трехлопастная мешалка 3. До складу маслопереробника входять також конус 1, підшипник 5, кільця 6 і 7, манжета 8, напівмуфти 9 і 10, кришка 11, вал 12, кільце 13, ущільнення 14, пружина 15, кран 16 і кільце 17. Під впливом мішалки відбувається механічна обробка продукту з метою надання йому оптимальних структурно-механічних властивостей. У верхній частині маслопереробника встановлений кран для спуску повітря, а в нижній - кран 16 для спуску рідини після миття маслоутворювача.

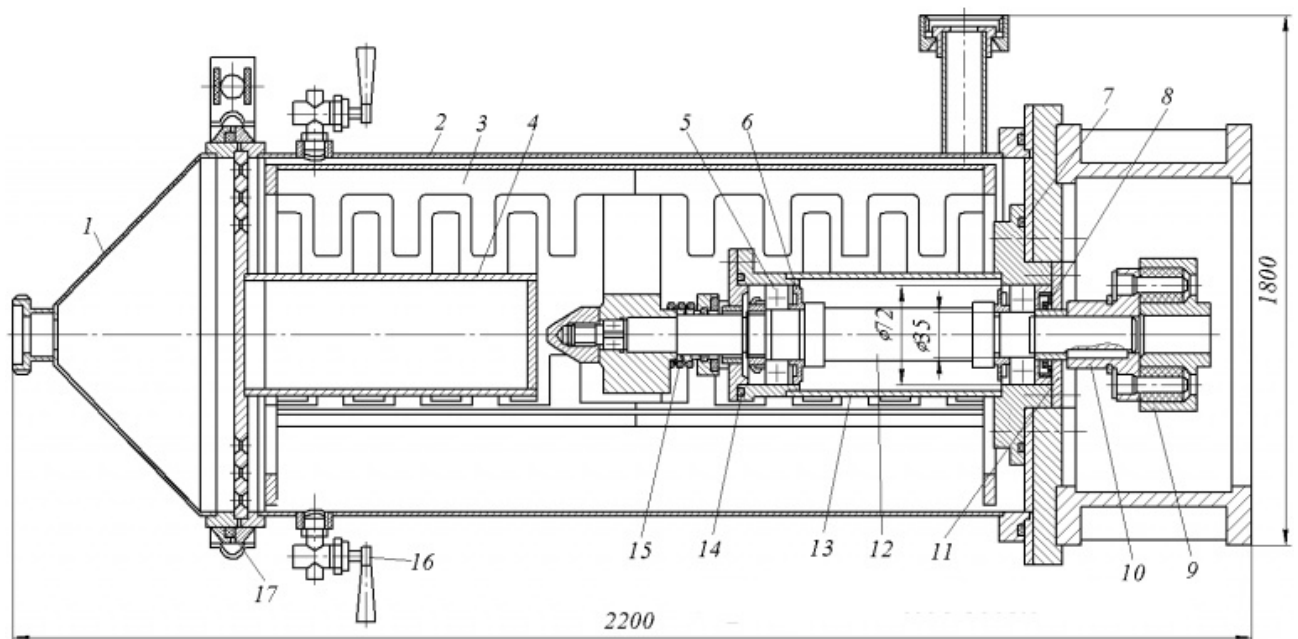


Рис. 1.4 Маслопереробник маслоутворювача РЗ-ОУА

Пульт управління забезпечує управління електроустаткуванням установки, контроль температури в трьох точках, блокування від перевантаження електродвигунів і від короткого замикання, звукову сигналізацію про перевантаження електродвигуна маслоутворювача і контроль споживаного струму.

Блок манометра, пневмодатчик і регулюючий клапан утворюють комплекс пристроїв, які дозволяють регулювати і автоматично підтримувати температурний режим маслоутворювача. Цей комплекс приладів не потребує електроживлення і побудований на застосуванні енергії стисненого повітря.

Блок манометра встановлюється на кронштейні, який болтами закріплюється у верхній частині маслоутворювача. Приєднання блоку манометра до установки здійснюється через пневмодатчик, який монтується на трійник на вході продукту в маслообразователь. Пневмодатчиком служить вертикально встановлена нержавіюча труба довжиною 512 мм. У верхній частині труба має штуцер для приєднання манометра. При роботі в автоматичному режимі до штуцера приєднується регулюючий манометр, при роботі в ручному режимі - звичайний показує манометр. Повітряна подушка, що утворюється в пневмодатчіке, передає тиск продукту на манометр і одночасно служить для захисту манометричної трубки від попадання в неї продукту.

До штуцера «Харчування» регульованого манометра через фільтр-осушувач і редуктор тиску підводиться стиснене повітря від центральної мережі або окремого компресора.

Для стабілізації основного показника ведення процесу охолодження температури продукту використана залежність його в'язкості від температури. При збільшенні температури продукту в'язкість його знижується, зменшується тиск на вході в апарат. Зменшення тиску продукту на вході в маслообразователь через пневмодатчик сприймається ізодромного регулятором манометра і призводить до зменшення тиску повітря. В результаті цього збільшуються прохідний перетин регулятора і подача холодоносія, температура продукту при цьому знижується. При збільшенні тиску на вході (переохолодження продукту) дію регулятора протилежне.

Високожирні вершки гвинтовим насосом подаються в охолоджувач маслоутворювача, де зі швидкістю близько 40 ° С в хвилину охолоджуються від 75 до 11 ... 14 ° С. Потім по щілини між охолоджуючої пластиною і диском-турбулізаторами високожирні вершки направляються до центру.

Через центральний отвір вершки переходять в камеру наступній продуктової пластини, в якій переміщуються по щілини від центру до периферії.

У наступній камері вони рухаються спочатку від периферії до центру, а потім від центру до периферії.

Друга стадія процесу проходить в маслопереробнику маслоутворювача, де продукт піддається інтенсивної механічної обробки. У маслопереробнику температура продукту підвищується до 15 ... 18 ° С за рахунок механічної обробки і виділення прихованої теплоти кристалізації. Інтенсивність механічної обробки на другій стадії процесу є головним чинником отримання масла з оптимальними структурно-механічними властивостями. При продавлюванні продукту через решітку руйнуються грубі кристалізаційні структури і під впливом крильчатки продукт виходить через патрубок.

Масловиготовлювач ОМЕ-0,13 (рис. 1.5) призначений для виробництва вершкового масла методом збивання на молокозаводах і маслозаводах малої потужності. Складається з циліндричної ємності з чотирма радіальними лопатами. Ємність, установлена на підшипниках кочення, на рамі звареної конструкції має вікно для завантаження сировини і вивантаження готового продукту, вікно для візуального контролю за технологічним процесом і кран для зливу сколотин. На стійці рами встановлений також привід, що складається з електричного двигуна і редуктора. Передача - клинопасова. Масловиготовлювач постачений зрошувальним пристроєм у вигляді двох перфорованих трубок, змонтованих над ємністю. Шафа приводу і електрошафа об'єднані в один блок.

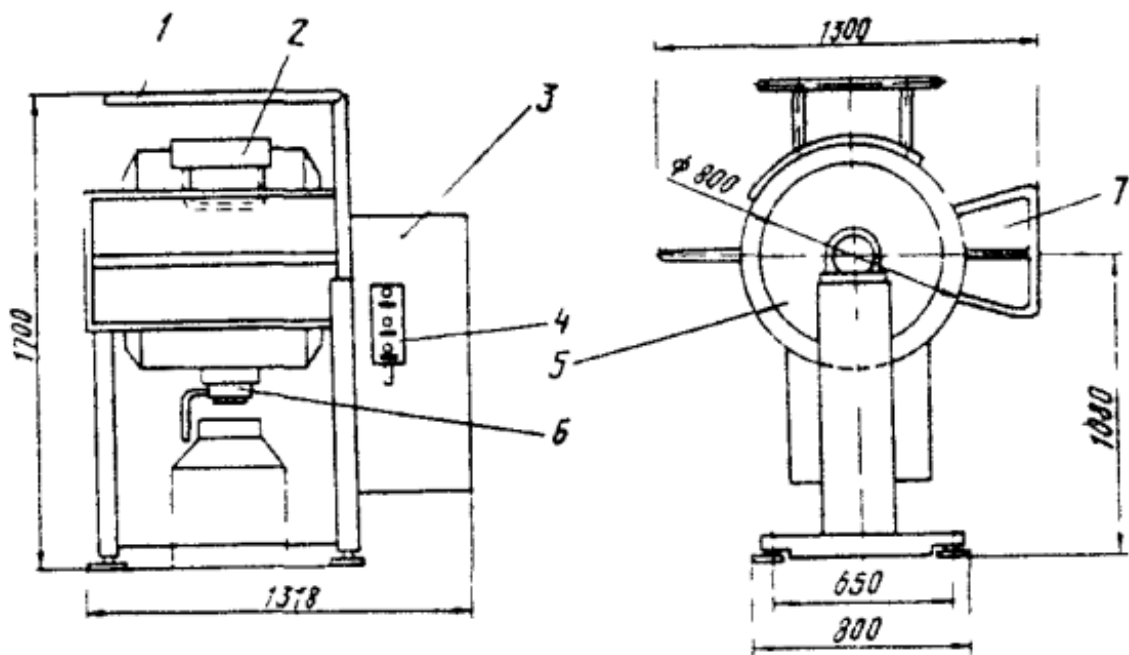


Рис. 1.5. Масловичовлювач марки ОМЕ-0,13: 1 - зрошувальний пристрій; 2 - вікно завантажувальне; 3 - шафа силова; 4 - пульт керування; 5 - ємність; 6 - кран пусковий; 7 – огороження

Масловичовлювач МІП – 1500 (рис 1.6) являє собою циліндричну ємність, що обертається навколо своєї осі. Ємність виконана з харчової нержавіючої сталі. Збивання вершків і обробка масляних зерен виконуються спеціально спрофільованими лопатами, закріпленими на внутрішній поверхні ємності.

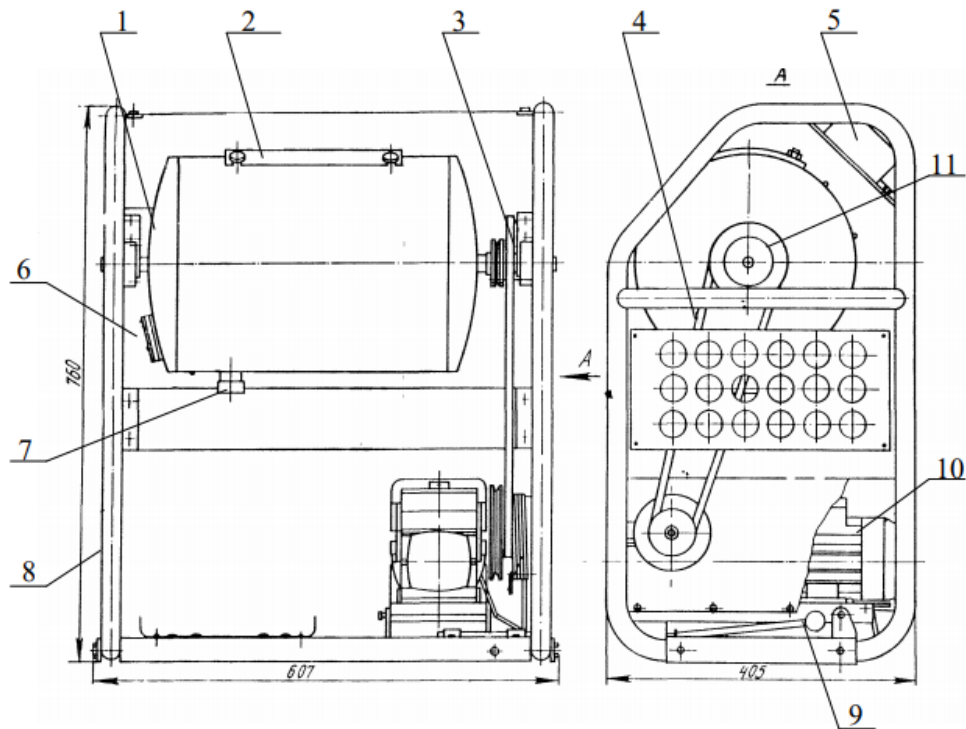


Рис 1.6. Загальний вид масловичовальника МІП –1500. 1 – ємність; 2 – кришка люка; 3 – підшипниковий вузол; 4 – ремінь; 5 – вимикач електричний; 6 – оглядового вікно; 7 – зливний штуцер; 8 – рама; 9 – ручка підйомника платформи; 10 – привод; 11 – шків.

1.3. Аналіз обладнання безперервної дії для виготовлення масла

Масловичовальники безперервної дії працюють:

- 1) за двоступінчастою технологічною схемою (збивання вершків - обробка масляного зерна);
- 2) за тріступінчастою технологічною схемою (збивання вершків - постановка зерна - обробка).

Масловичовальник безперервної дії - це дві самостійні машини: збивач вершків і маслооброблювач, що з'єднані в один агрегат. Масловичовальники безперервної дії ефективні лише при використанні в складі потокових технологічних ліній. Збивач - горизонтальний циліндр із встановленим у ньому

валом з чотирьохлопатевою обертовою билою дозволяє регулювати зазор між билою і стінкою циліндра від 0 до 13 мм. Для збільшення інтенсивності збивання циліндр оснащено сітчастою вставкою з отворами ромбічної форми.

Щоб уникнути раптової механічної дії били на вершки при подачі їх у масловиготовлювач, що призводить до дроблення жирових кульок на валу били, у місці надходження вершків, установлений спеціальний корпус. Вершки, що потрапляють на корпус, обертаються і на билу надходять вже зі швидкістю, що дорівнює частоті обертання лопатей били. Корпус збивача охолоджується зовні холодною водою через сорочку, а зсередини холодною водою в пустотілому валі били.

Маслооброблювач (шнековий текстуратор) розташований в одній вертикальній площині зі збивачем, під ним. Він має уклон у бік основи і складається з трьох з'єднаних послідовно шнекових камер. Перша камера призначена для формування в пласт масляного зерна, відокремлення сколотин і промивання масляного зерна, що надходить від збивача. Щоб разом зі сколотинами не ішло масляне зерно, у нижній частині камери встановлено фільтр-сито. У верхній частині камери встановлений бункер для входу продукту від збивача з пристроєм для промивання масляного зерна. Камера має охолоджувальну сорочку. Друга камера призначена для промивання сформованого в пласт масляного зерна і відокремлення від нього промивної води.

Камера без охолоджувальної сорочки. В другій камері при виробництві солоного масла вводиться соляний розчин. Між другою і третьою камерами знаходиться блок: решітка і ніж для додаткової механічної обробки масла. У верхній частині третьої камери розташована вакуум-камера.

Третя камера - для вакуум-обробки масла. З третьої камери масло надходить у блок механічної обробки масла, де воно екструдується крізь отвори різних діаметрів чотирьох решіток і перемішується чотирма парами трьохлопатевих

крильчаток. Закінчується текстуратор насадкою з двома виходами, що можуть закриватися засувкою. (Рис. 1.7).

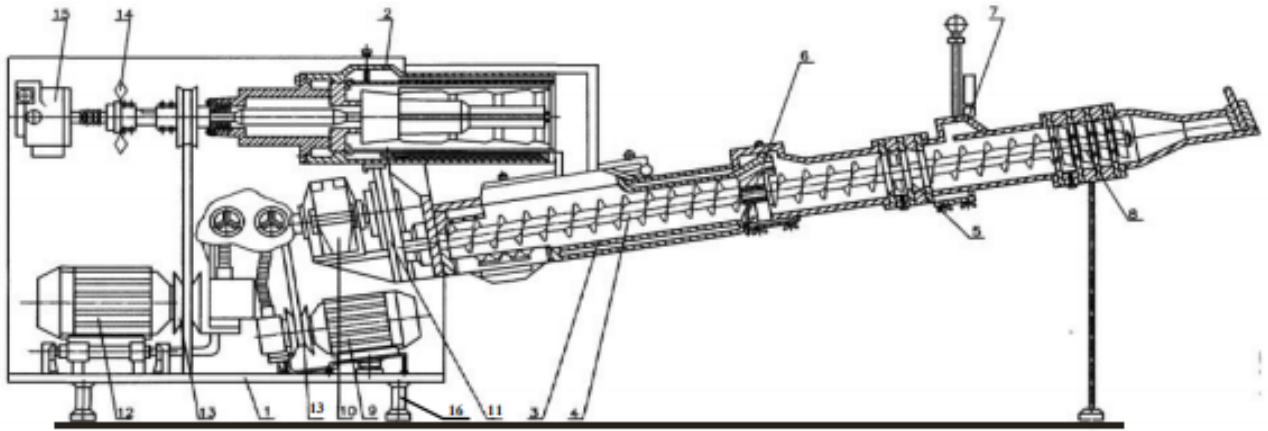


Рис. 1.7. Загальний вид масловиготовлювача безперервної дії А1-ОЛО з розрізом: 1 - станина; 2 - теплообмінна сорочка збивача; 3 - теплообмінна сорочка першої камери текстуратора; 4 - шнек; 5, 6, 7, 8 - вузол механічної обробки масла; 9 - електродвигун текстуратора; 10 - понижуючий редуктор; 11 - оборотний редуктор; 12 - електродвигун збивача; 13 - клинопасові передачі; 14 - пружина варіатора; 15 - генератор, 16 – амортизатор

В Україні провідними організаціями, які займаються суміжними питаннями є: Технологічний інститут молока і м'яса (ІПР) та Національний університет харчових технологій (НУХТ).

До найбільш відомих розробок останніх років відносять:

– масловиготовлювач неперервної дії – авторів: Єресько Г.О., Сиредан М.М., Гудзей А.А. (ТІММ) – АС№4373369/30-13.

Запропонований масловиготовлювач використовується в установках для одержання вершкового масла методом збивання вершків і забезпечує підвищення ефективності роботи масловиготовлювача і поточне фасування масла в брикети за рахунок покращення його структурно-механічних властивостей. Масловиготовлювач містить перший і другий по ходу технологічного процесу

пластинчасті скребкові охолоджувачі, взаємозв'язані з пристроєм для механічної обробки вершків. Крильчатку охолоджувача виконано у вигляді взаємоперпендикулярних лопатей зі скребками, закріпленими на торцях втулками, охоплюючими привідний вал. Висота втулки відповідає ширині продуктових камер охолоджувача.

Охолоджувач обладнаний індивідуальним приводом – пристроєм для збиття масла. Пристрій для сколочування масла, що містить ротор, змонтований на цапфах у підшипниках вертикальних стійок рами, ємність, закріплена в обечайці між днищем і гвинтовим упором із кришкою, і привід, що відрізняється тим, що ротор виконаний у виді замкнутої рамки, а обечайка встановлена в роторі шарнірно і сполучена з ним за допомогою зубчастої рознімної муфти. В масловиготовлювачах періодично проходить комплекс операцій по утворенню масляного зерна і пласту, обробці пласту: промивці, посолці масла.

Масловиготовлювачі періодичної дії представляють собою місткість циліндричної, конічної і грушовидної форми, що обертається. Всередині розміщені нерухомі лопаті, які служать для більш інтенсивної обробки масляного пласту. Обробка пласту полягає в інтенсивній механічній дії. У вальцевих масловиготовлювачах це здійснюється шляхом протягування пласту через вальці, в безвальцевих масловиготовлювачах – масло піднімається на деяку висоту і при обертанні бочки періодично падає. Масловиготовлювач Л5-ОМП місткістю 1000 л, ММ-1000, ММ-2000, ММ-3000 відносяться до циліндричних безвальцевих масловиготовлювачів відповідно місткістю 1000, 2000 і 3000 кг. В середині циліндричного резервуару розміщені чотири лопаті. В резервуарі передбачений кран для випуску пахти і промивних вод, повітряний клапан, оглядові вікна і люк для вивантаження масла. Для підтримки температурного режиму збивання передбачене зовнішнє орошення бочки водою.

Збивання вершків у масловиготовлювачах безперервної дії

Сучасні масловиготовлювачі безперервної дії працюють за однією з наступних схем: збивання вершків - обробка масляного зерна (2 етапи); збивання вершків - постановка зерна - обробка масляного зерна (3 етапи). Збивання в масловиготовлювачах безперервної дії здійснюється в збивальному циліндрі в умовах інтенсивного перемішування. Обробка масляного зерна заключається в його відпресування у шнекових пристроях з наступною обробкою в секціях, відокремлених одна від одної перегородками з отворами.

Постановка масляного зерна в масловиготовлювачах безперервної дії, працюючих за трьохступеневою схемою, проводиться в спецбарабані при уповільненому його обертанні. Висока інтенсивність механічної обробки і особливості характеру руху вершків сприяє утворенню масляного зерна в циліндрі збивача на протязі 2-3 с.

Температуру збивання вибирають з розрахунку забезпечення низького вмісту жиру в пахті і жорсткій консистенції масляного зерна. При збиванні температура вершків підвищується. Правильність встановлення температури збивання, перевіряють за вмістом жиру в пахті, розмірами і консистенцією масляного зерна. При вірному виборі температури збивання масляне зерно виходить з тугою консистенцією розміром 1-3мм.

Жирність збитих вершків у масловиготовлювачів безперервної дії залежить від типу масловиготовлювачів. Для масловиготовлювача безперервної дії А1-ОЛО, МБ-5, КМ-1500, КМ-2000, КМ-3000 рекомендується жирність збитих вершків 36-42%, а для масловиготовлювача з роздільним циліндром РВРВ/12 типу РВРС/1 жирність вершків 42-50%. Досліди, проведені на масловиготовлювачах безперервної дії при збиванні вершків з різною масовою часткою жиру, виявили оптимальну область у діапазоні жирності 38-40%. Вихід жиру в пахту в цій області мінімальний.

Аналіз експериментальних даних показав, що збивання вершків з вмістом жиру менше 37% являє більш енергоємним і малоефективним . Для кожного типу масловиготовлювачів встановлюють відповідну частоту обертів мішалки збивача. Зі збільшенням швидкості обертання мішалки тривалість збивання скорочується, продуктивність збільшується, і навпаки. Частоту обертів мішалки встановлюють дослідним шляхом.

Збивання в масловиготовлювачах безперервної дії принципово не відрізняється від відповідного процесу масловиготовлювачів періодичної дії. Цей процес складається з тих самих основних мікро процесів, які являються різними титами агрегації жирових кульок. Хоча швидкість процесу агрегації жирових кульок у масловиготовлювачах безперервної дії приблизно в 1000 разів вища, ніж масловиготовлювачах періодичної дії. Передвісником для високої швидкості маслоутворення є інтенсивний механічний вплив на вершки, який обумовлює прискорення наступних процесів: руйнування оболонки жирових кульок, гідрофобізація їх поверхні; включення великих об'ємів повітря і диспергування повітряної фази, утворення розвинутої поверхні розділу вершки-повітря за рахунок повітряної дисперсії, руйнування потоку і розбризкування вершків; інтенсивне виділення рідкого жиру і частково затверділих жирових кульок.

Особливу роль в масловиготовлювачах безперервної дії виконує вільна поверхня вершків. Ця поверхня в результаті особливої форми потоку в збиванні значно більша площі дзеркала циліндра. Відносна кількість маси вершків на одиницю вільної поверхні в масловиготовлювачах безперервної дії в декілька разів менша, ніж у масловиготовлювачах періодичної дії. В масловиготовлювачах періодичної дії зіткнення повітряних бульбашок з поверхньою є випадковим і число "ефективних" зіткнень на протязі тривалого часу відносно не велике. В масловиготовлювачах безперервної дії повітряні бульбашки в полі дії центробіжних сил з великою швидкістю переміщуються в напрямку вільної поверхні і руйнуються в ній. Таким чином, в масловиготовлювачах безперервної

дії різко зростає кратність зміни частинок дисперсної повітряної фази, тобто утворення нових поверхонь розподілу, що призводить, до прискорення зтягування жирових кульок в поверхню розподілу з їх наступною агрегацією

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт досліджень

Об'єктом досліджень є масловичотювача А1-ОЛО (рис. 2.1).

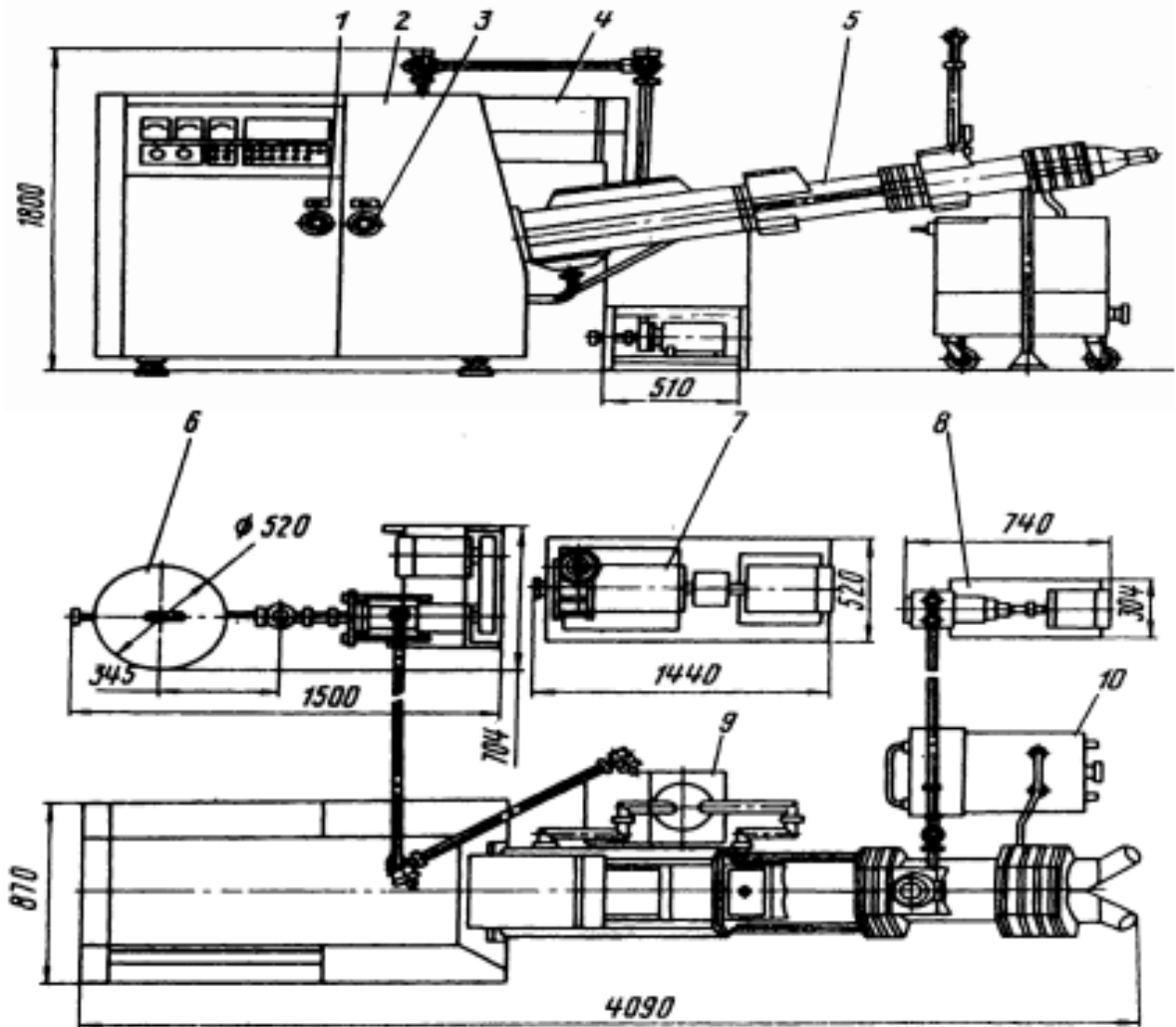


Рис. 2.1. Загальний вид масловичотювача А1-ОЛО:

- 1 - пульт управління; 2 - станина; 3 - маховики варіаторів; 4 - збивач; 5 - шнековий текстуратор; 6 - бак для вершків; 7 - насос для крижаної води; 8 - вакуум-насос; 9 - насос для сколотин; 10 - дозувальна станція

Відповідальна організація НЧХТ	Технічне узгодження Чеплюк О.М.	Вид документа Пояснювальна записка	Статус документа			
Власник документа НЧХТ	Розробник документа Колодич О.М.	Назва, додаткова назва Методика проведення досліджень	200487.MP.20.000.ПЗ			
	Документ затверджено Гавва О.М.		Інд. змін.	Дата видання	Мова ЦА	Аркулш 27/94

Технічна характеристика

Продуктивність.....	1100 кг/год
Потужність електродвигуна.....	3,03 кВт
Частота обертання збивача.....	1400...1500 об/хв
Частота обертання шнеків текстуратора.....	20...60 об/хв
Тривалість збивання.....	50...60 хв

2.2. Методи досліджень

В магістерській роботі проводили обчислювальні експерименти з використання пакетів прикладних програм.

Для створення тривимірних і асоціативних моделей окремих деталей та складальних одиниць, що містять як оригінальні, так і стандартизовані конструктивні елементи використана програма КОМПАС-3D.

Параметрична технологія дозволяє швидко одержувати моделі типових виробів на основі один раз спроектованого прототипу. Численні сервісні функції полегшують вирішення допоміжних завдань проектування й обслуговування виробництва.

Ключовою особливістю КОМПАС-3D є використання власного математичного ядра й параметричних технологій, розроблених фахівцями АСКОН.

Програмний комплекс FlowVision використано для моделювання тривимірних течій маси в середині текстуратора масловиготовлювача.

Моделюємі течії містять у собі стаціонарні й нестаціонарні, стискаємі, слабостискаємі й нестискаємі потоки рідкої маси й газу. Використання різних моделей турбулентності й адаптивної розрахункової сітки дозволяє моделюватискладні рухи рідини, включаючи течії із сильним закрученням, течії з вільною поверхнею.

3. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ МАСЛА НА МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧІ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ А1-ОЛО

3.1. Створення геометричних моделей робочих елементів

Виробничо-технічний аналітичний огляд будови та принципу дії масловичого виготовлювача дав можливість зробити висновок, що одним з найважливіших механічних вузлів є шнековий текстуратор. В середині трьох послідовно розташованих камер текстуратора в протилежних напрямках обертаються два шнеки.

Масло продавлюється через перфоровані сітки, які розташовані на виході другої і третьої камер, для остаточної механічної обробки. Ножі між ґратами встановлено для покращення його структури.

У програмному забезпеченні КОМПАС-3D були відтворені геометричні моделі елементів механічного вузла (ножів і перфорованих сіток, шнека корпусу). Для початку побудували ескіз деталей. Ескіз є кресленням майбутньої тривимірної деталі. Наступним кроком було перетворення ескіза на повноцінну тривимірну модель деталі. Шляхом видавлювання на необхідні відстані та форми уздовж осі отримали потрібну тривимірну деталь. Потім з деталей складався механізм агрегату.

На рис. 3.1 зображено тривимірну модель фрагменту шнека текстуратора, який подає збиті вершки з однієї камери до іншої; на рис. 3.2 зображена перфорована сітка, діаметри отворів решіток залишаються сталими; на рис. 3.3 ножі, які розташовані після перфорованих сіток задля додаткового інтенсивного впливу на продукт.

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепелюк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> <i>Моделювання процесу виготовлення</i> <i>масла на масловичого виготовлювачі</i> <i>безперервної дії А1-ОЛО</i>	200487.MP.20.000.P3				
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> UA	<i>Аркуш</i> 29/94	

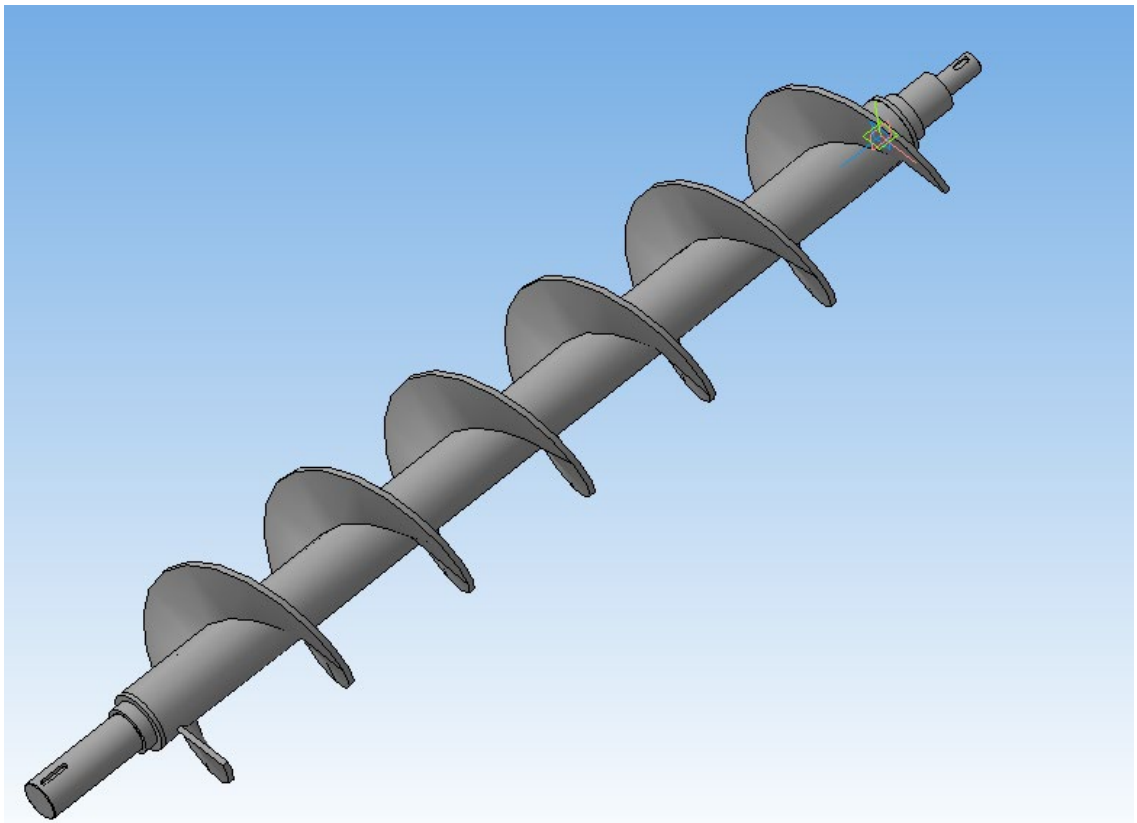


Рис. 3.1. Тривимірний модель шнека текстуратора.

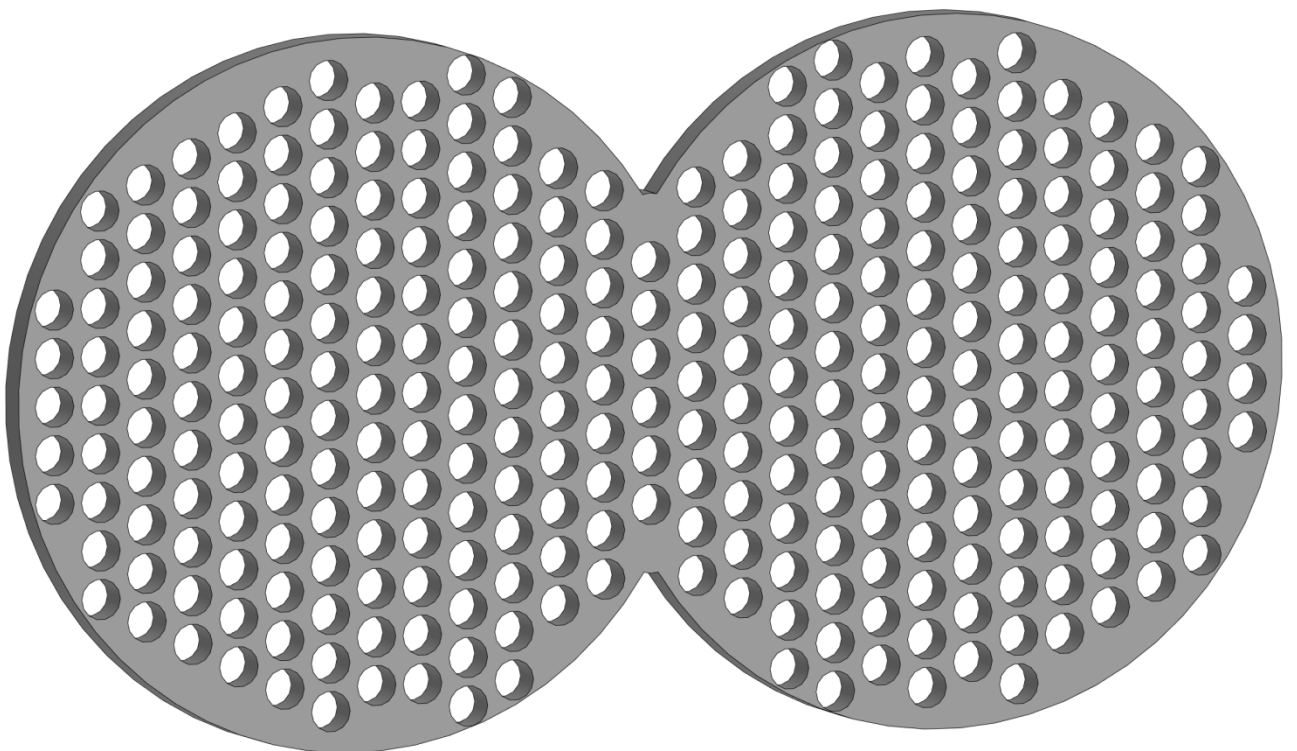


Рис. 3.2. Тривимірний модель перфорованої сітки текстуратора.

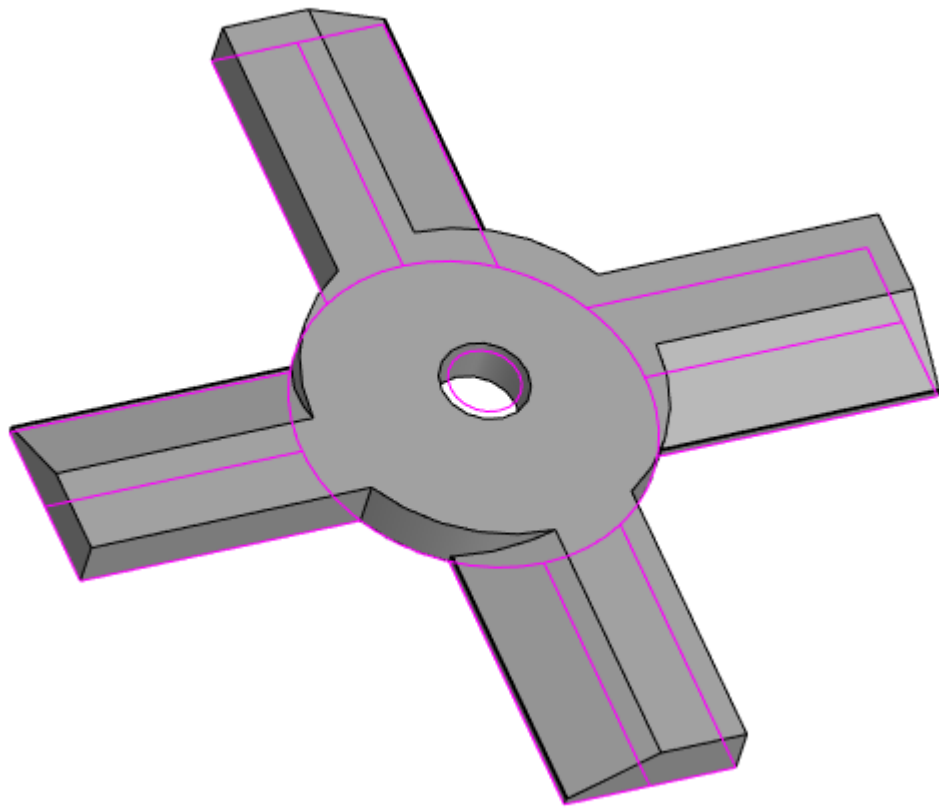


Рис. 3.3. Тривимірна модель лопатей текстуратора.

3.2. Моделювання процесу виготовлення масла на масловиготовлювачі безперервної дії А1-ОЛО

Виробництво молочної продукції належить до технологічного комплексу, що характеризується змінними параметрами. При проведенні технологічних операцій, змінний діапазон технологічних параметрів дозволяє проводити їх таким чином, щоб забезпечити максимальну ефективність функціонування роботи лінії в цілому. Але наявність такого діапазону змінних параметрів ускладнює задачі координації, оптимізації та прогнозування роботи виробничої лінії. Для вирішення таких проблем варто застосувати ситуаційно-сценарний

підхід, щоб визначити виробничу ситуацію, оцінити можливі сценарії розвитку та обрати найкращий технологічний режим.

Виробництво вершкового масла характеризується складною структурою виробничого процесу, який містить у своєму складі велику кількість взаємопов'язаних апаратів, що об'єднуються матеріальним, і енергетичними та інформаційними потоками. Тому варто застосувати елементи системного аналізу технологічного процесу, а саме теорію графів. Теорія графів — це розділ, що займається вивченням особливого виду структур — графів, які використовуються для моделювання парних відношень між об'єктами. Тобто, графи дозволяють проводити візуальну ілюстрацію даних та відношень між ними.

Для виробництва вершкового масла графова модель відображає фізичну структуру технологічної лінії та матеріальні зв'язки між ними. По кожній схемі матеріальних потоків технологічної лінії будується деякий орієнтований граф, в якому вершинами виступають технологічні ланки, а дугами — ланцюги переміщення потоків між ними. Технологічні ланки можуть бути зображені як один технологічний апарат або як група апаратів, тобто відповідати розгалуженій або згорнутій структурі. Ступінь такої деталізації зумовлюється ієрархічним рівнем системи та призначенням графа, що розробляється.

Графова модель загальної структури виробництва вершкового масла методом збивання вершків показана на рис. 3.4. Умовні позначення вершин графа приведені в таблиці 3.1. Основним завданням системного аналізу є виявлення та визначення зав'язків, які утворюються між елементами технологічного процесу.

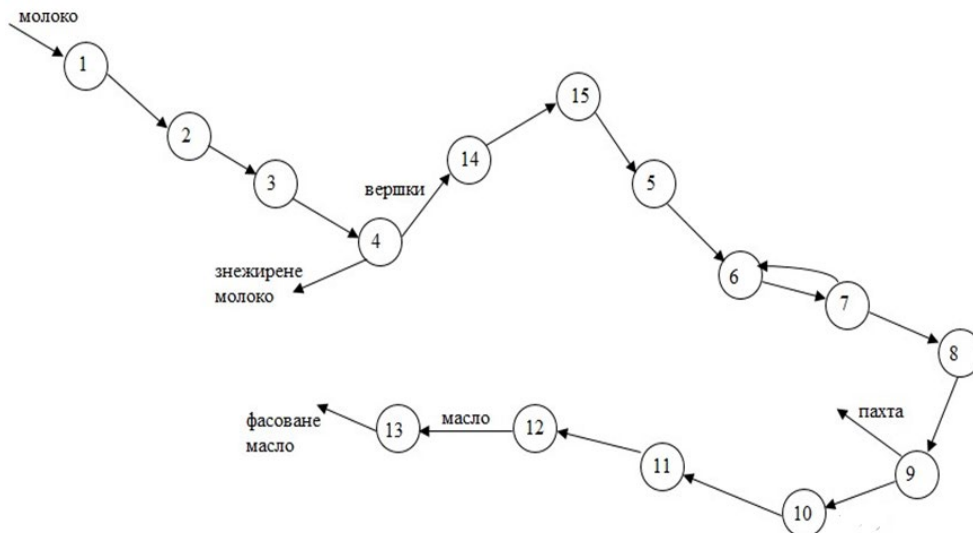


Рис. 3.4. Графова модель технологічного процесу виробництва вершкового масла

Таблиця 3.1. Відповідність вершин графа технологічній схемі

Вершина графа	Технологічна ланка	Вершина графа	Технологічна ланка
1	Ваги	9	Сепаратор для вершків
2	Приймальна ванна	10	Ванна для вершків
3	Пластинчастий теплообмінник	11	Ротаційний насос
4	Сепаратор	12	Масловичотвлювач безперервної дії
5	Трубчастий пастеризатор	13	Ваги
6	Дезодоратор	14	Охолоджувач пластинчастий
7	Насос	15	Ємкість для резервування вершків
8	Напірний бак		

На основі графа будується базовий програф. Для побудови його проводиться ретельний аналіз технологічної лінії та виділяються: операції, які відбуваються; ресурси, які задіяні для проведення операції; цілі, які необхідно при цьому досягнути. Результатом такого моделювання є табличні прографи та можливість визначення оптимального сценарію розвитку ситуації. Все це дозволить підвищити ефективність функціонування лінії виробництва вершкового масла, зменшити час на прийняття управлінських рішень та зменшити собівартість готової продукції.

Програмне забезпечення Flow Vision використано для комп'ютерного моделювання процесу виготовлення масла на масловиготовлювачі безперервної дії А1-ОЛО. Дана програма використовується задля моделювання руху рідин та візуалізації з використанням комп'ютерної графіки.

Програмний комплекс FlowVision – комплексне багатоцільове рішення для моделювання тривимірних течій рідини та газу, створений командою розробників компанії TECIC у тісній співпраці з науково-дослідними організаціями та промисловими підприємствами.

FlowVision заснований на чисельному рішенні тривимірних стаціонарних та нестаціонарних рівнянь динаміки рідини та газу, які включають закони збереження маси, імпульсу (рівняння Нав'є-Стокса), рівняння стану. Для розрахунку складних рухів рідини і газу, що супроводжуються додатковими фізичними явищами, такими, як, турбулентність, горіння, контактні межі розділу, пористість середовища, теплоперенесення і так далі, математичну модель включаються додаткові рівняння, що описують ці явища.

FlowVision використовує кінцево-об'ємний підхід для апроксимації рівнянь математичної моделі. Рівняння Нав'є-Стокса вирішуються методом розщеплення за фізичними процесами (проекційний метод MAC).

Візуалізація результатів розрахунку

Щоб візуалізувати результати розрахунків використовуємо програмне забезпечення FlowVision. Аналіз може проводитись як в процесі розрахунку (якщо попередньо були створені шари візуалізації), так і після його закінчення. Програма FlowVision надає широкий вибір методів візуалізації скалярних та векторних змінних на різних геометричних об'єктах, а також дозволяє зберігати дані у файл для обробки іншими засобами.

Для моделювання процесу виготовлення масла потрібно експортувати тривимірну модель із програми КОМПАС-3Д у програмне забезпечення FlowVision, взявши граничні умови на границі розрахункової області.

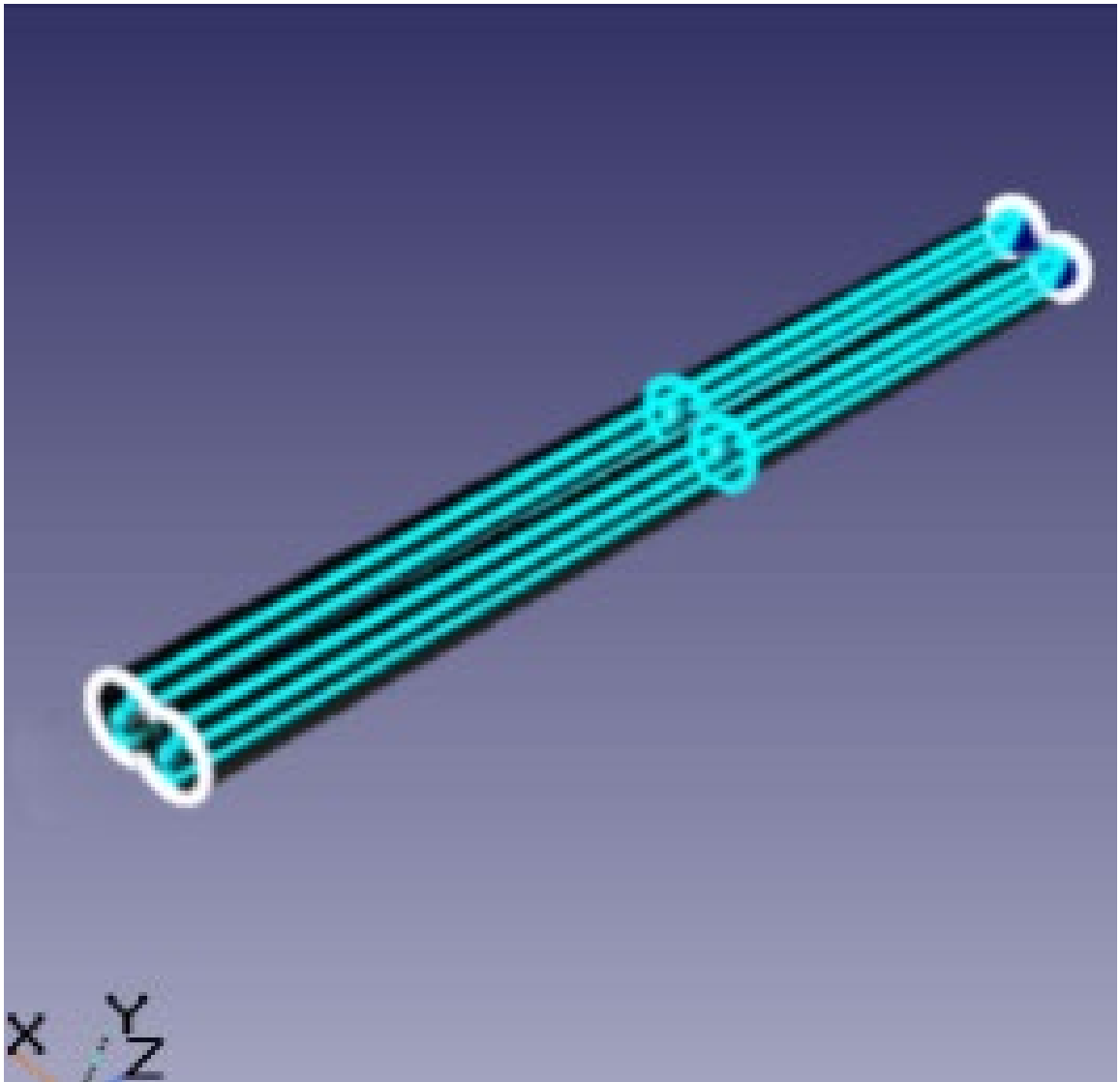


Рис.3.5. Фрагмент камери шнекового текстуратора у FlowVision.

3.3. Результати моделювання

Програмне забезпечення FlowVision допомагає здійснити візуалізацію результатів розрахунку. Аналіз може проводитись як в процесі розрахунку (якщо попередньо були створені шари візуалізації), так і після його закінчення. Програма надає користувачу широкий вибір методів візуалізації скалярних та векторних змінних на різних геометричних об'єктах, а також дозволяє експортувати дані у файл для обробки іншими засобами.

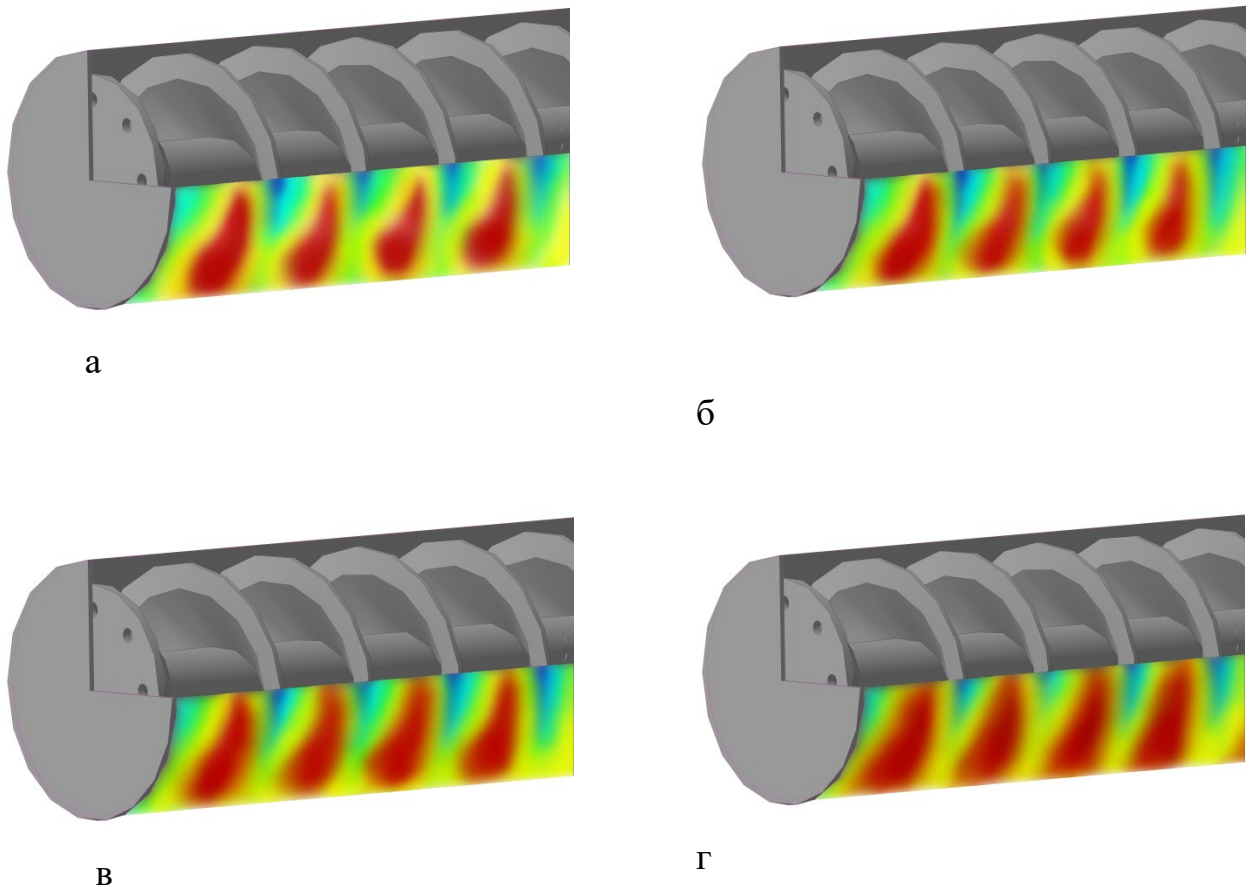


Рис. 3.6. Фрагмент візуальної моделі руху маси у шнековому текстураторі
(у програмному забезпеченні FlowVision)
при різних значеннях частоти обертання шнеків:
а - 24; б – 34; в – 44; г – 54 об/хв

Було спроектовано графічний фрагмент моделі руху вершків у камері шнекового текстуратора масловиготовлювача безперервної дії А1-ОЛО, де візуально показано рух масляного пласта за допомогою шнека.

Розподіл тиску у шнековій камері текстуратора при різних значеннях частоти обертання шнеків наведено на рис. 3.7.

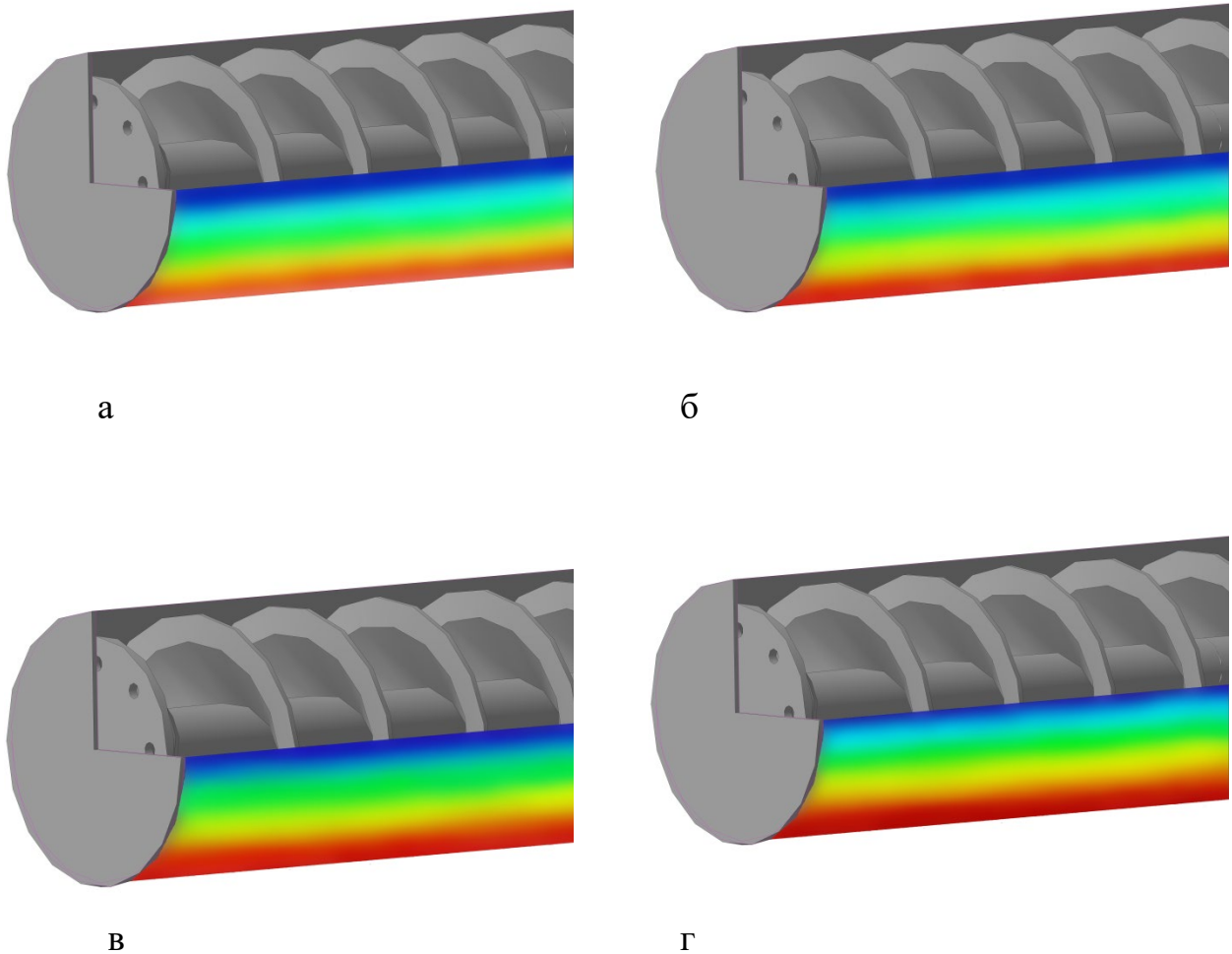


Рис. 3.7. Розподіл тиску у шнековій камері текстуратора при різних значеннях частоти обертання шнеків:

а - 24; б – 34; в – 44; г – 54 об/хв

Значення турбдисипації у шнековій камері текстуратора при різних значеннях частоти обертання шнеків наведено на рис. 3.8.

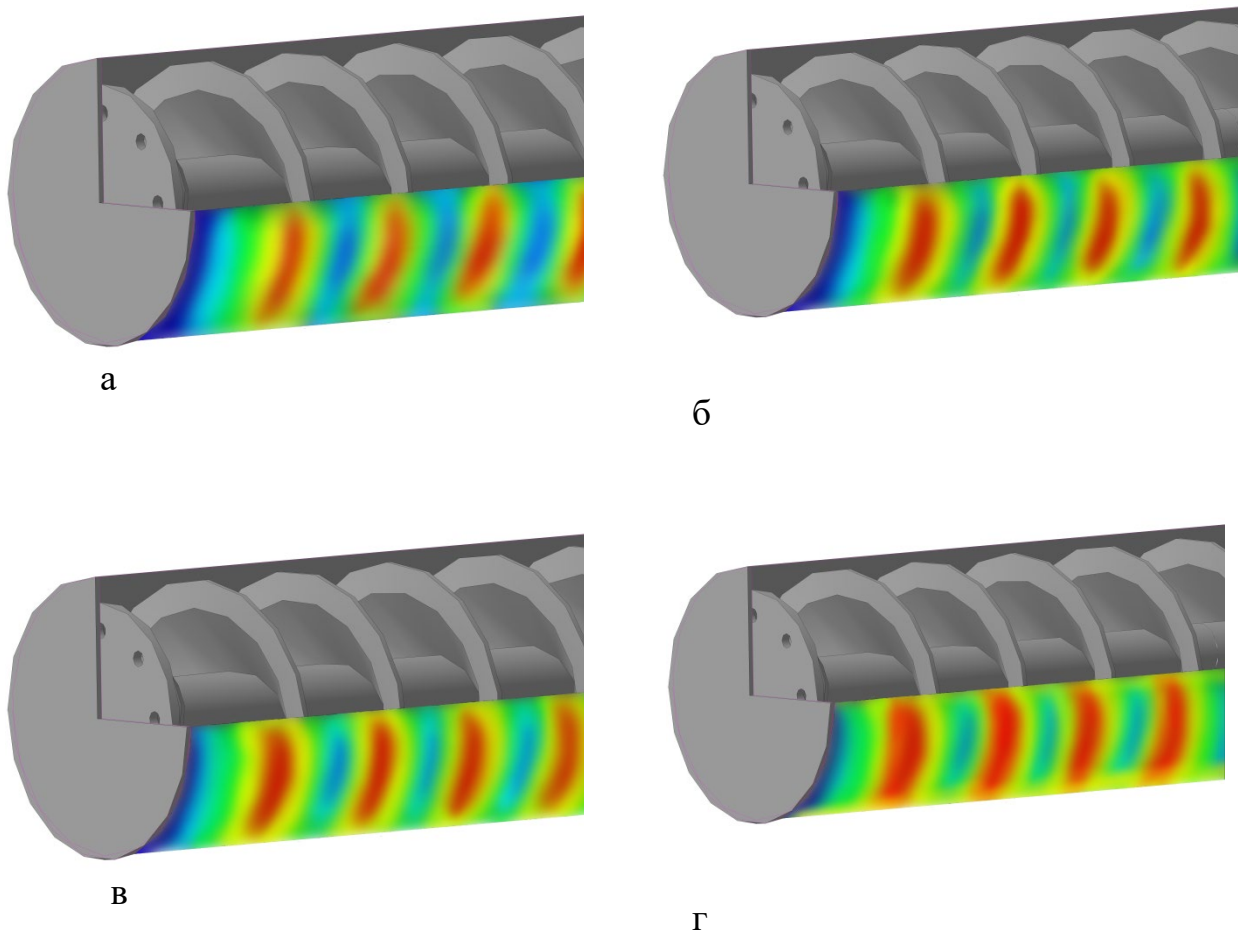


Рис. 3.8. Значення турбдисипації у шнековій камері текстуратора при різних значеннях частоти обертання шнеків:

а - 24; б – 34; в – 44; г – 54 об/хв

Проаналізувавши роботу механічного вузла масловиготовлювача за допомогою програмного забезпечення КОМПАС-3д та FlowVision, дійшли до висновку: після збивання у збивачу вершки та пахта при подачі через шнековий текстуратор проходять додатковий цикл підготовки як сировина, охолоджуючись при цьому льодяною водою спеціально підведеними трубами у камерах текстуратора, щоб на виході мати готове до розфасовки масло. Змінюючи параметри обертання шнеків у текстураторі можна досягти кращих показників продуктивності. Найбільш доцільною є частота обертання шнеків 44 об/хв.

4. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Будова та принцип роботи масловиготовлювача А1-ОЛО

Масловиготовлювачі безперервної дії ефективні при використанні в складі потокових технологічних ліній.

Масловиготовлювач А1-ОЛО продуктивністю 1100 кг/год входить до складу лінії для виробництва масла методом безперервного збивання. Він складається з власне масловиготовлювача, в якому відбуваються безперервне збивання вершків, відділення та обробка масляного зерна і видалення сколотин; зрівняльного бака з поплавковим регулятором рівня, з'єданого з гвинтовим насосом-дозатором для подачі вершків в масловиготовлювач; бака з насосом для збору і транспортування сколотин; апарату для дозування води (маслянки) в масло при його нормалізації за змістом вологи; вакуум насоса для видалення повітря з масла, відцентрового насоса для подачі крижаної води; стрічкового транспортера або V-подібної трубопровідної насадки для масла; візки, щита управління і трубопроводів.

Власне масловиготовлювач складається з станини, приводу збивача, збивача, приводу текстуратор, шнекового текстуратор і пульта управління. Усередині зварної станини, виконаної з швелерів і зовні обшили листами з нержавіючої сталі, розміщені приводи збивача і текстуратора.

Збивач наводиться від електродвигуна через варіатор з широким клиновим ременем. Варіатор дозволяє плавно змінювати частоту обертання збивача за допомогою маховика, виведеного на лицьову сторону станини. Збивач - один з основних робочих органів масловиготовлювача складається з корпусу, циліндра і

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепелюк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> Удосконалення обладнання на основі результатів досліджень	200487.MP.20.000.P3				
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> UA	<i>Аркулш</i> 39/94	

мішалки. Литий корпус кріпиться до станини болтами. У ньому встановлений знімний циліндр із зовнішнього сорочкою охолодження і патрубком для подачі вершків тангенціально поверхні циліндра. Усередині корпусу циліндра проходить вал, на якому кріпиться змішувач з чотирма регульованими білами. Вал обертається в підшипниках, в корпусах яких проходять патрубки для входу і виходу охолоджуючої води.

Текстуратор складається з трьох послідовно розташованих камер, всередині яких в протилежних напрямках обертаються два шнеки.

Привод його здійснюється від електродвигуна через варіатор, клиноремennу передачу, циліндричний редуктор і роздавальну коробку.

Підготовлені до збивання вершки через зрівняльний бак насосом-дозатором подаються в збивач масловичотвлювача. Потрапляючи спочатку тангенціально на розподільчий обертається конус лопатевої мішалки, вершки набувають деяке прискорення і на робочий орган мішалки надходять зі швидкістю, приблизно рівною частоті його обертання. Це інтенсифікує процес утворення масляного зерна без різкого механічного впливу на вершки і дроблення їх жирових кульок. Далі утворилося масляне зерно з пахтою надходить в бункер першої камери шнекового текстуратор, де промивається і механічно обробляється шнеками. При цьому вершки, а потім і масляне зерно охолоджуються, так як спеціальний відцентровий насос високого тиску подає крижану воду по трубопроводах в водяну сорочку текстуратор, зовнішній циліндр збивача і корпус вала збивача. Кожен з перерахованих трубопроводів забезпечений запірним соленоїдним вентилям, що в залежності від умов роботи масловичотвлювач дозволяє відключати воду від того чи іншого вузла. Охолоджуюча рідина є зворотним і після використання надходить на повторне охолодження.

Маслянка разом з промивної водою видаляється з камери через сифон в бак і далі насосом подається на сепарацію для подальшого використання. У другій

камері відбувається остаточна промивка масла і його подальша обробка. У третій вакуум-насосом створюється розрідження для видалення з пласта масла повітря.

Для остаточної механічної обробки масло продавлюється через решітки, що знаходяться на виході другої і третьої камер. Між ґратами встановлено ножі, які додатково впливають на масло і покращують його структуру. Готовий пласт масла виходить з масловиготовлювача через насадку, надходить на конвеєр або візок і далі на упаковку.

Для регулювання вмісту вологи в маслі масловиготовлювач забезпечений спеціальним апаратом для дозування склотин або води, приєднаним двома гнучкими шлангами до ін'єкційного блоку, який розташований після третьої камери шнекового текстуратор. Продуктивність масловиготовлювача 800 ... 1100 кг / год, потужність приводу 31 кВт.

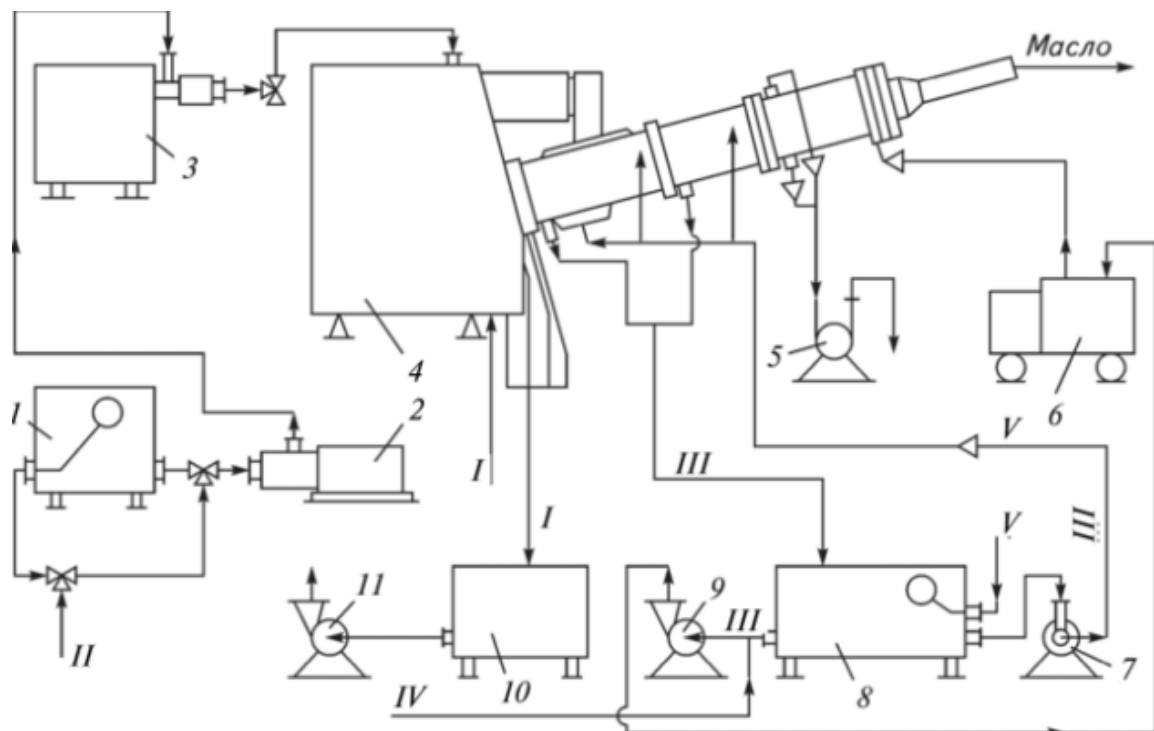


Рис. 4.1. 1 - зрівняльний бачок; 2 - гвинтовий насос; 3 - збивач; 4 - масловиготовлювач; 5 - вакуум-насос; 6 - дозатор вологи; 7,9 - насоси для склотин; 8 - бак для склотин; 10 - бак для крижаної води; 11 - насос для крижаної води;

II-вершки; III-пахта; IV-миючий розчин; V-охолоджена пахта

Масловиготовлювач безперервної дії складається з послідовно з'єднаних пристроїв для збивання вершків в масляне зерно і текстуратор для обробки масляного зерна в пласт. Збивачі бувають з циліндром для збивання, в якому завершується освіту масляного зерна, і з циліндром для збивання і розділовим циліндром, в якому завершується збивання і відділення масляного зерна від сколотин.

Обробка масляного зерна в текстуратор полягає у віджимі надлишку вологи, а іноді і вработці потрібної кількості вологи. Текстуратори бувають з одного шнекової камерою або з двома камерами, розміщеними послідовно або паралельно. Кожна з цих камер може бути одно-, дво- і триступеневої.

Циліндр збивача призначений для отримання масляного зерна без додаткової його доопрацювання в роздільному циліндрі. У циліндрі збивача, який охолоджується через теплообмінну сорочку, обертається мішалка.

У збивач вершки надходять через кран з торця або по дотичній до стінки. При введенні з торця вершки, розбризкує обертовим диском, рівномірно кільцем надходять на лопаті мішалки. При введенні по дотичній вершки направляються по тубі в обертовий разом з мішалкою конус. Рівномірно розподіляючись по конусу, вершки безперервно під дією відцентрової сили надходять на лопаті мішалки. Збивання вершків відбувається в умовах енергійного перемішування. В результаті збивання утворюється масляне зерно і пахта. Після зливу сколотин масляне зерно промивають в камері промивання і направляють в камеру відпресовки, де воно спочатку продавлюється шнеком через вузьку щілину у верхній частині корпусу, а потім промивається водою, яка подається форсунками. Воду після промивання зливають в відстійник. З камери промивання масляне зерно надходить в камеру обробки під вакуумом, звідки готовий продукт вивантажують і направляють на зберігання.

Установка безперервної дії призначена для безперервного збивання вершків і виробництва масла. Технологічна схема її приведена на рис. 4.1.

Дозрілі, нагріті до температури збивання, ретельно перемішані вершки подають через зрівняльний бак гвинтовим насосом на підзбивач, а потім тангенційно в циліндр збивача масловичого виготовлювача. Вершки надходять на циліндр зі швидкістю, приблизно рівною швидкості обертання бічних лопатей, що сприяє утворенню масляного зерна і запобігає раптовий механічний вплив на вершки і дроблення жирових кульок. Утворене масляне зерно з пахтою надходить в бункер першої камери шнекового текстуратора, де зерно промивається в пахті і обробляється шнеками.

Утворення масляного пласта починається в першій камері. У другій камері відбувається остаточна промивка масла і подальша обробка масляного зерна. У третій камері вакуум-насосом створюється розрідження для видалення повітря, так як високий вміст повітря в маслі негативно впливає на його стійкість при зберіганні.

Для остаточної механічної обробки масло продавлюється через ряд решіток, між якими встановлені ножі для перемішування масла. При масовій вологості в маслі нижче необхідної включають апарат для дозування вологи.

Готове масло надходить в ємність-накопичувач, звідки направляється в накопичувач.

Текстуратор, зовнішній циліндр збивача і корпус вала збивача охолоджують крижаною водою, яку насосом по трубопроводах подають в теплообмінну сорочку. Вода, яка використовується для охолодження збивального циліндра, вала збивача і теплообмінної сорочки текстуратора, збирається в баку для крижаної води і прямує на повторне охолодження.

Виробництво масла на лінії А1-ОЛО. Для забезпечення безперебійної роботи протягом всієї зміни доцільно в лінії мати три резервуари Р4-ОТМ-4 місткістю 4000 л. При наповненні резервуарів здійснюється автоматичний контроль.

Вершки пастеризують при 100-115 ° С, комбінуючи пластинчастий апарат і трубчастий пастеризатор. Вершки після пластинчастого апарату при необхідності подаються на дезодорацію. Охолодження вершків до температури фізичного дозрівання 4-6 ° С проводиться в пластинчастому апараті.

Для стійкої роботи лінії вершки повинні мати оптимальну і постійну масову частку жиру 36-40% при виробленні традиційних видів масла і 38-42% - з підвищеним вмістом вологи. Лінія комплектується двома сепараторами-нормалізатор для нормалізації вершків в разі надходження їх більш низької жирності. Вершки дозрівають в резервуарах РЗ-ОТН-5000, сумарна місткість яких повинна бути 35-40 м3. Підігрів вершків до температури збивання доцільно проводити водою з температурою не вище 25 ° С, яка подається насосом з проміжної ємності в сорочку резервуара, минаючи охолоджувач. Підведення тепло- або холодо - носія в сорочку слід здійснювати через колектор із запобіжним клапаном, налаштованим на допустимий тиск 0,147 МПа, для запобігання деформації внутрішньої стінки резервуара.

Після дозрівання вершки на збивання подають одночасно з усіх резервуаром, щоб не налаштовувати роботу масловиготовлювача на кожен резервуар окремо в залежності від відмінностей в хімічному складі і властивостях вершків. Але при цьому рівень вершків у всіх резервуарах повинен бути однаковим.

Масловиготовлювач А1-ОЛЮ конструктивно не розрахований на вироблення масла з підвищеним вмістом вологи. При виробництві цих видів масла збивач масловиготовлювача повинен працювати при підвищених обертах більшої мішалки.

Технічні характеристики:

Таблиця 4.1

Найменування	Показники
1	2
Продуктивність, кг/год	1100
Жирність вершків, %	30-45
Кислотність вершків, °Т:	
• для солодко вершкового масла	14-16
• для кисло вершкового масла	до 40
Температура збивання вершків, °С	9-14
Температура масла на виході, °С	12-15
Вміст вологи в маслі, %	
• солодковершкове	15,7-16
• кисловершкове	19,7-20
Вміст повітря в маслі, %	до 3,5
Вміст жиру в пахті, %	до 0,7
Температура охолоджуючої води, °С	0-5
Тиск води, МПа	0,49-0,74
Вакуум в камері обробки, мм. рт. ст.	до 500
Втрата води для промивки масла, м ³ /кг	1,5
Подача води для охолодження, м ³ /кг	3,5
Частота обертання:	
• збивача, с ⁻¹	9,2-41,6
• шнеків, с ⁻¹	0,33-1
• текстуратора, с ⁻¹	20-60
Потужність електродвигунів, кВт	31,2
Загальна маса, кг	2468

4.2. Обґрунтування удосконалення масловиготовлювача А1-ОЛЮ

Суть модернізації полягає в заміні пасового варіатора приводу збивача на шків з двома ременями та встановлення частотного перетворювача. Недоліками

варіатора є ненадійність роботи та висока ймовірність проковзування ремня через малу площу контакту з поверхнею.

Тому було запропоновано замінити варіатор на шків з двома ременями. Площа контакту збільшиться, ймовірність проковзування зменшиться. Для регулювання частоти струму перед двигуном встановлюється частотний перетворювач струму, що дозволяє регулювати та встановлювати потрібну частоту струму.

Перетворювач частоти - електронний пристрій для зміни частоти електричного струму (напруги). За допомогою нього плавно збільшуючи частоту і амплітуду напруги, що подається на статорні обмотки асинхронного електродвигуна, можна забезпечити плавне регулювання швидкості обертання валу електродвигуна.

4.3. Вибір конструкційних матеріалів

Машини і апарати мають мати високі техніко-економічні показники. Такими показниками є продуктивність, витрати енергії, води, пари, інших матеріальних ресурсів, маси машини, її габаритних розмірів, розмір виробничої площі під обладнанням, вартість машини, амортизаційні відрахування, та інші витрати, пов'язані з експлуатацією машини.

Робочі органи машини мають мати високу зносостійкість, щоб частинки матеріалу робочих органів під час зношування не попадали в продукт і не погіршували його якість

Для забезпечення взаємозамінності деталей, які вибрані під час конструювання машин, матеріали для її виготовлення, допуски для обробки деталей, форма і розміри деталей кріплення мають відповідати державним стандартам і нормам.

Основним матеріалом для виготовлення масловиготовлювачів є нержавіюча сталь. Оглядове вікно виготовлено з органічного скла, а його рама – з нержавіючої сталі. Для попередження прилипання масла внутрішня поверхня резервуару спеціально оброблена.

Нержавіюча сталь, скло і деякі види пластмас - єдині матеріали, допустимі для застосування в харчовій промисловості, що пов'язано з високими вимогами до гігієни і токсичності. З неї виготовляють обладнання для виробництва харчових продуктів (ванни, фритюрниці, лист нержавіючий жароміцний, парогенератори), їх зберігання і транспортування (камери, блоки).

Найчастіше перевага віддається сталі марок AISI 304 і AISI 316, які зберігають свої властивості, як при низьких, так і при високих температурах. Важливою умовою використання нержавіючої сталі в харчовій промисловості є її відмінний стан, без відколів і подряпин.

Нержавіюча сталь - дуже практичний матеріал та одночасно естетичний. Завдяки різноманітності марок та видів поверхонь вона в змозі задовольнити різні потреби в залежності від вимог, які ставляться перед матеріалом.

Антикорозійні властивості проявляються завдяки наявності на поверхні металу шару оксиду хрому, завдяки цьому поверхня стійка навіть після механічного та хімічного впливу, при цьому антикорозійні властивості металу залишаються без змін.

Нержавіюча сталь має більш високі жароміцні властивості ніж інші сталі. Крім антикорозійних властивостей у нержавіючої сталі слід відмітити наступні якості:

- різноманітність виробів (труба, лист, круг, дріт, профіль, сітка, стрічка);
- різноманітність поверхонь (матова, шліфувана, полірована, декоративна);

- різноманітність марок сталей з різними властивостями;
- висока міцність;
- добре піддається обробці;
- простота виготовлення;
- гігієнічність;
- довговічність матеріалу;
- висока температура плавки;
- естетичний зовнішній вигляд;
- добра зварюваність.

Дані конструкційних матеріалів наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

№п/п	Найменування деталі	Найменування матеріалу, марка	ГОСТ 5632-72
1.	Резервуар	Нержавіюча сталь 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72
2.	Лопать	Нержавіюча сталь 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72
3.	Осьова балка	Нержавіюча сталь 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72
4.	Стальний стержень	Нержавіюча сталь 08Х18Н12Т	ГОСТ 5632-72
5.	Зірочка	Нержавіюча сталь 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72

5. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

5.1. Технологічний розрахунок

Мінімальну частоту обертання біла n_{\min} (c^{-1}), при якій здійснюється збивання вершків в масловиготовлювачі, визначаємо за формулою:

$$n_{\min} = \frac{2,26}{d}, \quad (5.1)$$

де $d=35\text{мм}=0,035\text{м}$ - діаметр біла.

Знаходимо:

$$n_{\min} = \frac{2,26}{0,035} = 64,57c^{-1}$$

Продуктивність масловиготовлювача ($\text{кг} / \text{с}$) по вихідним вершкам визначаємо за формулою

$$M_{\text{сл}} = \frac{V \cdot \rho_c}{\tau}, \quad (5.2)$$

де $V = 0,0023 \text{ м}^3$ - об'єм вершків, що знаходяться в збивальному циліндрі;

$\rho_c = 980$ - щільність вершків, $\text{кг} / \text{м}^3$;

$\tau = 2 \dots 5 \text{ с}$ - тривалість збивання, приймаємо $\tau = 3 \text{ с}$.

розраховуємо:

$$M_{\text{сл}} = \frac{0,0023 \cdot 980}{3} = 0,751 \text{ кг} / \text{с}$$

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> Чепелюк О.М.	<i>Вид документа</i> Пояснювальна записка		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> Колодич О.М.	<i>Назва, додаткова назва</i> Розрахункова частина	200487.МР.20.000.ПЗ			
	<i>Документ затверджено</i> Гавва О.М.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> УА	<i>Аркуш</i> 49/94

Визначаємо об'єм вершків, що знаходяться в збивальному циліндрі за формулою (м³) :

$$V = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot \ell \cdot \delta, \quad (5.3)$$

де $R=0,04\text{м}$ - радіус циліндра;

$\ell=0,4\text{м}$ - довжина циліндра;

$\delta=R-r=0,04-0,0175=0,0225\text{ м}$, - зазор між лопатю біла и стінкою циліндра, м;

де $r=0,0175\text{м}$ - радіус біла.

Розраховуємо:

$$V = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,04 \cdot 0,4 \cdot 0,025 = 0,0023\text{м}^3$$

Продуктивність масловиготовлювача по маслу (кг / год) визначаємо за формулою:

$$M = \frac{C \cdot (\mathcal{J}_c - \mathcal{J}_n)}{\mathcal{J}_m - \mathcal{J}_n}, \quad (5.4)$$

де $C=0,751\text{кг/с}=2703,6\text{ кг/год}$ - продуктивність масловиготовлювача по маслу;

$\mathcal{J}_c=30\dots45\%$, - жирність вершків, приймаємо $\mathcal{J}_c=35\%$;

$\mathcal{J}_m=84\%$, - жирність масла селянського;

$\mathcal{J}_n=0,4\dots0,7\%$ - жирність пахти, приймаємо $\mathcal{J}_n=0,5\%$.

$$M = \frac{2703,6 \cdot (35 - 0,5)}{84 - 0,5} = 1117\text{кг} / \text{ч}$$

5.2. Кінематичний розрахунок

Основні вихідні дані, які необхідні для розрахунку масловиготовлювачів безперервної дії, зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 - Вихідні дані

Найменування характеристики	Одиниці вимірювання	Значення
Діаметр збиваючого циліндра	м	0,25
Діаметр кола, описуваної лопатями	м	0,246
Двигун збивача:		
потужність	кВт	17
частота обертів	с ⁻¹ (об/хв)	24,5 (1470)
Двигун шнекового текстуратора:		
потужність	кВт	4
частота обертів	с ⁻¹ (об/хв)	23,3 (1400)

Визначаємо мінімальну і максимальну частоту обертання збивача і шнеків текстуратора.

Мінімальну частоту обертання збивача можна визначити за формулою :

$$n_{\min} = \frac{n_{\text{дв.сб}}}{i_{1\max}}, \quad (5.5)$$

де $n_{\text{дв.сб}} = 24,5\text{с}^{-1}$ (1470об/хв) – частота обертання двигуна збивача;

$i_{1\max}$ – максимальне передавальне відношення варіатора швидкості збивача, яке знаходиться :

$$i_{1\max} = \frac{D_{2\max}}{D_{1\min}}, \quad (5.6)$$

де $D_{1\min} = 0,056\text{м}$ – мінімальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на валу двигуна;

$D_{2\max} = 0,335\text{м}$ – максимальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на валу збивача;

Знаходимо:

$$i_{1\max} = \frac{0,335}{0,056} = 6$$

Визначаємо мінімальну частоту обертання збивача:

$$n_{\min} = \frac{1470}{6} = 245 \text{ об / мин} = 4,1 \text{ с}^{-1}$$

Максимальну частоту обертання збивача можна визначити за формулою, с¹(об/хв):

$$n_{\max} = \frac{n_{\text{об.сб}}}{i_{2\min}}, \quad (5.7)$$

де $i_{2\min}$ – мінімальне передавальне відношення варіатора швидкості збивача, яке знаходиться:

$$i_{2\min} = \frac{D_{2\min}}{D_{1\max}}, \quad (5.8)$$

де $D_{1\max} = 0,310\text{м}$ – максимальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на валу двигуна;

$D_{2\min} = 0,120\text{м}$ – мінімальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на валу збивача;

Знаходимо:

$$i_{2\min} = \frac{0,120}{0,310} = 0,4$$

Визначаємо максимальну частоту обертання збивача:

$$n_{\max} = \frac{1470}{0,4} = 3675 \text{ об / мин} = 61,25 \text{ с}^{-1}$$

З метою продовження терміну служби обладнання, в інструкції по експлуатації не рекомендується перевищувати частоту обертання $n_{сб} = 33,3с^{-1}$. Необхідно намагатися працювати на знижених обертах.

Мінімальну частоту обертання шнеків текстуратора можна визначити за формулою, $с^{-1}$ (об/хв) :

$$n_{\min} = \frac{n_{дв.тек}}{i_{1\max} \times i_2 \times i_3}, \quad (5.9)$$

де $n_{дв.тек} = 23,3с^{-1}$ (1400об/мин) – частота обертання двигуна збивача;

$i_{1\max}$ – максимальне передавальне відношення варіатора швидкості текстуратора, яке знаходиться:

$$i_{1\max} = \frac{d_{2\max}}{d_{1\min}}, \quad (5.10)$$

де $d_{1\min} = 0,09м$ – мінімальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на валу двигуна;

$d_{2\max} = 0,230м$ – максимальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на валу редуктора.

i_2 и i_3 - передавальні відношення ступенів редуктора, які знаходимо за формулами:

$$i_2 = \frac{z_2}{z_1}, \quad i_3 = \frac{z_4}{z_3},$$

де $z_1=11, z_2=56, z_3=11, z_4=58$ – кількість зубів відповідно шестерень двоступеневого циліндричного редуктора.

Знаходимо:

$$i_{1\max} = \frac{0,230}{0,09} = 2,56$$

$$i_2 = \frac{56}{11} = 5,1$$

$$i_3 = \frac{58}{11} = 5,3$$

Визначаємо мінімальну частоту обертання шнеків текстуратора:

$$n_{\min} = \frac{1400}{2,56 \times 5,1 \times 5,3} = 20,23 \text{ об / мин} = 0,337 \text{ с}^{-1}$$

Максимальну частоту обертання шнеків текстуратора можна визначити за формулою, с^{-1} (об/мин) :

$$n_{\max} = \frac{n_{\text{дв.мек}}}{i_{1\min} \times i_2 \times i_3}, \quad (5.11)$$

де $i_{1\min}$ – мінімальне передавальне відношення варіатора швидкості текстуратора, яке знаходиться:

$$i_{1\min} = \frac{d_{2\min}}{d_{1\max}}, \quad (5.12)$$

де $d_{1\max} = 0,230\text{м}$ – максимальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на валу двигуна;

$d_{2\min} = 0,110\text{м}$ – мінімальний діаметр дисків, які охоплюються клиновим ременем на вхідному валу редуктора.

Знаходимо:

$$i_{1\min} = \frac{0,110}{0,230} = 0,48$$

Визначаємо максимальну частоту обертання шнеків текстуратора:

$$n_{\min} = \frac{1400}{0,48 \times 5,1 \times 5,3} = 108 \text{ об / мин} = 1,8 \text{ с}^{-1}$$

Частоту обертання шнеків текстуратора згідно інструкції рекомендується підтримувати в межах $n = 0,33 \pm 0,1 \text{ с}^{-1} = 20 \pm 6 \text{ об/хв}$.

5.3 Розрахунок питомого навантаження на підставу

Даний розрахунок проводиться в тому випадку, коли машина встановлюється не на фундамент або майданчик, а безпосередньо на підлогу, розташована на ґрунті або перекритті. При цьому хід розрахунку аналогічний статичному розрахунку на фундамент або майданчик проте, в даному випадку, за площу F приймають суму площ опор (ніжок) f , на яке встановлено обладнання:

$$F = \Sigma f \quad (5.13)$$

Визначаємо питоме навантаження на підставу масловиготовлювача, масою $m = 2468 \text{ кг}$, кількість ніжок $n = 4$, діаметр кожної ніжки $d = 300 \text{ мм}$.

Так як масловиготовлювач має високу динамічність приймаємо коефіцієнт $\alpha = 0,4$. Нормативне навантаження на підставу $R_n = 250 \text{ кПа}$.

Площа однієї опори (ніжки), м^2 :

$$f = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (5.14)$$

де $d = 300 \text{ мм} = 0,3 \text{ м}$ – діаметр однієї опори.

Загальна площа чотирьох опор, м^2 :

$$F = 4 \cdot f$$

Розраховуємо:

$$f = \frac{3,14 \cdot 0,3^2}{4} = 0,07 \text{ м}^2$$

$$F = 4 \cdot 0,07 = 0,28 \text{ м}^2$$

Питоме навантаження на підставу розраховується за формулою, кПа:

$$P = \frac{G_n}{F \cdot \alpha}, \quad (5.15)$$

де $G_n = m \cdot g = 2468 \cdot 9,8 = 24,2 \text{ кПа}$ - вага обладнання;

$\alpha=0,4$ – коефіцієнт динамічності.

Розраховуємо питоме навантаження на підставу:

$$P = \frac{24,2}{0,28 \cdot 0,4} = 216 \text{ кПа} < P_n = 250 \text{ кПа}$$

Отже, підстава витримає навантаження від ваги масловиготовлювача.

6. МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ОБЛАДНАННЯ

6.1. Монтаж масловиготовлювача і особливості його налагодження

Монтаж масловиготовлювача безперервної дії продуктивністю 1100 кг/год А1-ОЛО (рис. 6.1) проводиться відповідно до монтажної схеми. Все устаткування, що входить до складу масловиготовлювача, повинно бути встановлене в маслоцеху. Варто звернути увагу на послідовність монтажу, щоб установка одних частин не ускладнила монтаж інших.

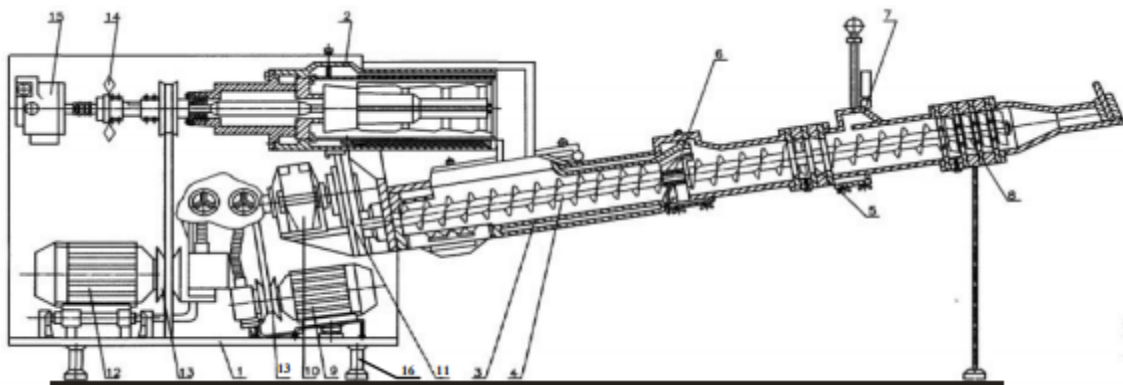


Рис. 6.1. Загальний вид масловиготовлювача А1-ОЛО з розрізом: 1 - станина; 2 - теплообмінна сорочка збивача; 3 - теплообмінна сорочка першої камери текстуратора; 4 - шнек; 5, 6, 7, 8 - вузол механічної обробки масла; 9 - електродвигун текстуратора; 10 - понижуючий редуктор; 11 - оборотний редуктор; 12 - електродвигун збивача; 13 - клинопасові передачі; 14 - пружина варіатора; 15 - генератор, 16 – амортизатор

Спочатку на амортизаторах 16 встановлюється станина 1 з приводами текстуратора 17, маслзбивача 18. На передньому боці рами знаходяться 6 шпильок М16, до яких кріпиться текстуратор 17. Далі на фундаменті, за допомогою фундаментних болтів, монтується насос для промивної води.

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепелюк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання		200487.MP.20.000.ПЗ			
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>			<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> УА	<i>Аркулш</i> 57/94

Вакуум-насос встановлюється на свої плиті. Бак із насосом для сколотин встановлюється в такому місці, щоб сифони для видалення сколотин із шнекового текстуратора опускалися в бак, але в той же час не повинні заважати обслуговуванню масловиготовлювача.

Апарат для дозування вологи під час роботи встановлюється поблизу шнекового текстуратора (рис. 6.2) і з'єднується з ним гнучкими шлангами.

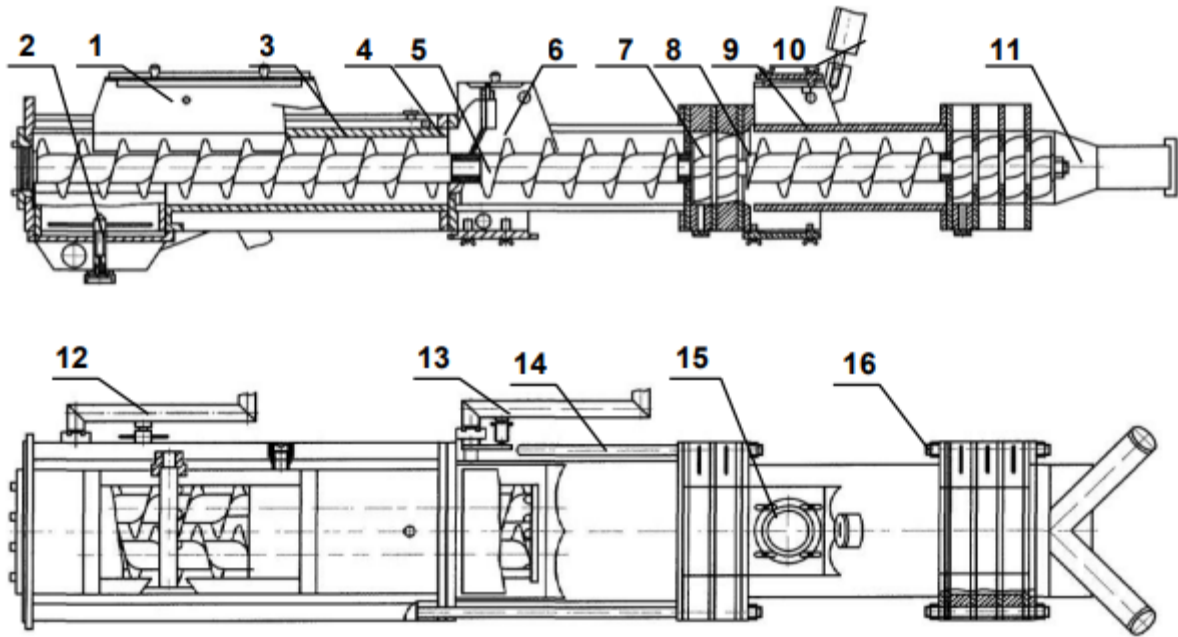


Рис. 6.2. Шнековий текстуратор масловиготовлювача А1-ОЛО: 1 - люк завантаження; 2 - сифон; 3 - теплообмінна сорочка першої камери текстуратора; 4 - труба промивна; 5 - втулка; 6 - шиберна заслінка; 7 - перфорована сітка; 8 - крильчатка; 9 - вакуумкамера; 10 - манометр; 11 - конічна насадка; 12 - труба відведення крижаної води; 13 - труба подачі крижаної води; 14 - велика стяжна шпилька; 15 - вікно спостереження; 16 - мала стяжна шпилька

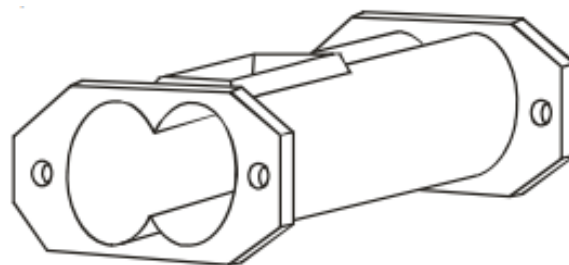


Рис. 6.3. Секція корпусу шнекового текстуратора

Після установки всіх вузлів масловиготовлювача монтуються всі необхідні трубопроводи для вершків, води, вакууму, а також зливальні магістралі для повторного використання і зливу в трап води.

Після закінчення монтажу і складання проводиться гідравлічне випробування масловиготовлювача. Продуктовий трубопровід випробовується на герметичність тиском 0,294 МПа (3 кгс/см²), поставивши в необхідних місцях заглушки. Трубопровід для крижаної і промивної води випробовується тиском 0,981 МПа (10 кгс/см²). Також проводиться випробування вакуумної лінії масловиготовлювача, для чого необхідно ввімкнути вакуумнасос і набрати вакуум в системі біля 0,066...0,08 МПа (500...600 мм рт. ст.). Встановлені нещільності усуваються і проводиться повторна перевірка до повного усунення дефекту. Трубопроводи для крижаної води повинні бути покриті теплоізоляцією, за винятком зливу в трап.

Електричний монтаж масловиготовлювача повинен бути зроблений відповідно до чинних правил вмикання електросилових установок.

6.2. Технологічна інструкція з безпечної та раціональної експлуатації

Перевірити справність кожної одиниці устаткування масловиготовлювача. Перед першим пуском усі робочі органи, що контактують в роботі з продуктом (вершками і маслом), необхідно очистити від мастила, промити лужним розчином або теплою водою, продезінфікувати і добре просушити. Змащування вузлів масловиготовлювача проводяться протягом перших 2 тижнів – щодня, надалі – у відповідності зі схемою змащування. Змащування насосів для вершків, сколотин, крижаної води, а також вакуум-насоса і редукторів проводити відповідно до інструкції заводів-виготовлювачів. За змащуванням масловиготовлювача необхідно стежити постійно. Перед пуском масловиготовлювача в роботу необхідно перевіряти наявність мастила в вузлах тертя приводу текстуратора та збивача. Стежити, щоб пресмаслянки не були забруднені. Після змащення вузлів

масловиготовлювача надлишок мастила видалити чистою ганчіркою. При зливанні мастила з картерів необхідно стежити, щоб мастило не потрапляло на електродвигуни. Після зливання відпрацьованого мастила, у картері залити 0,5 л чистого 7 мастила і ввімкнути на малу швидкість, протягом 1...2 хв. дати попрацювати, а потім знову залити. Тільки після того виконати складання роз'ємних з'єднань текстуратора.

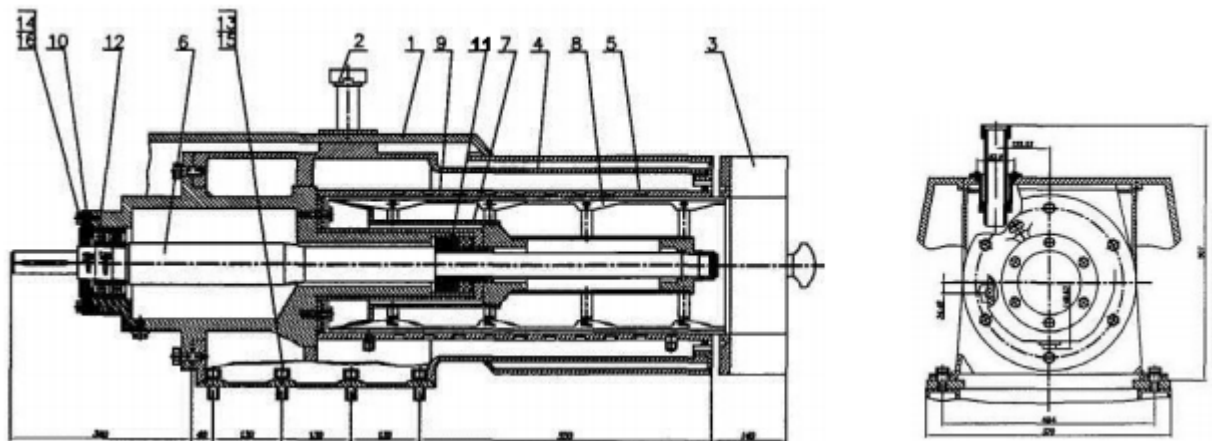


Рис. 6.4. Збивач масловиготовлювача: 1 - корпус; 2 - штуцер подачі вершків; 3 - рукав; 4 - теплообмінна сорочка; 5 - сітчаста вставка; 6 - вал; 7 - корпус біла; 8 - лопата; 9 - циліндр; 10 - кришка; 11, 12 - підшипник; 13, 14, 15, 16 - болтове кріплення

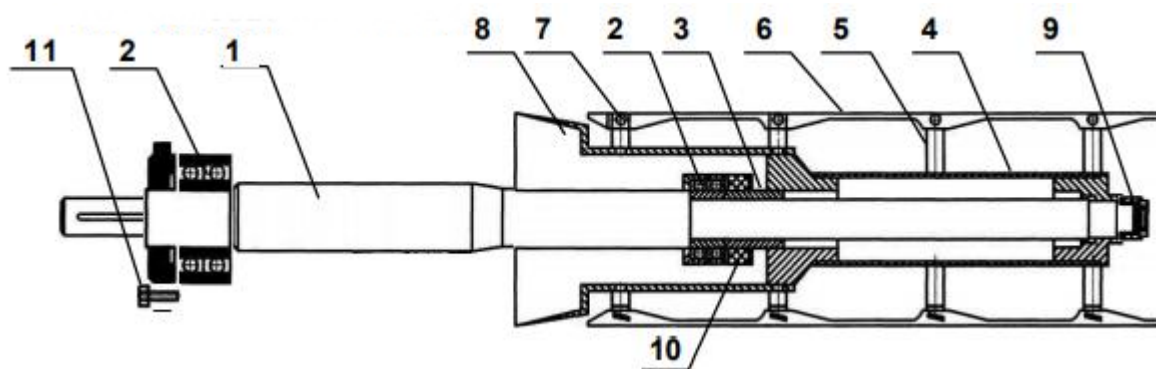


Рис. 6.5. Вал збивача в зборі: 1 - вал; 2 - підшипники; 3 - втулка; 4 - корпус біла; 5 - стійка; 6 - лопата біла; 7 - кріплення лопати; 8 - конус; 9 - гайка спеціальна; 10 - ущільнення; 11 - болтове кріплення

Перевірити правильність приєднання всіх трубопроводів, а також затягування роз'ємних з'єднань.

Перевірити правильність обертання:

а) шнеків – назустріч один одному;

б) збивального циліндра – проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку приводу.

Перевірити натяг ременів обох приводів.

Встановити бак із насосом для сколотин. Перевірити напрямок обертання робочого колеса насоса.

Зробити обов'язкове промивання збивача і текстуратора спеціальним розчином із метою запобігання прилипання масла до робочих органів. Для цього необхідно перед промиванням на вхідний отвір текстуратора встановити насадку, з'єднати її системою трубопроводів з баком для сколотин, масловиготовлювачем і перемкнути крани в належне положення.

Компоненти миючого розчину:

- кальцинована сода – 0,5%;

- тринатрій фосфат – 0,5%. 1...1,5 % розчиняється в обсязі 86 л гарячої води.

Рідке скло приготовлений розчин температурою 85...90 °С заливають у бак для сколотин. Потім увімкнувши на мінімальну швидкість привід вала збивача – 9,1 с⁻¹ (550 об/хв) і на максимальну привід шнеків 1 с⁻¹ (60 об/хв), пропускають розчин через масловиготовлювач. Сифони при цьому повинні бути підняті. Обробка проводиться протягом 15...20 хв., після чого розчин зливається і використовується надалі для мийки устаткування.

Далі машину охолоджують і ополіскують холодною водою, використовуючи зібрану систему трубопроводів. Якщо кількість води, що знаходиться в баку для сколотин, недостатньо, то використовується крижана вода. Потім холодну воду через сифони зливають, після чого сифони встановлюють у положення нижнього рівня сколотин.

Після споліскування холодною водою до повного охолодження, устаткування дезінфікують розчином хлорного вапна, що містить 150...200 мг активного хлору на 1 л води. Після мийки систему трубопроводів потрібно розібрати, а масловиготовлювач знову зібрати для роботи.

Промити бак апарату для дозування вологи свіжою питною водою, випустити цю воду через зливний вентиль, 9 потім знову налити декілька літрів свіжої питної води і пропустити цю воду через насос для його споліскування. Наповнити ємкість свіжою питною водою, температурою 14...16°C. Відкрити кран на лінії подачі вершків з танка і наповнити зрівняльний бак вершками. До цього часу дозрілі вершки повинні бути підігріті до температури сколочування, витримані при цій температурі протягом 30 хвилин і старанно перемішані.

Для обслуговування масловиготовлювача, за умови його нормальної роботи, необхідний один робітник, попередньо підготовлений і проінструктований про характер і особливості виробництва масла на даному устаткуванні.

1. Щоб здійснити пуск масловиготовлювача в роботу необхідно:

- відчинити вентиль на трубопроводі крижаної води для охолодження підшипників вала збивача і включити електродвигун насоса крижаної води.
- включити електродвигуни збивача і текстуратора на швидкість обертання трохи вищу й одночасно подати крижану воду в циліндр збивача і сорочку текстуратора.
- відрегулювати варіатор збивача на швидкість обертання трохи вище необхідної. Це необхідно для того, щоб надійно забезпечити процес маслоутворення, тому що при зниженні обертів можливе вилучення вершків у текстуратор.
- відчинити кран на лінії подачі вершків в масловиготовлювач (у збивач) і крани в лінії сколотини.
- включити електродвигун гвинтового насоса для вершків.

- відчинити вентиль для подачі води в пристосування для промивання масляного зерна і подати воду у спеціальний пристрій для промивання сітки.

- включити насос для сколотини.

- зробити перше регулювання для розміру масляного зерна шляхом зміни швидкості сколочування. При цьому розмір зерна збільшується, якщо швидкість сколочування 10 збільшується. Перше правильне регулювання масляного зерна буде за умови, коли сколотини випливають з сифона світлими цівками.

- зробити перше регулювання швидкості обертання шнеків. Вихід масла повинний бути регулярним у виді у виді рівної безупинної стрічки без скупчування масла усередині текстуратора.

2. Як тільки масло почне виходити з насадки включити вакуум-насос.

Перед пуском вакуум-насоса необхідно:

- перевірити установку вакуумметра і відчинити трохи (приблизно на половину) регулювальний вакуумний вентиль;

- включити електродвигун;

- відрегулювати спочатку вакуум на 0,0267 МПа (200 мм рт. ст.), пропрацювати декілька хвилин, підвищити вакуум до 0,0408 МПа (300 мм рт. ст.) за допомогою регулюючого вентиля, не допускаючи при цьому видалення вологи з масла.

3. Виконати добір проби масла на виході з масловиготовлювача і зробити аналіз вологості масла. 4. Включити апарат для дозування вологи, для цього необхідно:

- приєднати гнучкі шланги до ін'єкційного блока шнекового текстуратора і включити двигун;

- виміряти годинну продуктивність масловиготовлювача протягом 36с.;

- зважити масло і отриману вагу помножити на 100.

- підрахувати необхідну кількість води, що дозується, за годину для одержання потрібної вологості;

- відрегулювати апарат для дозування вологи таким чином, щоб одержати потрібну продуктивність по волозі, з огляду на те, що показник шкали "100"

відповідає максимальні продуктивності обох насосів, тобто біля 20 л/г. Уточнення регулювання дозування вологи провадиться дослідним шляхом.

6.3. Організація технічного обслуговування масловиготовлювача

Технічне обслуговування масловиготовлювача

Зовнішні і внутрішні поверхні масловиготовлювача повинні бути завжди чистими. Не можна допускати вологості у середині машин, тому що може виникнути іржа. Місце, де стерлася фарба, потрібно знову пофарбувати. Необхідно старанно видаляти забруднення з поверхні привідних ременів вузлів збивача і текстуратора.

Необхідно контролювати температуру нагрівання частин, що рухаються. Не припускати шуму в роботі масловиготовлювача. Стежити за постійним рівнем мастила в мастильних пристроях. Якщо рівень масла постійно знижується – перевірити ущільнення.

При зміні частоти обертання збивача і шнеків необхідно перевірити стан клинових пасів:

- а) у випадку забруднення їх необхідно негайно вичистити;
- б) якщо паси чисті і сухі – перевірити їх натяг.

Стежити, щоб вершки і масло не прилипали до збивального циліндра і корпусів шнекового текстуратора. Масловиготовлювач добре оброблений складом від прилипання, якщо при розбиранні шнекового текстуратора масло легко відстає від шнеків і стінок корпусів. Прилипання продукту може відбутися також, якщо для охолодження циліндра застосовується дуже холодна вода (нижче 5 °С). Стежити, щоб фільтр для сколотин не забивався під час роботи.

Сітка фільтра “забивається”, якщо:

- а) погано або неправильно відрегульована сітка щодо шнеків. Вона повинна знаходитися на відстані 2,5 мм від краю витків шнека;
- б) недостатній тиск води в устрої для чищення фільтрів.

Тиск повинен бути 0,19...0,29 МПа (2...3 кН/см²).

Перевіряти утримання жиру в сколотинах.

Для зменшення втрат жиру зі сколотинами варто додержуватись таких правил:

- а) добре підготовляти вершки до сколочування (пастеризація, дезодорація і особливо дозрівання вершків). Не піддавати вершки різкій тепловій обробці;
- б) регулювати до мінімуму зазор між білами і сіткою циліндра збивача. Оптимальний зазор 1,5...2,5 мм;
- в) прагнути одержувати масляне зерно меншого розміру. Чим менше масляне зерно, тим менше швидкість сколочування, менше втрати жиру;
- г) не працювати на високих швидкостях сколочування;
- д) прагнути до одержання “сухого масляного зерна”, а 14 необхідну вологість досягати за рахунок роботи апарата для дозування вологи, а також підняття рівня за допомогою сифонів;
- е) опрацювання масляного зерна проводити з можливо меншою швидкістю, із тим, щоб утримувати скупчення масляних зерен у піднімальної плити.

Зупинка масловиготовлювача

Коли вершків залишається мало і подача їх у масловиготовлювач зменшується, має місце збільшення розміру масляного зерна. Компенсувати це збільшення можна зниженням частоти обертання вала збивача.

Для припинення роботи масловиготовлювача необхідно:

- вимкнути насос для вершків. Це виконується в той момент, коли переробка вершків наближається до завершення, але на дні зрівняльного бака ще є вершки;

Ні в якому разі не припускати роботу гвинтового насоса без вершків, щоб уникнути виходу його з ладу.

- відрегулювати варіатори збивача на мінімальну швидкість і тільки після цього вимкнути електродвигун приводу збивача (рис.6.6);

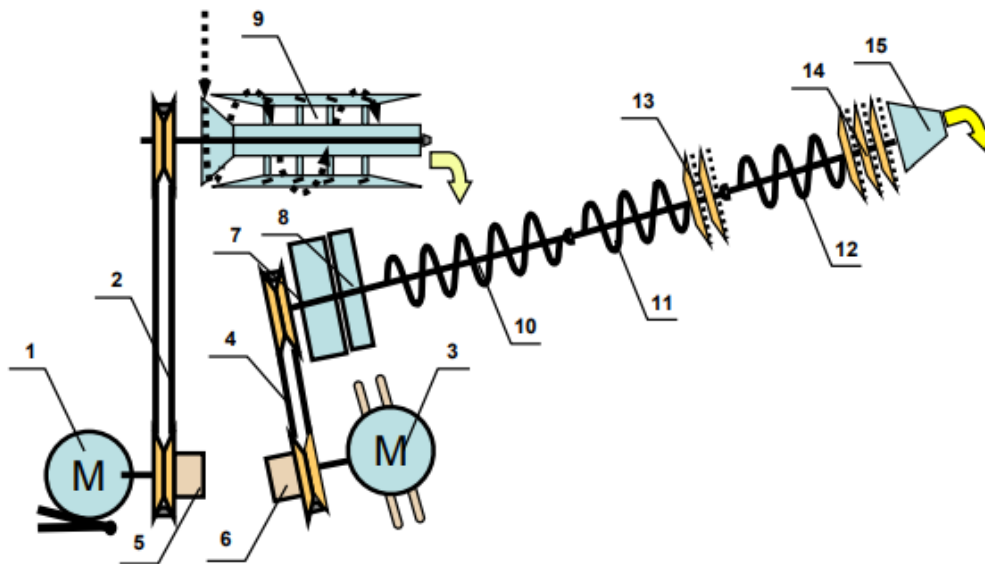


Рис. 6.6. Функціональна схема масловичоговлювача А1-ОЛО: 1 - електродвигун збивача; 2, 4 - клиноремінні передачі; 3 - електродвигун текстуратора; 5, 6 - варіатори; 7 - понижуючий редуктор; 8 - оборотний редуктор; 9 - збивач; 10 - шнек першої камери текстуратора; 11 - шнек другої камери текстуратора; 12 - шнек третьої камери текстуратора; 13, 14 - вузол механічної обробки масла; 15 - конічна насадка

- після припинення виходу масла з насадки виключити двигун приводу шнекового текстуратора;
- вимкнути насос для крижаної води, апарат для дозування вологи, насос для сколотин, вакуум-насос. Закрити всі запірні вентилялі. Виконати розбирання машини для її чищення.

Миття масловичоговлювача. Перед тим, як застосувати безрозбірну мийку масловичоговлювача, необхідно підготувати його для цієї операції.

Зняти кришку з екстракційного блока. Видалити налипле масло.

Вставити кришку на місце.

Зняти насадку із шнекового текстуратора, видалити масло і змонтувати пристосування для мийки.

З'єднати це пристосування з триходовим краном насоса для сколотин.

Підняти сифон.

Налити в бак для сколотин гарячої води температурою 75°C.

Здійснити циркуляцію гарячої води у замкнутому циклі для досягнення виплавки масла.

З цією метою:

- включити привід збивача на мінімальну частоту обертання $10,8 \text{ с}^{-1}$ (650 об/хв);
- включити привід шнеків на максимальну частоту обертання 1 с^{-1} (60 об/хв);
- включити насос для сколотин;
- після розплавлення масла опустити сифон, вилити розплавлене масло і направити на сепарування. Потім сифон знову підняти.

Знову налити в бак більш гарячої води (90°C) і проводити циркуляційну мийку (із періодичною заміною відпрацьованої води на чисту) доти, доки циркуляційна вода не стане чистою. Масловиготовлювач миють по двох замкнутих контурах.

Провести миття масловиготовлювача лужним розчином. З цією метою готується 2 % лужний розчин (їдкий натр і кальцинована сода в рівних частинах). Температура розчину повинна бути $65\dots 70^{\circ}\text{C}$.

Замість лужного розчину можна застосовувати використаний антиприлипальний розчин, підігрітий до тієї ж температури.

Заповнити приготовленим профільтрованим розчином бак для сколотин і провести циркуляційну мийку розчином – як і гарячою водою. Тривалість миття розчином не менше 15 хвилин.

Сифони опустити і звільнити масловиготовлювач від миючого розчину.

Потім необхідно підняти сифони, заповнити бак холодною водою і виконати споліскування масловиготовлювача. Після цього опустити сифони і звільнити масловиготовлювач від води.

Вимкнути всі електродвигуни.

Зняти всі пристосування для мийки і зібрати масловиготовлювач для роботи.

Перед кожним пуском у роботу, як уже було зазначено вище, обов'язково проводити споліскування спочатку розчином, що запобігає прилипанню масла, а потім – холодною водою до повного охолодження робочих органів.

Періодично проводити миття масловиготовлювача з повним розбиранням робочих органів, застосовуючи візок для деталей.

Миття апарата для дозування вологи може здійснюватися безрозбірним циркуляційним методом при зливанні в бак миючого розчину

6.4. Особливості ремонту масловиготовлювача А1-ОЛО

Під час експлуатації обладнання на підприємстві окремі його деталі, механізми, вузли та пристрої знаходяться під дією різних зовнішніх чинників та внутрішніх (різних сил, продуктів), які можуть призвести до появи неполадок, корозії чи взагалі виходу машини чи апарату з ладу.

Правила технічної експлуатації обладнання – це дотримання нормальних умов його роботи (відповідність приміщення, температури, вологості, швидкості руху повітря і т.д.), потрібного стану робочого місця (чистота, забезпечення безперешкодного руху коло машин та інше), підтримка обладнання в чистоті, своєчасна підтримка обладнання в робочому стані, тобто – правильне змащування за встановленими для даної машини режимів, додержання допустимих режимів роботи механізмів (силові та швидкісні навантаження і т.д.), виконання правил керування машиною та передбачених системою планово-попереджувального ремонту (ППР) правил міжремонтного обслуговування.

На підприємствах маслоробної промисловості планово - попереджувальний ремонт обладнання включає в себе профілактичний огляд, який складається з міжремонтного обслуговування та періодичного огляду, поточний, середній та капітальний ремонт.

Профілактичний огляд здійснюється з метою попередження зносу та виходу з ладу деталей обладнання. Цей нагляд та ремонт виконують працівники торгової

ремонтної бригади (чергові слюсарі, електрики, теплотехніки, робітники КШУ) профілактичний нагляд проводиться кожен день на протязі всього часу роботи обладнання.

Міжремонтне обслуговування обладнання – промивка, чистка та зберігання його в чистоті, а також змащування, контроль та нагляд за станом всіх вузлів машини, усунення дефектів.

Періодичний огляд необхідний для забезпечення систематичного контролю та технічним станом відповідальних деталей які швидко руйнуються та вузлів, які не підлягають безпосереднього огляду. Огляди проводяться за спеціально складеним графіком, обладнання на цей період зупиняється.

Поточний ремонт проводять за графіком, попередньо узгодженим та складеним для кожної машини в залежності від строків служби окремих деталей. Цей ремонт виконують робітники-ремонтники та черговий персонал виробничого цеху.

Середній ремонт проводять з метою відновлення у відповідності з ДСТУ, або технічними вимогами основних параметрів обладнання (точності, потужності, продуктивності), на період до чергового ремонту. Середній ремонт здійснюється на місці силами ремонтного і чергового персоналу виробничого цеху. Об'єм середнього ремонту складає 50-60% капітального.

Капітальний ремонт - один з самих відповідальних ремонтів. Під час його проведення усувають всі неполадки та дефекти обладнання, що виникли під час його експлуатації.

Капітальний ремонт проводиться в ремонтно-механічних майстернях або безпосередньо в цеху строки передбачені графіком. Мета цього ремонту - відновлення початкових параметрів обладнання (точності, потужності, продуктивності), що були втрачені в процесі експлуатації. При капітальному ремонті замінюють всі зношені вузли та деталі, відновлюються базові деталі. Він виконується ремонтним персоналом виробничих цехів та ремонтно-механічних майстерень.

6.5. Складання графіку ППР масловиготовлювача А1-ОЛО

Масловиготовлювач А1-ОЛО/1 машина складна, вона потребує щоденного огляду, після чого усувають усі її недоліки. Згідно з графіком ППР проводяться наступні ремонти: поточний, середній та капітальний.

Під час огляду перевіряють стан станини, електрообладнання, відкривають усі кришки, чистять, промивають, перевіряють наявність мастила, регулюють всі вузли машини (швидкість обертання збивача, шнеків). Виявлені дефекти заносять у журнал ППР.

При плановому ремонті йде часткове розбирання вузлів машини, заміна зношених деталей чи матеріалів (заміна підшипників збивача, заміна пасу варіатора). Перевірка зазору на білах, мілкий ремонт приводу. Перевірка роботи приладів.

Виявлені деталі, які потребують заміни при наступному ремонті, записують в журнал.

При середньому ремонті проводиться повне розбирання масловиготовлювача. Знімається збивач, замінюється біла, виконуються всі роботи планового ремонту. Проводиться ремонт приводу з наступним проточуванням валу з заміною втулок, підшипників, муфти зчеплення. Проводиться заливка масла в картер, змащують всі підшипники та рухомі пластини.

При капітальному ремонті проводиться повне розбирання машини, з послідовним обладнанням дефектної відомості. Нижче подана структура ППР.

Розрахунок

ГОСТ, ТУ, марка, тип, характеристика - Масловиготовлювач А1-ОЛО ;

Категорія ремонтної складності – 43,2

Трудомісткість – 59,8

Норми часу на ремонтні роботи, люд/год. -

Структура ремонтного циклу

К-О-П₁-О-П₂-О-С₁-О-П₃-О-П₄-О-С₂-О-П₅-О-П₆-О-С₃-О-П₇-О-П₈-О-К

Ремонтні нормативи:

тривалість ремонтного циклу $t_{ц} = 36$

тривалість середини циклу $t_{с} = 12$

тривалість міжремонтного періоду $t_{п} = 3$

тривалість міжоглядового періоду $t_{о} = 1,0$

Кількість середніх ремонтів у структурі ремонтного циклу:

$$K_{с} = (t_{ц} / t_{с}) - 1$$

$$K_{с} = 2$$

Кількість поточних ремонтів у структурі ремонтного циклу:

$$K_{п} = (t_{ц} / t_{п}) - K_{с} - 1$$

$$K_{п} = 9$$

Кількість оглядів у міжремонтному періоді:

$$K_{о} = (t_{п} / t_{о}) - 1$$

$$K_{о} = 35$$

7. ТЕХНОЛОГІЯ МАШИНОБУДУВАННЯ

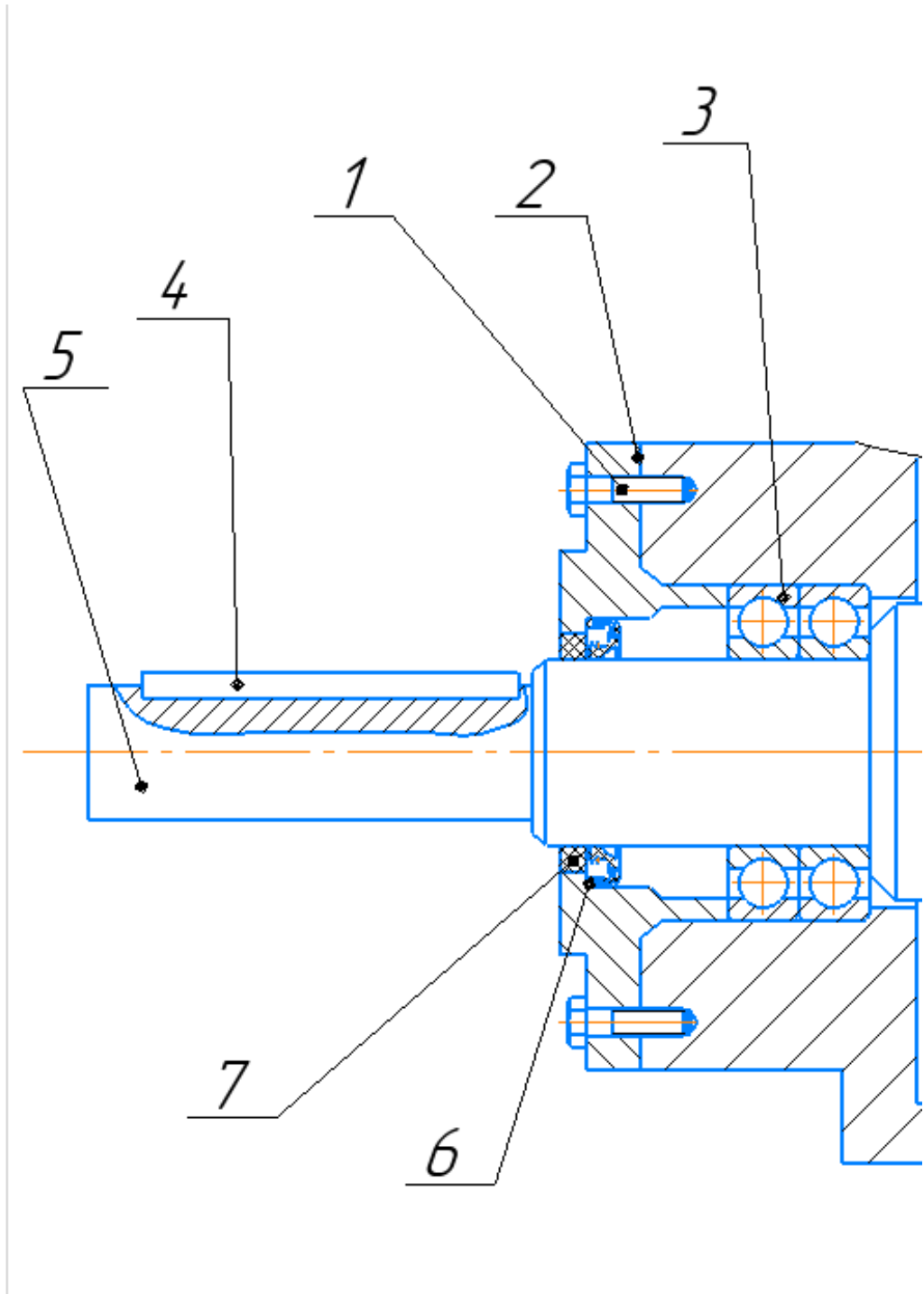


Рис.7.1 Ескіз приводу робочого органу

<i>Відповідальна організація</i> НУХТ	<i>Технічне узгодження</i> Чеплюк О.М.	<i>Вид документа</i> Пояснювальна записка	<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> НУХТ	<i>Розробник документа</i> Колодич О.М.	<i>Назва, додаткова назва</i> Технологія машинобудування	200487.MP.20.000.ПЗ			
	<i>Документ затверджено</i> Гавва О.М.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> УА	<i>Аркуш</i> 72/94

Подетальний склад вузлу

Таблиця 7.1

Номер позиції деталі	Назва деталі	Кількість деталей
1	Болт	12
2	Циліндр	1
3	Підшипник	2
4	Шпонка	1
5	Вал збивача	1
6	Манжета	2
7	Ущільнююче кільце	1

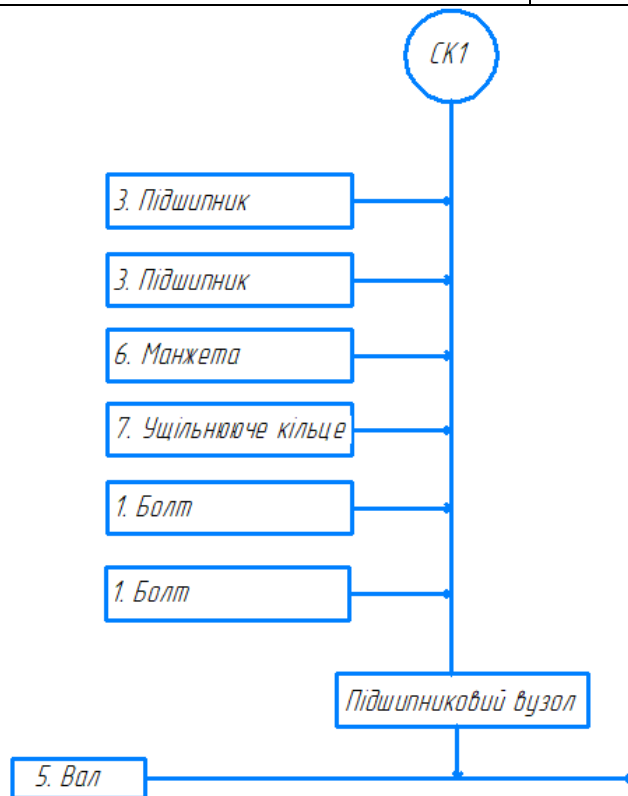


Рис.7.2. Схема процесу складання підшипникового вузла приводу робочого органу

Технологічний маршрут складання вузлу

Таблиця 7.2

005	«Обробка тиском»	Виготовлення вихідної заготовки методами пластичної деформації
010	«Термічна»	
015	«Фрезерно-центрувальна»	Підготовка комплекту технологічних баз для подальшої обробки
020	«Токарна з ЧПК»	Комплексна обробка зовнішніх поверхонь деталі з точністю до IT9, включно з нарізуванням різі M30×2
025	«Технічний контроль»	Контроль отриманих параметрів на відповідність технологічній документації
030	«Шпонково-фрезерна»	Фрезерування шпонкового паза
035	«Технічний контроль»	Контроль отриманих параметрів на відповідність технологічній документації
040	«Шліцефрезерна»	Фрезерування шліцевих пазів, попереднє
045	«Радіально-свердлильна»	Свердління наскрізного отвору $\square 6,3$ мм.050 «Слюсарна». Притуплення гострих кромки, зняття заусенців
055	«Шліцешліфувальна»	Виконання остаточної обробки бічних поверхонь шліців
060	«Круглошліфувальна»	Остаточна обробка шліцевих поверхонь
065	«Термічна обробка»	
070	«Мийна»	
075	«Технічний контроль»	Контроль отриманих параметрів на відповідність кресленню деталі

Вибір отримання методу даної заготовки є незмінним етапом в подальшому виготовленні даної деталі. Від її технології виготовлення, є залежність витрата подальшого матеріалу, проведення найбільш раціонального за технологічністю процесу деталі при виготовленні, подальша трудомісткість механічних операцій, а загалом і собівартість виготовлення.

Для обрання та використання методу отримання заготовок потрібно враховувати фактори як: призначення та конструкцію деталі, матеріал, серійність випуску, ключову економічну доцільність виготовлення та технічні вимоги. Найбільш оптимальним та раціональним є метод для отримання заготовки, котрий

повинен при мінімально доступній економічності для собівартості гарантувати технологічність виготовлення.

Взявши для уваги геометричні параметри даної деталі та умови виробництва матеріалу, заготовку дозволяється отримати на горизонтально-кувальних машинах.

За ГОСТ 7505-89 основні ознаки поковок є: точність при виготовленні; конфігурація роз'єму штампку поверхні з урахуванням ступеню складності та група сталі.

Для основного деформуючого обладнання (на ГKM), за ГОСТ 7505-89, визначаємо клас точності даної заготовки – Т4.

Група сталі поковок відповідає за вмістом вуглецю та легуючих елементів.

Для сталі 45 група сталі – М2.

Ступінь складності визначаємо за формулою:

$$C = \frac{M_{\phi}}{M_3}, \quad (7.1)$$

де M_{ϕ} – маса цієї фігури, кг;

M_3 – маса даної заготовки, кг.

Орієнтовану масу поковки знаходимо за формулою:

$$M_3 = K_p \cdot m_d, \text{ кг} \quad (7.2)$$

де K_p – розрахунковий коефіцієнт при визначенні орієнтовної маси поковки, $K_p = 1,5$;

M_d – маса деталі, кг., приймаємо за кресленням: $M_d = 1.6$ кг.

$$M_3 = 1,5 \cdot 1.6 = 2,4 \text{ кг}$$

Масу фігури, визначаємо формулою:

$$M_{\phi} = V_{\phi} \cdot \gamma, \text{ кг} \quad (7.3)$$

де V_{ϕ} – об'єм фігури, що дозволить вписати задану деталь, мм^3 ;

γ – густина сталі; $\gamma = 7,85 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{мм}^3$.

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D_{\phi}^2}{4} \cdot l_{\phi} \cdot \rho, \text{ мм}^3 \quad (7.4)$$

$$V_{\phi} = \frac{3,14 \cdot 48^2}{4} \cdot 170 = 307468,8 \text{ мм}^3$$

$$M_{\phi} = 307468,8 \cdot 7,85 \cdot 10^{-6} = 2,41 \text{ кг}$$

$$C = \frac{2,41}{2,4} = 1$$

При C більше 0,63, ступінь складності становитиме $C1$.

При масі нашої поковки 2,4 кг, ступені складності $C1$ та класу точності поковки Т4 групі сталі М2, вихідний індекс – 11, який потрібен для визначення подальшого припуску та допуску поковки.

Розраховуємо масу заготовки за формулою:

$$M_3 = V_3 \cdot \rho, \text{ кг} \quad (7.5)$$

де ρ – питома для ваги матеріалу, для сталі $\rho = 7,85 \cdot 10^{-6} \text{ кг/мм}^3$;

V_3 – об'єм заготовки, мм^3

$$V_3 = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l, \text{ мм}^3 \quad (7.6)$$

де d – діаметри на котрі встановлюються допуски,

l – довжини всіх діаметрів.

$$V_{31} = \frac{3.14 \cdot 52^2}{4} \cdot 22 = 46698,08 \text{ мм}^3$$

$$V_{32} = \frac{3.14 \cdot 47^2}{4} \cdot 119 = 206353,7 \text{ мм}^3$$

$$V_{33} = \frac{3.14 \cdot 34^2}{4} \cdot 31 = 28131,26 \text{ мм}^3$$

$$V_3 = V_{31} + V_{32} + V_{33} = 281183,1 \text{ мм}^3 M_3 =$$

$$281183,1 \cdot 7,85 \cdot 10^{-6} = 2,20 \text{ кг}$$

Розглянемо інший метод для отримання заготовки з прокату.

За ГОСТ 2590-89 обираємо стандартний діаметр з сталюого гарячекатаного круглого прокату, враховуючи при цьому найбільший діаметр валу. Для найбільшого діаметру деталі 48 мм діаметр прокату буде відповідати $D_3 = 52 \text{ мм}$.

Знаходимо коефіцієнт використання матеріалу:

$$K_{\text{вм}} = \frac{M_{\text{д}}}{M_3} \quad (7.7)$$

де $M_{\text{д}}$ – маса даної деталі, кг;

M_3 – маса даної заготовки, кг;

Визначаємо масу даної заготовки за формулою:

$$M_3 = V_{\text{заг}} \cdot \gamma, \text{ кг} \quad (7.8)$$

де $V_{\text{заг}}$ – загальний даний об'єм, мм^3 ;

γ – густина сталі; $\gamma = 7,8 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{мм}^3$;

$$V_{\text{заг}} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l, \text{ мм}^3 \quad (7.9)$$

де d – діаметр даного прокату, мм; l –

довжина даної заготовки, мм;

$$V_{\text{заг}} = \frac{3,14 \cdot 522}{4} * 175 = 407547 \text{ мм}^3$$

$$M_3 = 407547 \cdot 7,8 \cdot 10^{-6} = 3,18 \text{ кг.}$$

Коефіцієнт використання матеріалу становить:

$$K_{\text{вм}} = \frac{1,6}{3,18} = 0,50.$$

З отриманих розрахунків доходимо висновку, що в цьому випадку поковка виявилася дешевшою ніж прокат. При отриманні заготовки деталі доцільніше та необхідно обрати заготовку – поковку.

8. ОХОРОНА ПРАЦІ

Масловиготовлювачі і маслообробники (закритого конструктивного виконання) можна віднести до машин малого рівня небезпеки. Вони не працюють при великих надлишкових тисках, чи високих температурах. Робочі органи закриті зовні огорожуючими конструктивними елементами. Температура охолоджуючої рідини є недостатньо низькою, щоб становити небезпеку для здоров'я обслуговуючого персоналу.

Джерелом живлення приводу масловиготовлювача і маслообробника є мережа промислового струму наругою 380 В, тому при його експлуатації слід звернути увагу на основні правила техніки безпеки при роботі з електрообладнанням.

Робочі елементи машини (ножі-мішалки) конструкційно розміщуються в закритому просторі тому явної небезпеки не становлять. Проте масловиготовлювачі і маслообробники можуть працювати при порівняно великих обертах робочих органів, що може спричиняти вібрацію і шум. Дані апарати приводяться в рух електричними двигунами, і повинні відповідати ПУЕ, бути надійно заземленими, так як під час роботи на них можуть накопичуватися значні заряди статичної електрики. Передачі приводу повинні бути закриті захисними кожухами. Повинні використовуватись також запобіжні пристрої для безпеки при ремонті чи оглядах.

Для зниження ступеня ураження електричним струмом передбачено окремий вимикач. На протязі всього терміну експлуатації масловиготовлювача необхідно слідкувати за станом ізоляції на струмоведучих елементах мережі та використовуваного заземлення.

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепеляк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> Охорона праці	200487.MP.20.000.P3				
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> UA	<i>Аркуш</i> 79/94	

Останнє діє можливість уникнути ураження електричним струмом при торканні корпусу неізолюваних частин масловиготовлювача. Вибір заземлення вибирається згідно з ГОСТ 12.1.030-81.

Основним джерелом шуму в масловиготовлювачі є електродвигун приводу ножів-мішалок і самі ножі-мішалки. Оскільки рівень шуму двигуна масловиготовлювача перебуває в межах нормативів, то вважаємо, що ніяких додаткових засобів по зниженню рівня шуму електричного двигуна приводу 97 здійснювати недоцільно. Для зменшення рівня шуму передач приводу робочих органів пропонується закрити їх захисними кришками.

При роботі потрібно керуватися наступними правилами техніки безпеки:

1. До роботи допускаються тільки робітники, які навчені прийомам роботи і пройшли ввідний інструктаж з техніки безпеки згідно з інструкцією на робочому місці.
2. Повинен бути забезпечений вільний доступ до всіх механізмів масловиготовлювача.
3. Всі зовнішні рухомі елементи повинні бути закриті захисними кожухами.
4. У випадку несправності масловиготовлювача, ремонт слід проводити тільки після від'єднання його від електричної мережі з обов'язковим вивішуванням таблички "НЕ ВМИКАТИ! працюють люди".
5. Масловиготовлювач повинен бути заземлений згідно з вимогами.
6. Не дозволяється одягати на ходу привідні паси на шківи масловиготовлювачів без використання механічних насосонадівачів або простих безпечних наводок. Застосовувати каніфоль, порошки, пасти та інші речовини для зменшення ковзання паса під час руху трансмісії не дозволяється.
7. На масловиготовлювачі повинні бути встановлені блокувальні пристрої.
8. Не залишати працюючий масловиготовлювач без догляду.

9. ЗАХОДИ З ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

При інтенсивному розвитку всіх галузей народного господарства питання охорони навколишнього природного середовища мають винятково важливе значення. Поширення епохи НТР викликало корінні зміни в техніці і технології виробництва. Впровадження в промисловість нових, більш ефективних технологічних процесів, різке підвищення продуктивності і розширення масштабів виробництва вимагали відповідно збільшення матеріальних та енергетичних ресурсів, що, в свою чергу, привело до багатократного зросту різноманітних виробничих відходів.

Заходи по захисту навколишнього природного середовища для проектуючих, а також для діючих підприємств містять комплекс засобів, які визначаються системою державних законодавчих актів, в відповідності з якими комплекс захисних засобів по попередженню забруднень атмосфери викидами підприємств включає архітектурно-планувальні, конструктивно-технологічні засоби розсіювання викидів через високі димові труби, очистку вентиляційного повітря, димових і технологічних газів перед викидом в атмосферу, контроль забруднення атмосфери викидами.

Одним з важливих конструктивно – технологічних засобів зменшення забруднення довкілля для даного підприємства є рекуперація тепла в результаті використання вторинних енергетичних ресурсів, значна частина яких витрачається, збільшуючи теплове забруднення навколишнього середовища. Санітарно-технічні заходи включають очистку вентиляційного повітря від шкідливих речовин, утилізацію і знешкодження відходів.

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепелюк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> <i>Заходи з захисту</i> <i>навколишнього середовища</i>	200487.MP.20.000.ПЗ			
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> UA	<i>Аркуш</i> 81/94

Основним методом захисту повітряного басейну від шкідливих викидів є попереднє очищення вентиляційного повітря і технологічних газів, яке проводиться і газокислотних установках. Проводять суху механічну очистку, електричну очистку, фільтрацію. Використовують такі апарати, як циклони, пилеосаджувальні камери, жалюзні апарати, відцентрові пиловідділювачі.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розглянуто можливості підвищення ефективності роботи масловиготовлювача шляхом удосконалення його конструкції. Напрямами підвищення ефективності роботи обладнання є удосконалення приводу системи збивання вершків та визначення раціональних режимів роботи шнеків текстуратора

У роботі наведено опис будови і роботи масловиготовлювача, наведені порівняння з іншими представниками свого класу, розрахована потужність, визначена продуктивність. У результаті удосконалення досягається економія енергії при збиванні вершків у збивачі масловиготовлювача, дозволяється встановлювати потрібну частоту струму, і відповідно частоту обертання валу двигуна, збільшується швидкість роботи збивача, що дозволяє підвищити ефективність процесу збивання вершків нормальної жирності.

Розроблено технологічну схему складання підшипникового вузла.

Наведено рекомендації щодо монтажу, експлуатації та ремонту масловиготовлювача, розглянуті питання охорони праці та захисту навколишнього середовища.

У даній роботі проведено імітаційне моделювання у програмному комплексі FlowVision процесу оброблення м'ясного пласта в текстураторі.

Отримані результати моделювання дали можливість визначитися з необхідним режимом роботи шнеків текстура тора.

<i>Відповідальна організація</i> НЧХТ	<i>Технічне узгодження</i> Чеплюк О.М.	<i>Вид документа</i> Пояснювальна записка		<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> НЧХТ	<i>Розробник документа</i> Колодич О.М.	<i>Назва, додаткова назва</i> Висновки	200487.MP.20.000.ПЗ				
	<i>Документ затверджено</i> Гавва О.М.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> UA	<i>Аркуш</i> 83/94	

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабанов І.Г., Гавва О.М., Бабанова О.І., Чепелюк О.М., Беседа С.Д. Монтаж, експлуатація, діагностика та ремонт обладнання м'ясопереробних підприємств / І.Г. Бабанов, О.М. Гавва, О.І. Бабанова та інші – К.: Видавництво «Сталь», 2015.

2. Технологічне обладнання харчових виробництв [Текст] : конспект лекцій для студентів спеціальності 7.090221 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання Частина 1. Розділи 1 – 6 / В.М. Таран, В.І. Теличкун, О.А. Терещенко, С.О. Удодов. – К: НУХТ, 2008. – 156 с.

3. Технологічні комплекси харчових виробництв : навчальний посібник / В. І. Теличкун, О. М. Гавва, Ю. С. Теличкун, О. О. Губеня, М. Г. Десик, О. М. Чепелюк. – Київ : Видавництво «Сталь», 2017. – 456 с.

4. Бредихин С.А., Юрин В.Н. Техника и технология производства сливочного масла и сыра. - М.: Колосс, 2007. - 319 с. 2. Николаев Л.К. Описание устройства и расчет маслообразователей / Л.К. Николаев, А.Ф. Дениченко, Б.Л. Николаев // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 2013. - №2.

5. СанПіН 2.3.2.1078. Мікробіологічні показники масла вершкового.

6. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. За ред. академіка УААН Гулого І.С. – Вінниця : Нова книга, 2001

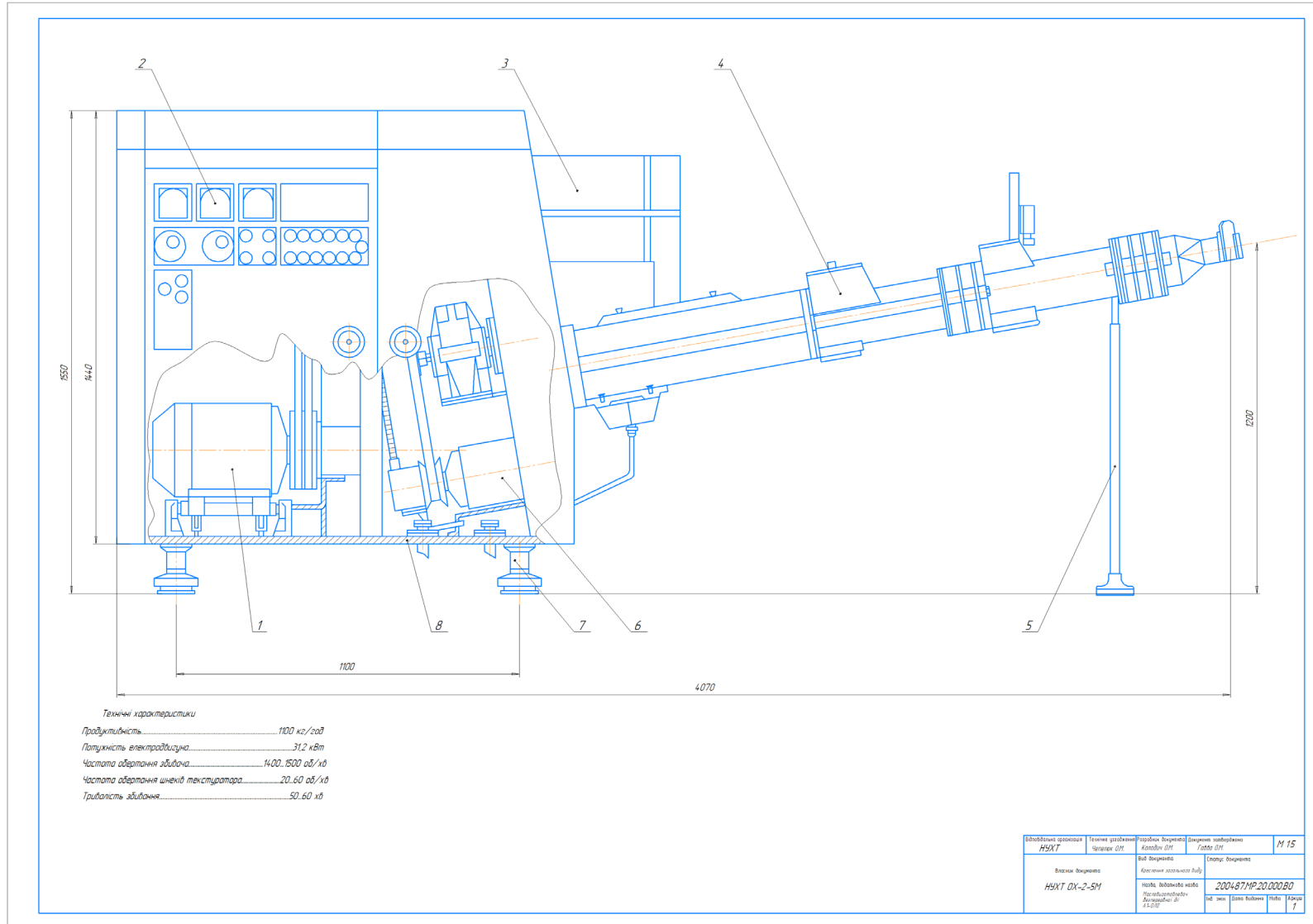
7. В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности, М – «Легкая и пищевая промышленность», 1983.

<i>Відповідальна організація</i> НУХТ	<i>Технічне узгодження</i> <i>Чепелюк О.М.</i>	<i>Вид документа</i> <i>Пояснювальна записка</i>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> НУХТ	<i>Розробник документа</i> <i>Колодич О.М.</i>	<i>Назва, додаткова назва</i> <i>Список використаної літератури</i>	200487.MP.20.000.P3			
	<i>Документ затверджено</i> <i>Гавва О.М.</i>		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> UA	<i>Аркуш</i> 84/94

8. Технологічне устаткування хлібопекарських, макаронних і кондитерських виробництв / В.Ф. Петько, О.І. Гапонюк, Є.В.Петько. К.:2007. – 432 с.
9. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов (Под ред. Л.А.Трисвятского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с. ил. - /Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
10. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
11. Буров Л.А., Медведєв Г.М. Технологическое оборудование макаронных предприятий. – М.: Пищевая пром– сть, 1980. – 248 с.
12. Геленгатор М.А. и др. Обработка и хранение семян. М.: Колос, 1980.
13. Киреев М.В. и др. Послеуборочная обработка зерна в хозяйствах. – Л. Колос, 1981.
14. Кравців Р.І., Хоменко Я.Ю., Островський Я.Ю. Молочна справа . – К.: Вища школа, 1998. – 278 с.
15. Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел – М: Пищепромиздат; 1974 10. Лісовенко О.Т., Руденко Грицюк О.А., Літовченко І.М. та ін. «Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв»./ За редакцією академіка АНУкраїни О.Т. Лісовенка. К.: Наукова думка, 2000.
16. Крусь Г.Н. «Технология молока и молочных продуктов» / Г.Н.Крусь, А.Г.Храмцов и др. М.:Изд-во КолосС: 2007.- 455с.
17. Цар Г. В. Основні тенденції та перспективи розвитку харчової промисловості в Україні / Г. В. Цар // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – № 20.13. – С. 262-268.

ДОДАТКИ

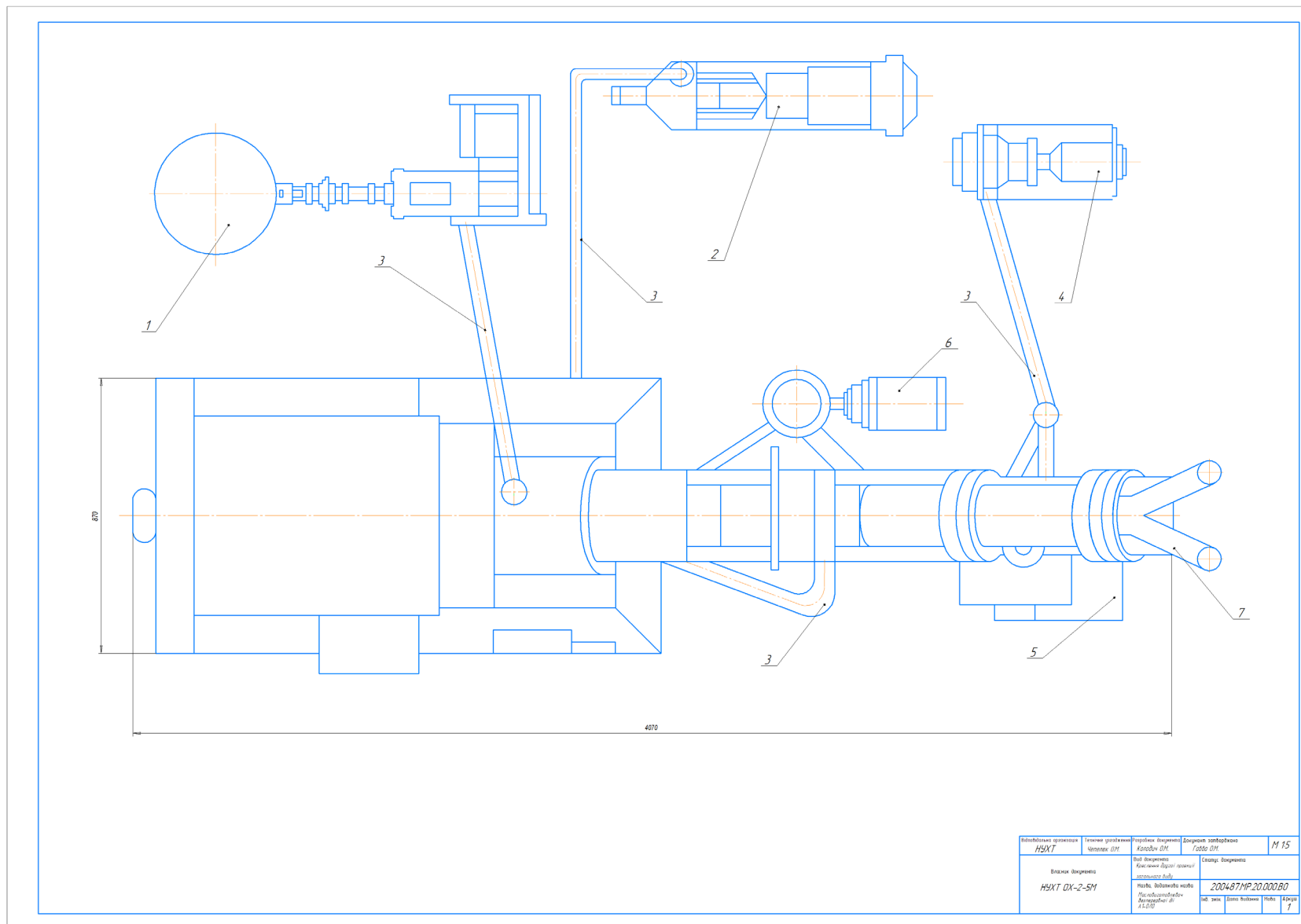
Додаток 1. Креслення загального вигляду.



Додаток 2. Специфікація креслення загального вигляду.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-сть.	Примітка																															
				<i>Документація</i>																																	
A1			200487.MP.20.000.B0	<i>Креслення загального виду</i>																																	
				<i>Складальні одиниці</i>																																	
		1	200487.MP.20.100	<i>Привід збивача</i>	1																																
		2	200487.MP.20.200	<i>Пульт управління</i>	1																																
		3	200487.MP.20.300	<i>Збивач</i>	1																																
		4	200487.MP.20.400	<i>Текстуратор</i>	1																																
		5	200487.MP.20.500	<i>Стійка</i>	1																																
		6	200487.MP.20.600	<i>Привід текстуратора</i>	1																																
		7	2200487.MP.20.700	<i>Опора</i>	4																																
		8	200487.MP.20.800	<i>Основа корпусу</i>	1																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Відповідальна організація <i>НУХТ</i></td> <td style="width: 25%;">Технічне узгодження <i>Чепеляк О.М.</i></td> <td style="width: 25%;">Розробник документа <i>Колодич О.М.</i></td> <td style="width: 25%;">Документ затверджено <i>Гавва О.М.</i></td> <td style="width: 20%;">Масштаб 1:5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">Власник документа <i>НУХТ</i></td> <td colspan="2">Вид документа <i>Специфікація</i></td> <td colspan="2">Статус документа</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Назва, додаткова назва <i>Масловиготовлювач безперервної дії</i></td> <td colspan="2"><i>200487.MP.20.000.B0</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"><i>A1-0/0</i></td> <td>Інд. змін</td> <td>Дата видання</td> <td>Мова</td> <td>Аркуш</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td><i>ua</i></td> <td><i>1/1</i></td> </tr> </table>							Відповідальна організація <i>НУХТ</i>	Технічне узгодження <i>Чепеляк О.М.</i>	Розробник документа <i>Колодич О.М.</i>	Документ затверджено <i>Гавва О.М.</i>	Масштаб 1:5	Власник документа <i>НУХТ</i>		Вид документа <i>Специфікація</i>		Статус документа		Назва, додаткова назва <i>Масловиготовлювач безперервної дії</i>		<i>200487.MP.20.000.B0</i>				<i>A1-0/0</i>		Інд. змін	Дата видання	Мова	Аркуш							<i>ua</i>	<i>1/1</i>
Відповідальна організація <i>НУХТ</i>	Технічне узгодження <i>Чепеляк О.М.</i>	Розробник документа <i>Колодич О.М.</i>	Документ затверджено <i>Гавва О.М.</i>	Масштаб 1:5																																	
Власник документа <i>НУХТ</i>		Вид документа <i>Специфікація</i>		Статус документа																																	
		Назва, додаткова назва <i>Масловиготовлювач безперервної дії</i>		<i>200487.MP.20.000.B0</i>																																	
		<i>A1-0/0</i>		Інд. змін	Дата видання	Мова	Аркуш																														
						<i>ua</i>	<i>1/1</i>																														

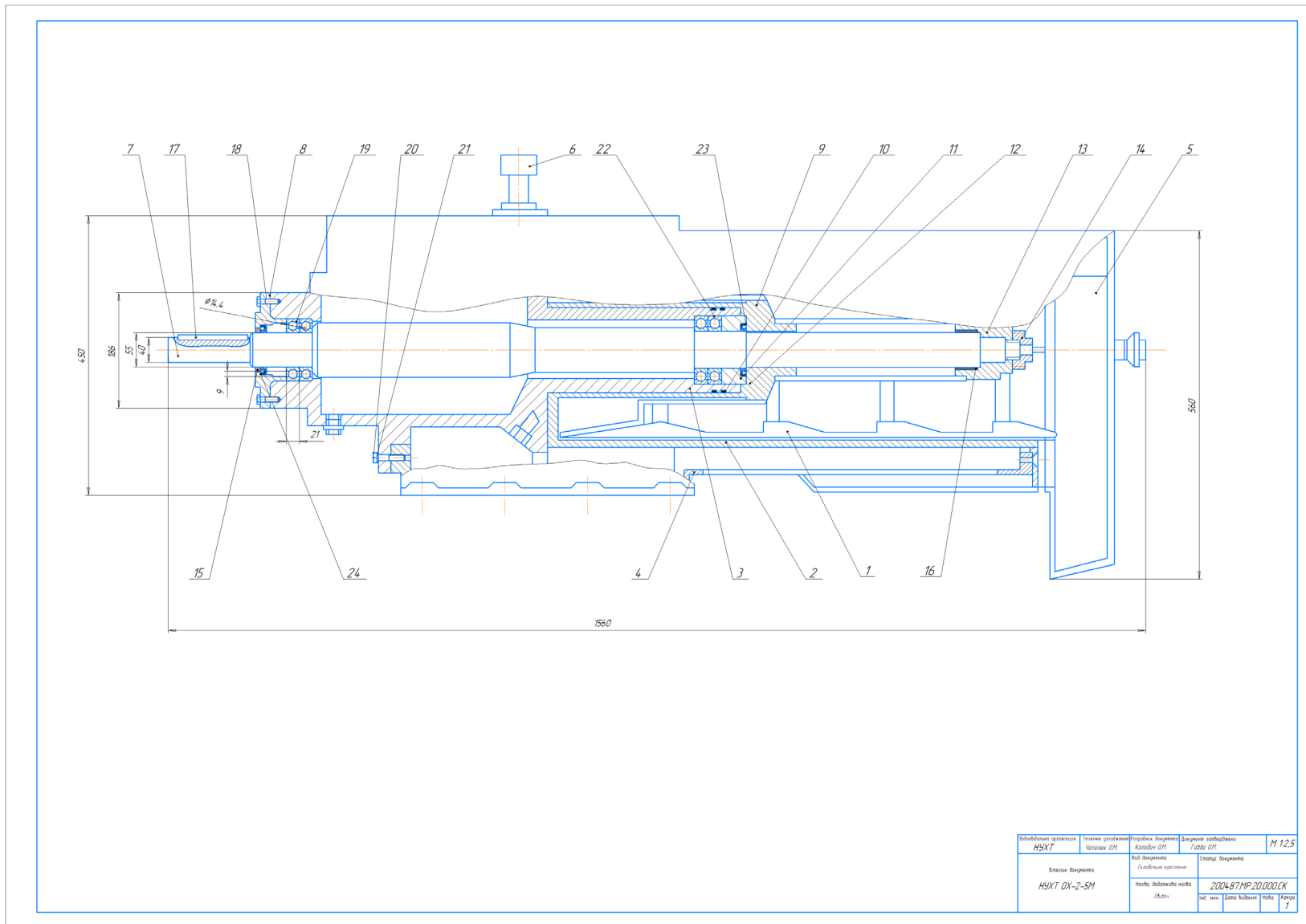
Додаток 3. Креслення другої проекції загального вигляду.



Додаток 4. Специфікація креслення текстуратора

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-сть.	Примітка
				<i>Документація</i>		
A1			200487.MP.20.000.SK	Складальне креслення		
				<i>Складальні одиниці</i>		
		1	200487.MP.20.100	Фланець кріпильний	1	
		2	200487.MP.20.200	Бункер	1	
		3	200487.MP.20.300	Секція	1	
		4	200487.MP.20.400	Насадка	2	
		5	200487.MP.20.500	Блок ножовий	6	
		6	200487.MP.20.600	Камера вакуумна	1	
		7	200487.MP.20.700	Комплект решіток	4	
		8	200487.MP.20.800	Конус вивантаження	1	
		9	200487.MP.20.900	Шнек складовий	2	
		10	200487.MP.20.110	Трубка сифонна	1	
		11	2200487.MP.20.111	Патрубок	2	
		12	2200487.MP.20.112	Вакууметр	1	
				<i>Стандартні вироби</i>		
		13	2200487.MP.20.001	Шпилька М24х750 ГОСТ 13165-83	4	
		14	2200487.MP.20.002	Шпилька М24х300 ГОСТ 13165-83	4	
Відповідальна організація НУХТ		Технічне узгодження Чепеляк О.М.	Розробник документа Колодич О.М.	Документ затверджено Гавва О.М.	Масштаб 1:4	
Власник документа НУХТ			Вид документа Специфікація	Статус документа		
			Назва, додаткова назва Здбвач	200487.MP.20.000.SK		
				Іно. змін.	Дата видання	Мова
						Аркуш 1/1

Додаток 6. Креслення збивача.



Відділення проектування	Технічне проектування	Конструкторський відділення	Дирекція підприємства	№ 12,5
НХХТ	ЧП «НХХТ»	Кіровоградська обл.	Городище	
Власник документа		Склад документа		
НХХТ ДХ-2-5М		2004-87 МР.20.000.00		
№ документа	Дата виходу	№ документа	Дата виходу	№ документа
1		1		1

Додаток 7. Специфікація креслення збивача.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-сть.	Примітка	
				<i>Документація</i>			
A1			200487.MP.20.000.SK	Складальне креслення			
				<i>Складальні одиниці</i>			
		1	200487.MP.20.100	Било	1		
		2	200487.MP.20.200	Циліндр	1		
		3	200487.MP.20.300	Корпус	1		
		4	200487.MP.20.400	Сорочка	1		
		5	200487.MP.20.500	Шахта спускна	1		
		6	200487.MP.20.600	Патрубок	1		
				<i>Деталі</i>			
		7	2200487.MP.20.001	Вал збивача	1		
		8	2200487.MP.20.002	Кришка підшипника	1		
		9	2200487.MP.20.003	Конус-відбивач	1		
		10	2200487.MP.20.004	Ущільнююче кільце	2		
		11	2200487.MP.20.005	Гільза	1		
		12	2200487.MP.20.006	Втулка	1		
		13	2200487.MP.20.007	Насадка	1		
		14	2200487.MP.20.008	Гайка спеціальна	1		
		15	2200487.MP.20.009	Ущільнююче кільце	1		
		16	2200487.MP.20.010	Втулка ущільнююча	1		
Відповідальна організація НУХТ		Технічне узгодження Чепелюк О.М.		Розробник документа Колодич О.М.	Документ затверджено Габва О.М.		Масштаб 1:2,5
Власник документа НУХТ				Вид документа Специфікація		Статус документа	
				Назва, додаткова назва Збивач		200487.MP.20.000.SK	
				Іно. змін	Дата видання	Мова	Аркуш
						ua	1/2

