

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » _____ 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО РІВНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: «Проект заводу харчових концентратів в м. Ніжин Чернігівської області з виробництва супів горохових, кукурудзяних пластівців та граноли»

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ-5-1
Андрій ВОЙТЕНКО
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник д.т.н., проф. Володимир КОВБАСА
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Рецензент _____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«30» листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Войтенка Андрія Глібовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект заводу харчових концентратів в м. Ніжин Чернігівської області з виробництва супів горохових, кукурудзяних пластівців та граноли»

керівник роботи Ковбаса Володимир Миколайович, доктор технічних наук,

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

професор,

затверджена наказом закладу вищої освіти від «30» 11 2023 року № 961-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 15.02.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Рецептура виробів (кількість: 3); показники основних технологічних процесів; показники охорони праці; теоретичні та статистичні дані

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

Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8. Специфікація технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва. 10. Охорона праці, система екологічного управління; 11. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій; 12. Організація виробництва; Список джерел літератури.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 30.11.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	10.02 - 11.02.2024	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	12.02.2024	Виконано
3	Технологічні розрахунки	13.02 – 14.02.2024	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	15.02- 16.02.2024	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	17.02 - 18.02.2024	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо ресурсозбереження	19.02.2024	Виконано
7	Креслення технологічної схеми	20.02.2024	Виконано
8	Креслення планів та розрізів заводу	20.02.2024	Виконано
9	Технохімічний контроль виробництва	20.02.2024	Виконано
10	Охорона праці, система екологічного управління	20.02.2024	Виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	18.02. – 20.02.2024	Виконано
12	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	20.02. 2024	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Андрій ВОЙТЕНКО

_____ (ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Володимир КОВБАСА

_____ (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

Войтенко Андрій Глібович. Проект заводу харчових концентратів в м. Ніжин Чернігівської області з виробництва супів горохових, кукурудзяних пластівців та граноли»

Кваліфікаційна робота на здобуття ОС Бакалавр 181 Харчові технології, освітньо-професійною програмою Харчові технології та інженерія. Національний університет харчових технологій, Київ, 2024.

Робота викладена на 97 с., 5 сторінках графічного матеріалу, 31 табл., 19 рис., містить посилання на 28 джерел літератури.

Мета кваліфікаційної роботи – розробити технологічні, технічні, організаційні, будівельні рішення для створення малопотужного виробництва харчоконцентратів в м. Ніжині Чернігівської області, яке включає випуск трьох асортиментних позицій: супу-пюре горохового з м'ясом; пластівців кукурудзяних; граноли «Шоколад, кокос, мигдаль». Планова загальна потужність виробництва складає 1 тис. т на рік. Проведено обґрунтування вибору рецептур, апаратно-технологічних схем, провідного обладнання. Дано характеристику товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. Проведено технологічні розрахунки. На їх основі виконано розрахунок виробничих, складських площ, сформовано специфікації обладнання.

Показано раціональність купівлі готових технологічних ліній, які значно компактніші та простіші у процесі монтажу та налаштуванні порівняно із підбором видів обладнання із представлених на ринку або які потрібно виготовляти за індивідуальним замовленням. Описано принципи та методи організації технохімічного контролю виробництва. Розглянуто питання екологічного контролю та заходів із забезпечення безпеки життєдіяльності на виробництві. Розглянуто ряд основних аспектів нового виробництва, його економічних показників та проблем підбору персоналу.

Ключові слова: харчоконцентрати, малотонажне виробництво, технологія, сировина, суп гороховий, пластівці кукурудзяні, гранола

ANNOTATION

Andrii Voitenko. The project of the food concentrates plant in Nizhyn community, Chernihiv Oblast, for the production of pea soups, corn flakes, and granola.

Qualification work for obtaining OS Bachelor 181 Food Technologies, educational and professional program Food Technologies and Engineering. National University of Food Technologies, Kyiv, 2024.

The work is presented on 97 pages, 5 pages of graphic material, 31 tables, 19 figures, contains references to 28 sources of literature.

The goal of the qualification work is to develop technological, technical, organizational, and construction solutions for the creation of a low-power production of food concentrates in in Nizhyn community, Chernihiv Oblast, which includes the three assortment positions production: pea puree soup with meat; corn flakes; Granolas "Chocolate, Coconut, Almond". The planned total production capacity is 1,000 tons per year. The justification of the choice of recipes, hardware and technological schemes, leading equipment was carried out. The characteristics of commercial products, raw materials, basic and auxiliary materials are given. Technological calculations have been carried out. Based on them, the production and warehouse areas were calculated, and the equipment specifications were formed.

The rationality of buying ready-made technological lines, which are much more compact and simpler in the installation process and adjustment compared to the selection of types of equipment presented on the market or which need to be manufactured by individual order, is shown. The principles and methods of organization of technochemical production control are described. The issue of environmental control and measures to ensure the safety of vital activities in production was considered. A number of main aspects of new production, its economic indicators and problems of personnel selection are considered.

Keywords: food concentrates, small-scale production, technology, raw materials, pea soup, corn flakes, granola

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ..	9
1.1 Обґрунтування необхідності будівництва підприємства з виробництва харчоконцентратів.....	9
1.2 Виробнича програма.....	9
1.3 Вибір асортименту продукції.....	10
1.3.1 Суп-пюре гороховий з м'ясом.....	11
1.3.2 Пластівці кукурудзяні	19
1.3.3 Гранола.....	21
2 ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	24
2.1 Суп гороховий з м'ясом	24
2.2 Пластівці кукурудзяні.....	29
2.3 Гранола.....	33
3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	36
3.1 Суп-пюре гороховий із м'ясом	36
3.2 Пластівці кукурудзяні.....	42
3.3 Гранола «Шоколад, мигдаль, кокос»	44
3.4 Підбір та розрахунок потужності провідного обладнання.....	46
4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	62
4.1 Виробництво горохового супу-пюре з м'ясом.....	62
4.2 Виробництво пластівців кукурудзяних	64
4.3 Виробництво граноли «Шоколад, мигдаль, кокос»	66
4.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	69
5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	73
5.1 Безтарне зберігання.....	73
5.2 Тарне зберігання.....	73
5.3 Складування тари та допоміжних матеріалів	74
5.5 Склад готової продукції, експедиції та підсобно-виробничих приміщень	75

					<i>Проект заводу харчових концентратів в м. Ніжин Чернігівської області з виробництва супів горохових, кукурудзяних пластівців та граноли</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					
<i>Розробив</i>		<i>А. Войтенко</i>			<i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Перевірив</i>	5	<i>В. Ковбаса</i>					5	97	
						<i>НУХТ, ЗТХ-5-1</i>			

6 ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	77
7 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	79
8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	80
10 ОХОРОНА ПРАЦІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	86
10.1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників на виробництві.....	86
10.2 Утилізація відходів виробництва	88
10.3 Санітарно-захисна зона	89
10.4 Пожежна безпека.....	89
11 ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ВІДДІЛЕНЬ ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИБОРУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	91
12 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА.....	93
ВИСНОВКИ.....	95
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	96

					Зміст	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Епідемія коронавірусу, військовий стан, проблеми із енергопостачанням істотно вплинули на всі аспекти життя українців, у тому числі й на споживчі звички. Зміни торкнулися не лише психологічного стану, а й на харчові звички та організацію харчування. Відмічене зростання продажів такої групи харчових продуктів як харчоконцентрати, сухі сніданки тощо.

Потужним споживачем харчоконцентратів різних видів стали служби забезпечення харчування воїнів ВСУ. Основну частину раціону харчових сухпайків являють собою харчоконцентрати різного виду [1].

Харчові концентрати – це продукти, які пройшли у виробничих умовах первинну і кулінарну обробку з подальшим висушуванням. Ці харчові продукти мають низку переваг:

- У малому об'ємі та масі сконцентровано достатньо багато поживних речовин, тобто вони мають достатньо високу енергетичну цінність і високу засвоюваність;
- Містять мікро- та макронутрієнти, трохи вітамінів;
- Тривалий термін зберігання, стійкість при зберіганні, транспортабельність [2, 3].

Ці переваги харчових концентратів полягають у простоті приготування та високій енергетичній цінності, призвели до зростання обсягів їхнього промислового виробництва.

Існуючий асортимент харчових продуктів цього виду дозволяє задовольнити потребу як дорослих, так і дітей. У торгівельних мережах реалізується широкий спектр харчоконцентратів: перші, другі страви, десерти, напої швидкого та миттєвого приготування тощо. Слід відзначити, що серед них є продукти спеціального призначення – для веганів, для спортсменів, безлактозні, безглютеніві [2].

Достатньо популярні харчо концентрати перших страв, до складу яких входить горох. Горохове борошно має багатий хімічний склад, наприклад, у гороховому борошні приблизно у два рази більше білка, ніж у пшеничному, що складає 23-27%. Тому горох одержав назву «рослинного м'яса».

Значна кількість клітковини, яка очищає кишківник, покращує роботу шлунку і сприяє засвоєнню жирної їжі. У гороховому борошні оптимальне співвідношення омега-3 і омега-6 (1,0:5,4 відповідно). Так, порівняно з ідеальним білком (згідно з зі шкалою ФАО/ВООЗ), в білку гороху вміст триптофану більше в 5 раз, лізину та фенілаланіну – в 3,3 рази, треоніну та валіну, ізолейцину, лейцину – в 2,2-2,4 рази. Лімітуючою амінокислотою є метіонін, амінокислотний скор якого складає 73,6%. Встановлено, що паротермічна обробка висушеного гороху та подальше дрібнодисперсне подрібнення під час отримання дрібнодисперсного пюре призводять до руйнування як молекул білка, так і наноконкомплексів і наноасоціатів білка гороху з іншими біополімерами (зокрема, гетерополісахаридами) та їх

					Вступ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

часткового (на 48-52%) механолізу до окремих α -амінокислот, кількість яких при отриманні добавки порівняно з висушеним горохом збільшується в 3,5-7,5 рази [4].

Горохове борошно відноситься до безглютенкових різновидів, тому являється цінним дієтичним продуктом. Вміст вуглеводів складає біля 57 г/100 г. При цьому вміст жирів у насінні гороху невисоке – біля 1,5 г/100 г. До його складу також входять ряд вітамінів – групи В, РР, С, каротин (на 100 г продукту: В1 - 0,81 мг, В2 - 0,15 м), В6 - 0,27 мг, В9 - 16 мкг, РР - 6,5 мг). У складі горохового борошна присутні мінеральні речовини (на 100 г продукту): калій К (873 мг), фосфор Р (329 мг), магній Mg (107 мг), натрій Na (33 мг), кальцій Са (115 мг). У гороховому борошні міститься залізо Fe у кількості 6,8 мг (на 100 г продукту) [2].

Отже, харчоконцентрати на основі горохового борошна характеризуються рядом переваг: відносно низькою вартістю, високою поживною цінністю, можливістю модифікації смаку за рахунок поєднання із прянощами, сушеними овочами, смако-ароматичними добавками.

Значна частка харчових концентратів виробляється із зернових. Основними прикладами таких продуктів є перші страви кукурудзяні палички та пластівці. Кукурудзяні пластівці – це масовий продукт, що користується попитом і популярністю в нашій країні. Останнім часом популярності набуває і такий відносно новий вид харчоконцентратів як гранола, як у вигляді сухого сніданку, так і у вигляді енергетичних батончиків. Вироблена на основі вівсяних и кукурудзяних пластівців суміш вражає різноманіттям смакової гами завдяки додаванням карамелізованих горіхів, сухофруктів, шоколаду, мигдалю, меду, насіння льону, чіа, амаранту, шматочків кокосу, зародків пшениці, кукурудзи, кунжуту тощо.

За дослідженнями маркетологів, сухі готові сніданки, мюслі, гранола і покажуть найбільше зростання. Споживачі продовжать вважати ці продукти корисними для організму, слідувати здоровим трендам [2].

Мета кваліфікаційної роботи: вивчення технології, виробничого обладнання та проектування типових виробництв харчоконцентратів використанням сучасного високотехнологічного обладнання для проектування цеху з їхнього виробництва (супу горохового, кукурудзяних пластівців та граноли) в м. Ніжині Чернігівської області.

Об'єкт дослідження: виробництво харчоконцентратів.

Предмет дослідження: розробити проект цеху з виробництва харчоконцентратів.

Наукова новизна полягає у тому, що досліджено передові технологічні прийоми оптимізації виробництва. Практичне значення полягає у тому, що робота може бути запропонованим як основа стартапу для малого бізнесу.

									Арк.
									8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ				

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

1.1 Обґрунтування необхідності будівництва підприємства з виробництва харчоконцентратів

Місто Ніжин Чернігівської області відноситься до депресивних регіонів, у якому спостерігається різкий відтік та старіння населення та майже повна деіндустріалізація. Із працюючих виробництв харчового напрямку наразі функціонує:

- ПАТ "Ніжинський хліб" – виробляє різні сорти хліба та хлібобулочних виробів; борошняні кондитерські вироби, торти і тістечка нетривалого зберігання; функціонує;
- ПРАТ "Ніжинський жиркомбінат" – профіль – виробництво соняшникової олії та тваринних жирів, функціонує;
- Державне підприємство Ніжинський комбінат хлібопродуктів – областю діяльності позначено вироблення продукції борошномельно-круп'яної промисловості; наразі функціонує;
- ТОВ СУРП "Сєвер" – спеціалізувалося на виробництві сухарів, печива; борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок тривалого та нетривалого зберігання; наразі знаходиться на стадії припинення реєстрації та функціонування;
- ТОВ "Ніжинський консервний завод" – з 2000 року входить до складу міжнародного монополіста - групи компаній Fozzy Group, випускає овочеву продукцію різних найменувань;
- ТОВ "Ніжинський молочний завод" – спеціалізується на переробленні молока, виробництві масла, сиру, функціонує.

Всі перелічені вище дані взято із сайту "YouControl" (https://youcontrol.com.ua/sign_in/).

Таким чином, харчоконцентратних виробництв на території міста немає, тому не слід очікувати конкуренції.

Планування виробництва в м. Ніжині базується на таких міркуваннях. Найбільш вигідно розташовувати виробництво харчоконцентратів на периферії великих міст, у приміській зоні або районних центрах. Важливими є наступні критерії:

- Максимальне наближення до поставників сировини;
- Вигідна наближеність до місць найбільшого попиту на сухі сніданки та інші харчоконцентрати;
- Низька орендна плата.

1.2 Виробнича програма

Планування виробничої програми, орієнтованої на харчову галузь, реалізується за різними схемами, залежно від характеристик виробництва. Як правило, перед початком планування виробничої програми, орієнтованої на виробництво, що має багатономенклатурну структуру, визначається асортимент продукції [5].

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо буде перероблятися сировина із стійкими показниками якості та потужністю, яку розраховують за кількістю готової продукції, то порядок розрахунку наступний:

1. План обсягу виробленої продукції (виробнича програма) $OB_{пл}$ розраховується наступним чином:

$$OB_{пл} = P_{сер} \times K / \Phi_{пл}, \quad (1.1)$$

де $P_{сер}$ – середня потужність підприємства, тон готової продукції на рік;

K – запланований коефіцієнт використання потужностей, приймаємо 0,95 за нормами проектування;

$\Phi_{пл}$ – плановий час роботи, який визначається як різниця кількості календарних днів, за виключенням святкових, вихідних днів та тривалості ремонтів:

$$\Phi_{пл} = \Phi_{к} - \Phi_{вих} - \Phi_{свят} - \Phi_{рем}, \quad (1.2)$$

де $\Phi_{к}$ – календарний рік (кількість діб);

$\Phi_{вих}$, $\Phi_{свят}$ – кількість вихідних та святкових днів та рік; за даними сайту <https://www.buhoblik.org.ua/>, в 2024 р. на них припадає 106 днів;

$\Phi_{рем}$ – тривалість ремонтних робіт, днів; приймаємо рівним 5 днів в цілому на рік.

Наразі в Україні відмінено святкові дні, тому вважаємо, що

$$\Phi_{пл} = 365 - 106 - 5 = 254 \text{ дні.}$$

1.3 Вибір асортименту продукції

Планується виробництво наступних видів продукції:

1. Харчоконцентрат першої страви – суп гороховий (з м'ясом);
2. Харчоконцентрати сухі сніданки – пластівці кукурудзяні неглазуровані натуральні; гранола з добавками.

Вибір зумовлений міркуваннями як економічного, так і організаційного характеру. Заплановане виробництво має обмеження перш за все через значну конкуренцію на ринку харчоконцентратів, і орієнтується на асортимент з мінімальною собівартістю, простотою виробництва та стабільністю технологічних параметрів виробництва та якості готової продукції. Також передбачається, що сировина в більшості буде купуватися у поставників стабільної якості.

Потужності виробництва за асортиментом розраховують наступним чином. Ніжин – районний центр в Чернігівській області. На основі статистичних даних можна оцінити кількість потенційних споживачів продукції в місті та прилеглих населених пунктах, а також з урахуванням можливих поставок для потреб ВСУ (табл. 1.1).

Потенційну потребу мешканців в різних видах харчоконцентратів розраховують відповідно до методики, ще у «споживчому кошику» однієї дорослої особи середньодобова кількість становить 36 г [6]. На весняно-літній період, коли споживання харчоконцентратів об'єктивно скорочується через наявність свіжих овочів та фруктів, слід ввести знижувальний коефіцієнт 0,8.

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.1. Орієнтовний розрахунок кількості споживачів харчоконцентратів

Категорії споживачів харчоконцентратів	Орієнтовна чисельність, тис. осіб
1. Населення міста Ніжина (станом на 2022 р.)*	65,0
2. Мешканці прилеглих населених пунктів (Ніжинського району та прилеглих, з якими є залізничне та автобусне сполучення), з розрахунку 10 % від наявного*	21,0
3. Транзитне населення (5% від населення міста)	3,2
Загальна кількість споживачів	89,2

* Дані взято із державного статистичного збірника про кількість населення України станом на 1.01.2022 р. (http://db.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2022/zb_%D0%A1huselnist.pdf)

Отже, виробничу потужність виробництва, яке проектується, розраховують за формулою (1.3):

$$P = (K_p \cdot (\frac{A \cdot n}{1000} - B)) / 1000 \quad (1.3)$$

де P – запланована виробнича потужність, тис. т на рік;

K_p – знижувальний поправочний коефіцієнт до норми споживання, приймаємо 0,8;

A – орієнтовна кількість населення, яка буде споживати продукцію, тис. осіб;

B – сумарна потужність аналогічних виробництв харчоконцентратів на території міста та району, т на рік;

n - норма споживання відповідно до «споживчого кошику» в рік на одну людину, кг: 0,036 кг × 365 днів = 13,14 кг.

Величина B рівна 0, так як в м. Ніжині та районі підприємства з виробництва харчоконцентратів відсутні, як показало наведене вище дослідження.

Отже,

$$P = 0,8 \times \frac{(89200 \times 13,14)}{1000} \times 1000 = 0,9 \approx 1 \text{ тис. т/рік.}$$

Отже, план обсягу виробленої продукції (виробнича програма) рівна (формула 1.1):

$$OB_{\text{пл}} = P_{\text{сер}} \times K / \Phi_{\text{пл}} = 1000 \text{ т} \times 0,95 / 254 = 3,74 \text{ т за добу.}$$

Так як аналогічні виробництва на території м. Ніжина та району відсутні, то вважаємо, що виробництво, яке проектується, повинно повністю забезпечити дефіцит виробничих потужностей, тобто потреба виробничих потужностей підприємств харчоконцентратного профілю на території м. Ніжина Чернігівської області повністю покривається за рахунок будівництва нового підприємства.

1.3.1 Суп-пюре гороховий з м'ясом

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

На сьогодні глобальною проблемою в міжнародній практиці є дефіцит білка в раціонах харчування населення. За статистичними даними, в Україні потреба в білках задовольняється всього на 50%. Горох є важливим джерелом повноцінного білка, який за своєю біологічною цінністю та амінокислотним складом не поступається тваринному та іншим, більш дорогим видам бобових. Проте, сьогодні горох не знайшов належного застосування в харчовій промисловості України.

Суп-пюре гороховий історично був одним із перших харчоконцентратів, які у промисловому масштабі стали вироблятися, починаючи з 1932 р. [7]. Його рецептура була наступною:

1. Борошно горохове - 67,1 %
2. Борошно пшеничне - 5,0 %
3. Цибуля сушена мелена – 2,9 %;
4. Морква сушена мелена – 2,9 %;
5. Жир яловичий вищого сорту – 14,0 %;
6. Сіль кухонна – 8 %;
7. Перець чорний мелений – 0,1 %.

«Суп-пюре гороховий» випускався у вигляді брикетів по 300 г. Як показали практика, концентрат «Суп-пюре гороховий» зберігався без зміни більше року, чому сприяли висока санітарна культура виробництва та висока якість яловичого жиру. Аналогічні до описаної рецептури використовуються і в наш час для виробництва концентратів перших страв з гороху. Принципи складання їхніх рецептур наступні:

1. Кількість окремих інгредієнтів у рецептурному наборі повинно бути таким, щоб у страві, одержаній із концентрату, забезпечувалося звичне для споживача цих компонентів;

2. Крім калорійних компонентів, повинні входити і складові, які забезпечують смакові властивості (сіль, харчові смако-ароматичні добавки, пряна зелень, прянощі, екстрактивні речовини - гідролізати та продукти їхньої переробки, бульйонна паста, натрій глютамат тощо);

3. Рідкі та пюреподібні складові можуть вводитися у рецептурний набір за умови їхньої задовільної змішуваності з іншими складниками, не порушуючи при цьому стандартну кінцеву вологість концентрату;

4. Інгредієнти, які входять до рецептури концентрату, не повинні реагувати один із одним;

5. До рецептурного набору напівфабрикати повинні входити у вигляді так званої «чистої ваги», тобто після відповідної обробки та очищення. Всі втрати протягом технологічної обробки ураховуються лише нормами розходу;

6. Для забезпечення можливості максимальної механізації та автоматизації виробничих процесів дозування та змішування потрібно прагнути до того, щоб вміст окремих компонентів у харчоконцентратах обідніх страв був за можливості уніфікованим.

Асортимент харчоконцентратів із гороху висушеного досить обмежений і представлений на українському ринку декількома видами продукції: сухий концентрат із гороху для супів, горохове борошно, горохове пюре,

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

пастоподібні закуски – «намазки», які називають «Хумуси» (виробництво Ізраїль).

Супи бобові випускають гороховими швидкорозварюваними без жиру, з жиром, з м'ясом, з пряними овочами (які можуть міститися в окремому пакеті), з грінками (їх додають із окремого пакету до готового супу); з копченостями (або ароматизаторами копченостей) і суп-пюре гороховий з м'ясом. Форма випуску – брикети, дой-пак (насіпом), у стакані. Вони досить широко представлені у торгівельних мережах України. Їхні виробники – переважно крупні, в тому числі міжнародні, підприємства, які представляють харчоконцентрати з гороху під добре відомими споживачам торгівельними марками (табл. 1.2).

Аналіз ринку харчоконцентратів на основі гороху свідчить про те, що український споживач досить активно купує такий продукт, завдяки історичним традиціям споживання та високій енергетичній цінності при відносно лояльній ціні. Гарною рекламою цієї продукції є позитивні відгуки щодо смакових та поживних властивостей гороховмісних перших страв у складі пайків для військових, у раціоні туристів та виживальників. Супи миттєвого приготування випускають, як правило, у пакетованому вигляді (дой-пак). Тривалість їх приготування від моменту додавання окропу до готовності складає від 1-5 до 7-10 хв. Вони не потребують додаткового посуду для приготування, суп готують прямо в упаковці. Саме цей вид випуску харчоконцентратів, за дослідженнями маркетологів, наразі користується зростаючим попитом, а брикетовані форми популярність втрачають. Причина в тому, що брикетовані варіанти потребують більш тривалого терміну приготування – від 5 до 15-20 хв. При цьому потрібно варити суп, тобто потрібна каструля та нагрівальна установка. В рецептурі даного типу харчоконцентрату найбільшою, очевидно, є масова частка гороху – розколотого, варено-сушеного, у вигляді пластівців, у вигляді горохового борошна. Останнє є основою для забезпечення пюреподібної форми готового продукту.

Таким чином, у всіх проаналізованих рецептурах супів-пюре відсутній такий компонент запропонованої у даному проекті рецептури, як сухе картопляне пюре. Очевидно, що його введення у склад продукту повинно забезпечувати кремоподібну структуру та однорідність готового продукту.

Також досить рідко зустрічається у рецептурах натуральне сублімоване висушене м'ясо (фарш чи шматочки яловичини, свинини чи курятина). Причиною, напевне, є збільшення вартості продукту при введенні такого інгредієнта. Крім того, часто супи з горохом рекламуються як вегетаріанські страви, тому компоненти тваринного походження не додають. У всіх рецептурах присутній традиційний набір сушених овочів та спецій, солі, посилювач смаку глютамат натрію.

Вважаємо, що введення м'яса є необхідним елементом в тому числі і через те, що слід максимально посилити смакові якості та енергетичну цінність продукту через те, що він потрібен на війні нашим захисникам [8].

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Таблиця 1.2. Порівняльна характеристика супів горохових на ринку України

Виробник, торгівельна марка	Асортимент	Склад: жири/білки/вуглеводи, г/100 г; цукор, г/100 г Рецептура (Вказана виробником, за наявності)	Маса, г/кількість порцій	Енергетична цінність (ккал/100 г)	Тривалість приготування, хв.
1	2	3	4	5	6
БРИКЕТОВАНІ					
ТМ «Тьотя Соня», виробник – «Енні Фудз», м. Одеса (ВАТ «ОдесХарчо-Комбінат)	Суп гороховий традиційний (брикет) ТУ У 15.8-00374156.001-2002	2,8 /17,8/41,2 Склад: горох варено-сушений (83.15%), сіль кухонна, борошно пшеничне, олія рослинна, олія пальмова, овочі сушені та спеції (морква, цибуля, зелень петрушки, перець чорний мелений), цукор, цибуля смажена, глутамат натрію	180/6	261	15
	Суп гороховий з беконом (брикет) ТУ У 15.8-00374156.001-2002	3,5 (0,6- насичені жири/17,0/47,0 (0 – цукри); сіль – 7,0 г. Склад: Горох варено-сушений (82,1 %), овочі сушені та спеції (цибуля, морква, часник, зелень петрушки, коріандр, перець чорний), сіль кухонна, борошно пшеничне, олія рослинна, підсилювач смаку та запаху глутамат натрію, ароматизатор харчовий ідентичний натуральному «Копченість», порошок м'яса свинини (1 %).	180/6	294	15
	Суп гороховий швидкого приготування (брикет)	3,3/20/45,5; 4,8 г цукру Склад: Пластівці горохові швидкого приготування (82,9%), сіль кухонна, олія рослинна, цибуля ріпчаста сушена, морква сушена, зелень петрушки сушена, підсилювач смаку та аромату глутамат натрію, перець чорний мелений.	200/6	291	5
	Суп гороховий курячий (брикет)	3,0/19,6/46,2 Склад: Крупа горохова швидкого приготування, сіль кухонна, олія пальмова, морква сушена, цибуля ріпчаста сушена, суміш смакова "Курка 1", зелень петрушки сушена, підсилювач смаку та аромату глутамат натрію, перець чорний мелений.	160/5	281	10

Продовження табл. 1.2

1	2	3	4	5	6
БРИКЕТОВАНІ					
ТМ «Тьотя Соня», виробник – «Енні Фудз», м. Одеса (ВАТ «ОдесХарчоКо мбінат)	Суп гороховий пікантний (брикет)	3,1/19,6/45,5 Склад: Пластівці горохові швидкого приготування (89,4%), сіль кухонна, олія пальмова, цибуля ріпчаста сушена, підсилювач смаку та аромату глютамат натрію, перець чорний мелений.	160/5	279	10
ПрАТ «Дніпро-петровський завод харчових концентратів», ТМ «Злаково»	Суп гороховий з овочами миттевого приготування ТУ У 15.8-00374048-005	6,9 (3,0 - насичені жири/15,7/52,6 (9,5 – цукри); сіль – 9,0 г. Склад: пластівці горохові 72,5% (приготовані за технологією Vita Com), сіль кухонна «Екстра», жир кондитерський (олія пальмова та її фракції рафіновані дезодоровані, емульгатор Е 471, антиоксидант Е 306), цибуля сушена, морква сушена, цукор білий, зелень сушена, глютамат натрію	180/7 або 70/3	329	5-7
	Суп гороховий зі смаком бекону миттевого приготування ТУ У 15.8-00374048-005	6,9 (3,0-насичені жири/15,2/51,5 (9,5 – цукри); сіль – 9,0 г. Склад: пластівці горохові 70,4%, сіль кухонна «Екстра», жир кондитерський (олія пальмова та її фракції рафіновані дезодоровані, емульгатор Е 471, антиоксидант Е 306), цибуля сушена, морква сушена ароматизатор «Бекон» (смако-ароматична частина: натуральні смако-ароматичні препарати, смако-ароматичні речовини, копильні ароматизатори, натуральні смако-ароматичні речовини; носії та харчові добавки: молочна сироватка, сіль, глютамат натрію Е621, цукор, гідролізований пшеничний білок, пальмова олія, діоксид кремнію Е551, крохмаль, гуанілат натрію Е627, інозінат натрію Е631), цукор білий, зелень сушена	180/7 або 70/3	329	5-7
Сто пудов	Суп гороховий Сто пудов зі смаком бекону	Склад: крупа горохова подрібнена (83.0%), сіль, олія пальмова, куркума, овочі сушені (лук, морква), зелень сушена (кріп, петрушка), перець чорний мелений, ароматизатор «Бекон», підсилювач смаку й аромату глютамат натрію, час сушений.	150/5	302	10

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Продовження табл. 1.2

1	2	3	4	5	6
БРИКЕТОВАНІ					
ТМ Ласочка (Приватне підприємство «Олексіївський комбінат продтоварів, с. Котляри, Харківська область»)	Суп гороховий швидкого приготування	5,0/18,8/58,3 Склад: Пластівці горохові швидкого приготування (82.9%), сіль кухонна, олія рослинна, цибуля ріпчаста сушена, морква сушена, зелень петрушки сушена, підсилювач смаку та аромату глютамат натрію, ароматизатор, цукор, куркума, перець чорний мелений	200/6	342	5
	Суп гороховий пікантний	2,4/21,5/55,9 Склад: Пластівці горохові швидкого приготування (85.5%), сіль кухонна, олія рослинна, овочі сушені (цибуля ріпчаста, морква, часник), цукор, базилік сушений, перець чілі, підсилювач смаку та аромату глютамат натрію, перець чорний, куркума	160/5	331,2	10
	Суп гороховий	5,0/18,8/58,3 Склад: Пластівці горохові швидкого приготування (82.9%), сіль кухонна, олія рослинна, цибуля ріпчаста сушена, морква сушена, зелень петрушки сушена, підсилювач смаку та аромату глютамат натрію, перець чорний мелений	200/6	342	10
	Суп гороховий зі смаком бекону	4,10/19,20/45,30 Склад: Крупа горохова швидкого приготування, сіль кухонна, олія пальмова, морква сушена, зелень петрушки сушена, порошок із ріпчастої цибулі, суміш смакова "Бекон", підсилювач смаку та аромату глютамат натрію, перець чорний мелений, часник сушений мелений.	160/5	329	15
ДОЙ-ПАК ІЗ ЗІП-ЗАМКОМ					
ЇDLO	Суп гороховий з яловичиною	1,6/15,7/28,7 Склад: яловичина сушена варена, горохове пюре сушене, цибуля тушкована сублімована, морква тушкована сублімована, часник сушений, кріп сушений, петрушка сушена, куркума, морська сіль. Виготовлено методом сублімації та інфрачервоної сушки натуральних інгредієнтів.	60/1	369	1-5

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Закінчення табл. 1.2

1	2	3	4	5	6
ДОЙ-ПАК					
Їжа в похід	Суп гороховий з м'ясом (дой-пак) ТУ У 10.8-2101915882-001.2020	8,4/18,7/44,5 Склад: Пропарені горохові пластівці, варено-сушена свинина, картопля, цибуля ріпчаста, зелена цибуля, морква, сіль, спеції	55/1	344	7-10
Сто пудов	Горохове пюре	1,04/19,51/45,61 Склад: пластівці горохові; овочі сушені (цибуля смажена, кріп сушений); сіль кухонна.	55/1	258	5-7
СТАКАН					
GO.TO.VO	Суп гороховий з м'ясом і прянощами миттєвого приготування	2,6 (з них насичені – жирні кислоти – 0,6 г)/22,4/59,9 (з них цукри – 7,1 г); сіль – 4,1 г Склад: пюре горохове сухе (84,3 %), м'ясо курятини сублімаційного сушіння шматочки (5,0 %), овочі сушені (у змінній пропорції: морква, цибуля ріпчаста, часник), сіль гімалайська, зелень петрушки та кропу сушена, суміш прянощів мелена (1,1 %) (у змінній пропорції: куркума, перець чорний та духмяний, лавровий лист).	40/1	352,6	1-5
Bifood	Крем-суп Bifood гороховий з грибами та кокосовим молоком	Склад: пюре горохове сухе (79,1%), сіль кухонна, овочі сушені (у змінній пропорції: морква, цибуля ріпчаста, часник), гриби сушені(5,5%), молоко кокосове сухе (4,2%),зелень петрушки, тім'яну, та кропу сушені, лавровий лист мелений	40/1	-	1-5
Street soup	Street soup – крем-суп гороховий	1,0 (з них – насичені жирні кислоти – 0,1 г)/21,0/52,0 (з них цукри – 3,3 г); сіль – 3,8 г. Склад: Сухе горохове пюре, суха яловичина, морська сіль, сухий часник, сухий кріп, куркума.	50/1	306	1-5
BONNER TOB "Фабрика біо продуктів" (м. Чернігів)	Крем-суп гороховий класичний	1,82/18,00/47,18 Пюре горохове сухе, цибуля суха, морква суха, петрушка зелена суха, селера суха (2.98%), перець чорний, куркума, лавровий лист, сіль морська	50/1	277,1	1-5

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

За даними [2], усереднений хімічний склад та енергетична цінність концентрату супу-пюре горохового з м'ясом наступні:

- вода – 10,0 %;
- жири (ліпіди) – 11,5 %;
- білки – 18,5 %;
- вуглеводи – 48,9 %;
- зола – 10,5 %;
- енергетична цінність – 365 ккал (1527 кДж).

Порівнюючи наведені дані із даними про склад концентратів (табл. 1.2), слід відмітити, що існують суттєві відхилення сучасних рецептур перш за все за вмістом жирів, який значно нижчий. Найвищим є вміст у брикетах супів миттєвого приготування виробництва ПрАТ «Дніпропетровський завод харчових концентратів» (6,9 %, або 6,9 г на 100 г продукту) та в дой-паку ТМ «Їжа в похід» (8,4 %). Крім того, якісний склад жирів інший – у більшості рецептур вказується пальмова олія, а не тваринні жири (класичний яловичий). Очевидно, що основний мотив виробників у тому, щоб знизити собівартість продукції та продовжити термін зберігання товару. Проте заміна та знижений його вміст негативно позначається на органолептичних властивостях концентратів та їхній енергетичній цінності. Тому й всі рецептури передбачають використання різноманітних прянощів, сушених овочів, посилювачів смаку та аромату – глутамату натрію. За рахунок цього зростає вміст вуглеводів, яких більше, порівняно з класичним складом.

Тому, як правило, при домашньому приготуванні супів-пюре з гороху з концентрату споживачі додають до них м'ясні вироби та вершкове масло.

До інновацій у області технології приготування концентратів перших страв на основі гороху слід віднести:

- заміна гороху варено-сушеного на горохові пластиці, виготовлені методом плющення за технологією Vita Com (рис. 1.1). Такий компонент декларує у своїх концентратах ПрАТ «Дніпропетровський завод харчових концентратів», ТМ «Злаково».



Рис. 1.1. Зовнішній вигляд горохових пластивців, виготовлених за технологією Vita Com

Отже, планується до виробництва суп-пюре гороховий з м'ясом за такими вихідними даними (табл. 1.3).

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 1.3. Рецептатура та технологічні показники виробництва супю-юре горохового з м'ясом

Компонент	Рецептура, %	Втрати при змішуванні та фасуванні, %
Борошно горохове	26,0	0,5
Сухе картопляне пюре	27,0	1,0
Фарш яловичий сушений	15,0	1,0
Корінь білий сушений	3,0	0,5
Зелень сушена	0,5	0,5
Цибуля сушена	6,0	0,5
Морква сушена	6,0	0,5
Жир	9,0	0,2
Сіль кухонна	7,0	0,2
Глутамат натрію	0,5	0,1

1.3.2 Пластівці кукурудзяні

Кукурудзяні пластівці – інтернаціональний продукт. Їхній винахід пов'язують із іменами американців братів Келлог, які випадково приготували цю страву [8].

Технологія виготовлення включає процеси видалення з зерен оболонки, відділення зародків, отримання крупи, з подальшим її варінням в цукрово-сольовому сиропі, потім плющення в тонкі пелюстки і їх обсмажування в печах при температурі 140 °С до хрусткого стану. Асортимент кукурудзяних пластівців широкий: їх покривають глазур'ю, вносять смако-ароматичні добавки; надають різної форми. Їх змішують із наповнювачами: горіхами, цукатами, кондитерською крихтою тощо (рис. 1.2).



а



б



в

Рис. 1.2. Асортимент товарної продукції: а – класичний варіант; б – глазуровані пластівці з додаванням какао; в – пластівці безглютенові.

В Україні виробництво кукурудзяних пластівців, а також паличок, почалося на Дніпропетровському комбінаті харчових концентратів за технологією і на обладнанні, розроблених і запатентованих В. Я. Крикуновим [9].

Користь будь-якого продукту визначається наявністю в ньому необхідних для підтримки життєдіяльності біологічно активних речовин. На сьогоднішній день вважається, що можливу шкоду набагато перевершує очікувану користь кукурудзяних пластівців. Однак, незважаючи на це, деякі корисні для здоров'я людини якості у цього продукту все ж присутні.

Так, завдяки механічній і тепловій обробці, крохмаль з кукурудзяних зерен стає значно легше засвоюваним, у зв'язку з чим енергетична цінність продукту зростає.

Наприклад, якщо у звичайній каші з кукурудзяної крупи присутні, так звані, вуглеводи повільні, то в паличках вони швидкі. Це означає, що вони здатні практично миттєво насичувати кров глюкозою і відновлювати сили організму. Крім того, користь кукурудзяних пластівців ще більше підвищується, якщо їх додатково збагачують вітамінами групи і добавками, отриманими з натуральних продуктів, наприклад, овочевих або фруктових соків.

Кукурудзяні пластівці мають високу енергетичну цінність.

Усереднений склад наступний (усереднений на 100 г продукту):

Білки – 6,62 г (9 % денної норми, виходячи із норми 2000 ккал/добу);

Жири – 1,64 г (2 % денної норми);

Вуглеводи – 71,00 г (26 % денної норми).

Вважається, що оптимальне співвідношення білків, жирів та вуглеводів складає (у %) 16 : 17 : 67, а у кукурудзяних пластівцях – 8,4 : 2,0 : 89,6, тобто продукт містить багато вуглеводів при підвищеній калорійності продукту.

100 г продукту містить близько 338 кал (1417 кДж), це біля 16 % денної норми. Калорійність кукурудзяних пластівців за класичною технологією обумовлена великим вмістом цукру. У них містяться насичені, мононенасичені і поліненасичені жирні кислоти.

За даними USDA (департамент сільського господарства США), 100 г кукурудзяних пластівців не містять транс-жирів, холестерину. Вміст насичених жирів – 0,1 г, натрію Na – 729 мг, калію K – 168 мг, харчових волокон – 3,3 г, вітаміну C – 21 мг; кальцію Ca – 7 мг; магнію Mg – 39 мг; заліза Fe – 28,9 мг; вітаміну D – 143 міжнародних одиниць (IU), вітаміну B6 – 1,8 мг; вітаміну B12 – 5,4 мкг.

Для лінії з виробництва кукурудзяних пластівців необхідні наступні види сировини, яка широко представлена на ринку України і має стабільну якість, яку відносно легко перевірити:

- Кукурудзяну крупу, вироблену із одержують із зерна зубовидної, напівзубовидної кремнистої типів кукурудзи;
- Цукор-пісок;
- Сіль кухонну.

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

1.3.3 Гранола

Під назвою «гранола» спочатку в США, а потім і у всьому світі мають на увазі сухий сніданок із запечених вівсяних пластівців, змішаних з різноманітними натуральними добавками – медом, горіхами, сухофруктами, шоколадом, ягодами, насінням. Існують також варіанти цього сніданку, виготовлені із гречаних чи рисових пластівців.

Основна особливість цього продукту полягає у тому, що воно виробляється із цільного зерна, пластівців чи крупи грубого помелу, названою «борошном Грема» у честь американського священника. Його ідею підтримав Джеймс Каліб Джексон (1811-1895), який був засновником лікувального профілакторію, і власне створив продукт під назвою «гранола» (рис. 1.3) [11].



Рис. 1.3. Рекламний плакат граноли (1921): повністю готова до вживання страва, містить родзинки та горіхи, краща за золото.

На той час снік являв собою випічку із обойного борошна, яка була розрізана на невеликі порційні шматочки. Проте невдовзі почалося використання іншого типу зерна. Промислові компанії активно виводили на ринок нові органічні варіації граноли, які користувалися шаленою популярністю.

При всій схожості граноли та мюслі, між ними такі є певні відмінності. Основна полягає у тому, що гранола завжди запікається, завдяки чому її можна вживати у сухому вигляді як печиво чи батончик. Маслі ж часто виготовляють із сирих вівсяних пластівців, тому їх необхідно споживати у суміші з молоком чи йогуртом. За кількісним вмістом – у гранолі більше сухофруктів та горіхів, а мюслі – в основному злакові.

Основні переваги граноли:

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

- Цільнозернові пластівці – джерело рослинної клітковини, яка покращує моторику кишечника, яка абсорбує токсини із системи травлення;
- Гранола – джерело корисних «повільних» вуглеводів;
- Додатки горіхів, сухофруктів, ягід, меду містять мікро- та макроелементи, біологічно активні сполуки, антиоксиданти, вітаміни, поліненасичені кислоти;
- Практично не містить натрію та холестерину;
- Через низький вміст вологи потрапляючи до шлунку, набухає та забезпечує відчуття ситості протягом 2-3 год.

Протипоказана гранола людям з рядом патологій: індивідуальною непереносимістю злакових пластівців, глютену, сухофруктів, горіхів; гострим холециститом та іншими захворюваннями жовчного міхура, хронічним панкреатитом, виразкою шлунку.

Гранолу заливають лише холодною рідиною, не рекомендується використовувати молоко чи воду з температурою вище 30 °С. Отже, це альтернатива фаст-фуду, проте вона може містити цукор, шоколад, які виводять гранолу із категорії дієтичних продуктів.

На ринку України представлено багато різновидів граноли, у тому числі і для специфічних груп споживачів – спортсменів, діабетиків, веганів (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Різновиди граноли, які виробляються та реалізуються в Україні (під іноземними брендами): а, б – класична та фруктова гранола бренду Oats & Honey; в, г – гранола для діабетиків, веганів та спортсменів без цукру Dr. Granola та батончики Grizzly Dr. Granola бренду Golden Kings of Ukraine

Склад:

- класичної граноли виробника бренду Oats & Honey (рис. 1.4):
 1. Пластівці вівсяні смажені (54%);
 2. Мед натуральний квітковий (27%);
 3. Олія соняшникова (7%);
 4. Вода питна (3%);
 5. Сіль харчова.
- Калорійність 100 г продукту складає 454,08 ккал, вміст жирів – 31,82 г, білків – 10,25, вуглеводів - 31,17 г;
- Фруктової граноли того ж виробника:

					1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

1. Пластівці вівсяні смажені (44%),
 2. Мед натуральний квітковий (25%),
 3. Фрукти сушені (курага, чорнослив, родзинки, яблуко, ананас, банан) (17%),
 4. Олія соняшникова (9%),
 5. Вода питна (4%),
 6. Сіль харчова.
- Калорійність 100 г продукту складає 440,47 ккал, вміст жирів – 13,44 г, білків – 10,62, вуглеводів - 59,84 г.

Гранола Golden Kings of Ukraine без цукру як діабетичний продукт рекламується як збагачена клітковиною і Омега-3 жиром. Не містить консервантів, барвників, ароматизаторів, глютену і посилювачів смаку. До її складу входять мед, пюре гарбуза, льон, стружка кокоса, пластівці вівсяні, пластівці пшеничні, пластівці пшоняні, пластівці кукурудзяні, пластівці житні, кунжут, насіння амаранту, насіння чіа, насіння кіноа.

Для виробництва, яке планується, обрано наступну рецептуру граноли «Шоколад, мигдаль, кокос», де основним складовим інгредієнтом є кукурудзяні пластівці, які також будуть вироблятися (табл. 1.4).

Таблиця 1.4. Рецептура та технологічні показники виробництва граноли «Шоколад, мигдаль, кокос»

Компонент	Рецептура, %
1. Пластівці кукурудзяні	41,28
2. Пластівці вівсяні	11,3
3. Цукор	13,8
4. Шоколадна глазур (шматочки)	6,89
5. Пластівці мигдальні	6,9
6. Олія соняшникова	11,6
7. Мед квітковий	2,76
8. Ячмінно-солодовий екстракт № 5	0,64
9. Сіль кухонна	0,25
10. Стружка кокосова	3,63
11. Какао-порошок	0,95

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1 Суп гороховий з м'ясом

Технологічні схеми виробництва харчових концентратів перших обідніх страв істотно відрізняються як стосовно технології, так і за типами обладнання, яке при цьому використовується. Відмінності полягають, головним чином, у виконанні підготовчих операцій – приготування базового набору сировини. Розробка нових технологічних процесів (сублімаційна чи інфрачервона сушка м'ясопродуктів, гороху, виробництво порошку цибулі, часнику тощо), нові можливості оформлення упаковки створили можливість значно оновити асортимент харчових концентратів, оновити їхні смаки та надати привабливого зовнішнього вигляду.

Для одержання однотипних за споживчим призначенням концентратів застосовуються варіативні технологічні схеми, основу яких становлять наступні процеси:

- приймання і зберігання сировини;
- підготовка сировини;
- дозування напівфабрикатів;
- змішування напівфабрикатів;
- брикетування (пресування) або розфасовка розсипом;
- упакування, загортання брикетів, герметизація коробок або пакетів;
- зберігання харчових концентратів [13].

Всі перераховані процеси, за винятком процесу підготовки сировини, є загальними для виробництва більшості концентратів.

У кваліфікаційній роботі для новостворюваного виробництва пропонується класична технологія супу горохового, так як вона відпрацьована та гарантує при дотриманні вимог технології стабільну якість готового продукту. Вона полягає в наступному.

1. Приготування горохового борошна з сухого гороху. В принципі, цей інгредієнт можна придбати як готовий напівфабрикат. Потрібно оцінити економічно, що саме є більш доцільним: придбати варено-сушену крупу чи готувати її місці виробництва, так як це основний компонент. Крім того, це борошно можна використати і для інших типів харчоконцентратів на основі гороху.

2. Інспекція та підготовка інших напівфабрикатів, які у готовому вигляді надходять на виробництво: сухе картопляне пюре, фарш яловичий сушений, корінь білий сушений, зелень сушену, цибулю сушену, моркву сушену, жир яловичий, сіль кухонну, глутамат натрію.

3. Приготування механічної суміші супу дозуванням, змішуванням і перемішуванням кулінарно підготовлених і висушених компонентів.

4. Фасування рівномірно розподілених в суміші продуктів брикетуванням в пресах;

5. Затарювання та пакування.

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виробництва супу-пюре горохового з м'ясом передбачено застосування борошна із гороху. Технологічний процес передбачає підготовку зерна до помелу, помел зерна, просіювання та контроль (рис. 2.1).

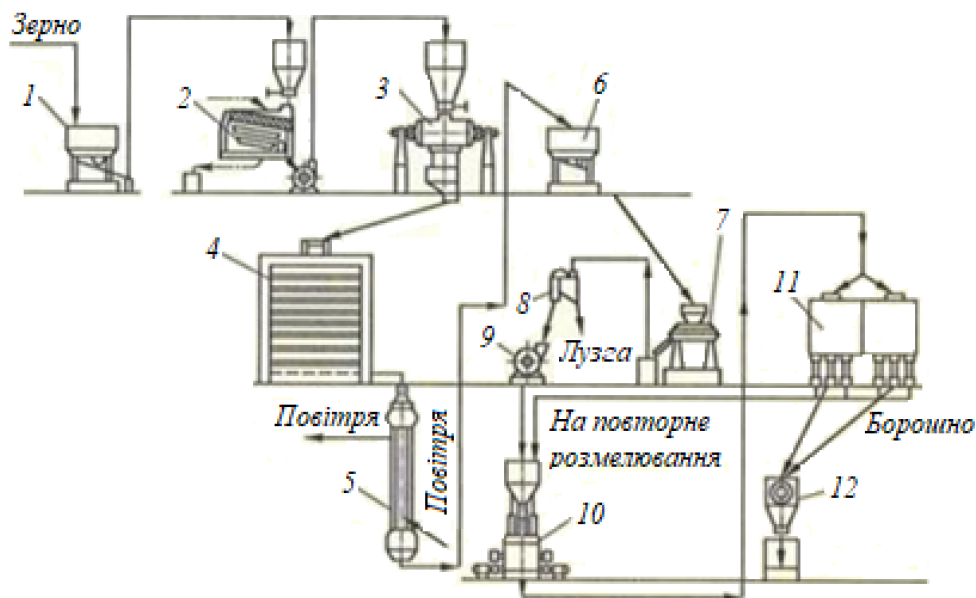


Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва борошна із гороху: 1 – сепаратор; 2 – крупомийна машина; 3 – апарат для варіння крупи; 4 – шахова або стрічкова сушарка; 5 – охолоджувальна колонка; 6 – зерновий сепаратор; 7 – наждачна обойкова машина; 8 – зерновий аспіратор; 9 – молоткова дробарка; 10 – вальцевий станок; 11 – розсіювання; 12 – бурат

Якість помелу визначає харчову цінність продукту та залежить від підготовки зерна до помелу. Процес підготовки зерна для виробництва борошна із гороху включає наступні технологічні етапи:

1. Очищення. Задача – повністю видалити мінеральні забруднення та випадкові, в тому числі металічні, домішки із нелущеного гороху, проводиться у сепараторі 1;

2. Мийка у крупомийній машині 2. На цьому етапі сухий горох зволожується до 18-20 %. Найбільш сильно зволожується оболонка зерна, що полегшує в подальшому її видалення. Проблема на цьому етапі - часто в процесі сушки зерна видалення води із оболонки та зерна відбувається нерівномірно, тому оболонка деформується.

3. Термічна обробка. Після миття горох надходить на термічну обробку у спеціальні варильні апарати 3. Його пропарюють гострим паром протягом 25 хв. при тиску в апарату 0,15 МПа. При термічній обробці протікають складні процеси – денатурація білкових речовин, набухання та клейстеризація крохмалю зерна, інактивація ферментів. Ці процеси позитивно впливають на зберігання горохового борошна. При конденсації водяної пари горох зволожується до 25-30 %. Стадію пропарювання проводять у спеціалізованих апаратах для обробки зернобобових при високій температурі – шнекових дезодораторах, у яких разом із процесом варіння відбувається інтенсивне видалення дезодоруючих речовин, що покращує якість готового продукту.

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

4. Сушіння. Термічно оброблене зерно сушать в шахтних або стрічкових сушарках 4.
5. Охолодження відбувається в охолоджувальних колонках 5.
6. Повторне очищення пропареного зерна проводять на зерновому сепараторі 6.
7. Обрушування зерна (звільнення від зовнішньої оболонки) проводять у наждачній обойковій машині 7.
8. Видалення лузги (оболонки) здійснюють на зерновому аспіраторі 8.
9. Дроблення зерна проводять у молотковій дробарці 9.
10. Розмелювання подрібненого зерна у борошно відбувається у вальцевому станку 10.
11. Просіювання продуктів розмелювання проводять на розсіві 11.
12. Одержане борошно для контрольного розсіювання обробляють на бураті 12.

Плануючи дане виробництво, пропонується відмовитися від стадії виробництва напівфабрикату - горохового борошна із сирого гороху, так як це значно здорожує виробництво, яке планується малопотужним. На попередньому етапі вважаємо, що буде закупатися готовий напівфабрикат – горохове борошно чи крупка. На території м. Ніжина є виробник такої продукції – Ніжинський консервний комбінат.

Просіювання. Варено-сушені крупи і зернобобові звільняють від мучелі і грудочок просіванням на віброситі із двома ситами: діаметр отворів верхнього сита 10 мм, нижнього – 1 мм. Для видалення феродомішок очищену крупу пропускають через магнітні уловлювачі і направляють у бункер змішувального відділення.

Підготовка жиру. Бочки з твердим яловичим жиром при надходженні міють гарячою водою під душовою установкою, відкривають, і жир шматками передають для розплавлення у паро-варочний котел. Жир розтоплюють за температури не вище 55 °С. Розтоплений жир перекачують або в ємності для зберігання у рідкому стані, обладнання сорочкою із підігрівом, або у збірники рецептурно-змішувального відділення. У будь-якому варіанті слід передбачити при переливанні із котла для плавлення у приймач відцентрового насосу етап фільтрування через металоткане лужене сито.

Картопляне пюре, фарш яловичий сушений, якщо вони надходять у мішках чи коробах, відкривають, переносять у накопичувальні бункери, інспектують.

Сіль кухонну просіюють через металоткане сито. Якщо використовують крупну сіль, то її попередньо подрібнюють на молотковій дробарці та пропускають через магніти.

Глутамат натрію просіюють через металоткане сито № 1,6-1,8.

У рецептурно-змішувальному відділенні проводять дозування інгредієнтів відповідно до рецептури, змішування, фасування, брикетування готової продукції, пакування та обандеролення.

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Апаратурно-технологічну схему виробництва брикетованого супу-пюре горохового з м'ясом показано на рис. 2.2. Ця схема не включає етапу приготування горохового борошна, описаного вище. Це зроблено із тих міркувань, що виробництво може бути організоване як із власним відділенням приготування горохового борошна із зерна, так і з використанням вже готового напівфабрикату.

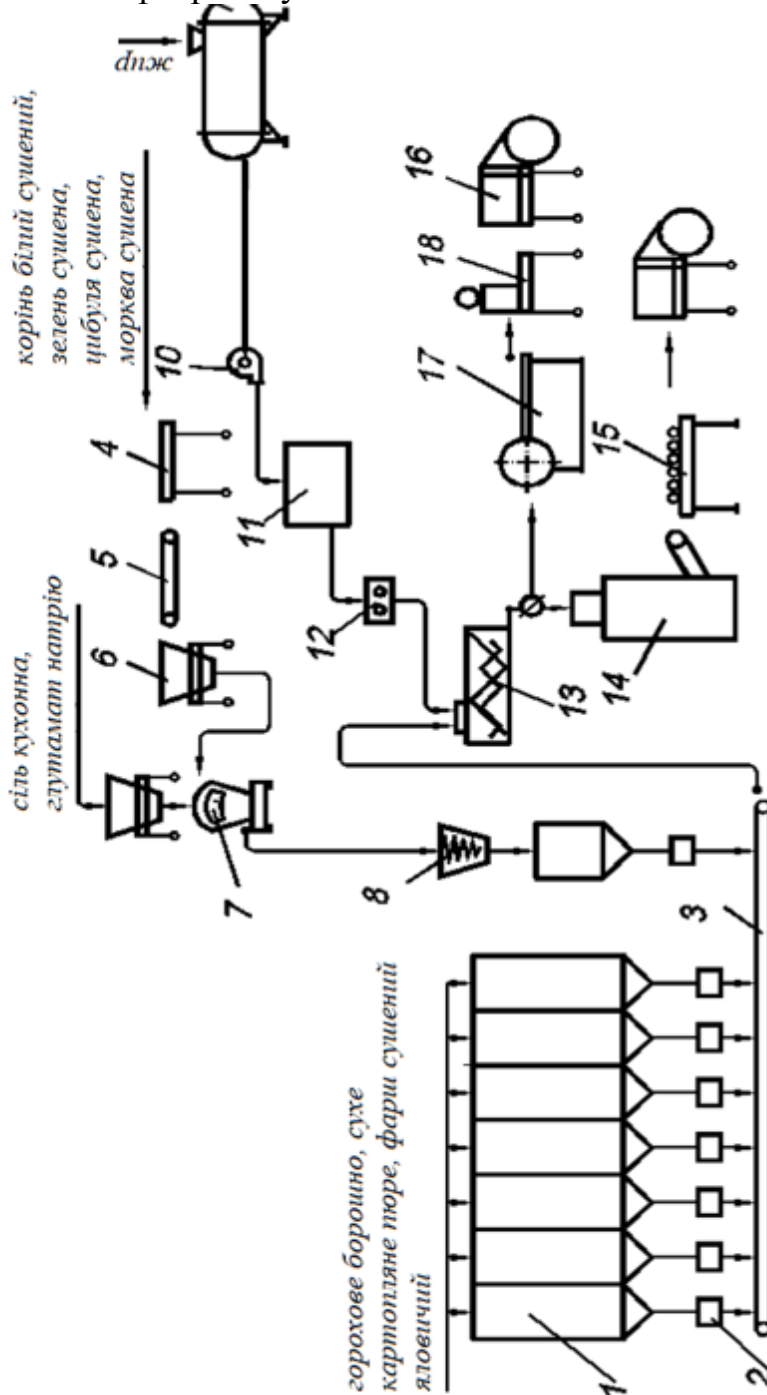


Рис. 2.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва брикетованого супу-пюре горохового з м'ясом:

1 – бункер; 2 – дозатор; 3 – транспортер; 4 – стіл; 5 – інспекційний транспортер; 6 – пересувний бункер; 7 – ваги; 8 – змішувач; 9 – ємність для жиру; 10 – насос; 11 – розхідна ємність для жиру; 12 – насос-дозатор; 13 – змішувач; 14 – фасувальний апарат; 15 – рольганг; 16 – апарат для фасування; альтернативний варіант – брикетування; 17 – брикетний прес; 18 – загортально-пакувальний автомат

Дозування підготованих інгредієнтів проводять за допомогою об'ємних чи вагових дозаторів 2. Об'ємні дозатори дозволяють дозувати сировину неперервно, а вагові (наприклад, серії ДН-21У; F-500 (для гранул та порошків;

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

ваговий дозатор з віброживильником ВДВ-8) як неперервне, так і періодичне, залежно від схеми організації виробництва.

У випадку приготування концентрату більш придатними будуть вагові дозатори, так як компоненти за рецептурою дозуються не за об'ємом, а за масою. Джерела літератури рекомендують також вагові дозатори неперервної дії типу Д або ДК, а неперервної – уніфікований дозатор ДН-21У. Дозатори неперервної дії працюють синхронно, і в кожен одиницю часу на стрічку конвеєра (транспортера 3) надходить задана кількість інгредієнту. Як правило, на початку лінії дозування встановлюють дозатори для подачі компонентів, які вводяться в більших кількостях (горохове борошно, сухе картопляне пюре), а у кінці – у менших (фарш яловичий сушений).

Подають сушені овочі та зелень послідовно на сортувальний стіл 4, після чого вони надходять на інспекційний транспортер 5, а після цього – у пересувний бункер, так як вага цих компонентів незначна. Їх зважують на вагах 7, куди із пересувного контейнера після аналогічної інспекції подають для зважування кристалічні речовини – кухонну сіль та глютамат натрію.

При ваговому порційному дозуванні зважені компоненти подають у змішувач 8 по черзі, у такій послідовності: спочатку горохове борошно, потім сухе картопляне пюре, потім фарш яловичий, суміш сушених овочів, сіль, глютамат, а потім жир та воду для зволоження.

Рідкий жир із ємності 9 насосом 10 подають у ємність 11, звідки відбувається дозування насосом-дозатором 12. Потім подають у змішувач 13, куди попередньо поступила суміш сухих інгредієнтів.

Після перемішування повної суміші до встановленого ступеня однорідності добре перемішану масу направляють у фасувальний апарат 14, через рольганг на упакування в фасувально-пакувальний апарат 16. Якщо ж технологія передбачає брикетування, тоді із фасувального апарату суміш подають на брикетний прес 17, потім – на загортання в апарат 18 та на обандеролення в машині 16. Для брикетування харчових концентратів використовують механічні брикетні преси ПКТ з обертальним столом.

Харчоконцентрат «Суп-пюре гороховий з м'ясом» виробляється у готовому товарному та споживчому вигляді. Термін його зберігання складає біля 1 року. Тривалість зберігання, як правило, обмежується придатність компонентів тваринного походження – фаршу яловичого та жиру. При підвищеній температури зберігання омилюються ненасичені жири, що супроводжується появою гіркої присмаку та неприємного запаху ізомасляної кислоти. Для транспортування коробки з готовою продукцією розмішують на піддонах у кілька рядів, перевозяться у спеціалізованих залізничних вагонах чи автомобілях.

Концентрати зберігають у сухому чистому, добре вентильованому приміщенні, не зараженому комірними шкідниками. При необхідності проводять дезінсекцію складського приміщення. У складські приміщення не повинні проникати сонячні промені. Відносна вологість повітря в складському приміщенні повинна бути не більше 75 %, температура – не вище 20 °С. При зберіганні продукції ящики з концентратами встановлюють на стелажі і

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

піддони штабелями по висоті не більше восьми ящиків. Відстань між штабелями, а також штабелями і стінами повинна бути не менш 0,7 м. Не допускається укладання продукції поблизу водопровідних і каналізаційних труб і опалювальних приладів. Не допускається провітрювання складських приміщень у сиру погоду і після дощу.

Порушення повітряного режиму складських приміщень (температура, відносна вологість, циркуляція повітря) і їхнього санітарно-технічного стану (наявність гризунів, комах-шкідників тощо) може викликати псування концентратів, тобто змінити їхнього хімічного складу і фізичних властивостей, а також сприяти розвитку небажаних мікробіологічних процесів (пліснявіння, закисання, бродіння.). Так, при порушенні повітряного режиму зберігання спостерігаються явища сорбції (зволоження) і десорбції (усушки) концентратів. При зберіганні концентратів у складських приміщеннях з відносною вологістю повітря вище 75 %, вони зволожуються. Брикети розм'якшуються, стають пухкими, а порошкоподібні концентрати злежуються, втрачають свою сипкість.

При зберіганні концентратів у приміщеннях з низькою відносною вологістю повітря концентрати висихають, брикети твердіють, втрачають свою масу, погіршуються споживчі властивості. Щоб уникнути псування концентратів режим зберігання варто систематично контролювати, регулярно перевіряти санітарний стан складських приміщень.

2.2 Пластівці кукурудзяні

Виробництво кукурудзяних пластівців включає наступні стадії:

- Підготовка сировини до виробництва: зберігання, очищення від домішок, калібрування;
- Миття;
- Зволоження та відлежування кукурудзяної крупи;
- Приготування цукрово-сольового сиропу;
- Теплова обробка (варіння) крупи;
- Розрихлювання та охолодження звареної крупи;
- Сушіння звареної крупи;
- Темперування;
- Пропарювання та плющення крупи у пластівці;
- Обсмаження пластівців;
- Інспектування, сортування та охолодження;
- Фасування у тару, пакування у тару для транспортування, складування та зберігання готової продукції.

Початкові стадії технологічного процесу виробництва кукурудзяних пластівців виконуються за допомогою комплексів обладнання для зберігання, транспортування та підготовки до виробництва крупи, води, цукру, солі, жиру та інших видів сировини.

Для зберігання сировини використовують металічні чи залізобетонні місткості та бункери. На невеликих підприємствах застосовують механічне транспортування крупи навантажувачами, норіями, ланцюговими або

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гвинтовими конвесерами. На крупних підприємствах – системи пневматичного транспортування. Рідкі напівфабрикати перекачують насосами. Підготовку сировини здійснюють з використанням просіювачів, змішувачів, магнітних уловлювачів, фільтрів та допоміжного обладнання.

Комплекс для підготовки крупи складається із варильних апаратів, випарювальних чаш, сушильних апаратів, спеціальних бункерів для темперування крупи. До складу цього комплексу входять дозатори крупи, води та рідких напівфабрикатів, установки для змішування, варильні та сушильні агрегати.

Основний комплекс лінії включає обладнання для пропарювання, розплющування, обжарювання пластівців, дозування та змішування рецептурних складових.

Завершальний комплекс обладнання лінії для виробництва призначений для пакування, зберігання та транспортування готових виробів. Він включає фасувально-пакувальні машини та обладнання експедицій та складів готової продукції.

Пластівці одержують шляхом варіння у цукрово-сольовому розчині просіяної та промитої крупи. Зварену крупу сушать після відлежування (темперування), потім розплющують та обсмажують. При обсмаженні із міжклітинного простору тонкої пелюстки відбувається вибухоподібне видалення вологи, а на поверхні пелюсток утворюються заповнені повітрям пухирці, а сам продукт помітно збільшується у об'ємі. Після обсмажування пластівці надходять на фасування.

Облаштування та принцип дії лінії представлено на рис. 2.3. Кукурудзяну крупу, яка надійшла у цех, очищають від випадкових домішок та мучелі (борошняного пилу) на зерновому сепараторі 1.

На сепараторі встановлюють металічні штамповані сита: приймальне – з отворами діаметром 10 мм, сортувальне – діаметром 5 мм для відділення домішок, більш крупних, ніж крупа; розвантажувальне – з отворами діаметром 2 мм для відділення домішок, більш дрібних, ніж крупа. Легкі домішки видаляють повторною аспірацією (двократною) при надходженні продукту на сита та при виході його із машини (мучель тощо). За допомогою постійних магнітів очищають крупу від феромагнітних домішок.

Очищену крупу миють на мийній машині 2 теплою водою з температурою 40...45 °С. При митті вдається звільнитися від мучелі, яка накопичилася в крупі при транспортуванні та яку не було відділено при очищенні її на зерновому сепараторі 1. Після стадії миття вологість крупи підвищується до 22...25 %. Промиту крупу пропарюють гострим паром під тиском 0,15 МПа у шнековому пропарювачі 3 протягом 2...3 хв. Потім транспортують у бункера 4 для відлежування протягом 1...4 год.

У процесі миття, зволоження, а потім відлежування відбувається набухання крохмальних зерен і білкових речовин крупи. В подальшому при варінні крупи це сприяє більш повній клейстеризації крохмалю та денатурації білків.

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кондиціонована крупа надходить у варильний апарат **5**, куди одночасно через збірник-мірник **6** заливають цукрово-сольовий розчин.

Цукровий сироп для варіння і приготування глазури готують на установці, обладнаній вібраційним ситом для просіювання солі **22**, мірником для солі **23**, просіювачем для цукру **24**, об'ємним дозатором для води **25**, дисутором **26**, фільтрами для розчину **27** та насосами **28**.

Сироп для варіння кукурудзяної складається з цукрового піску, солі та води. Зазвичай сироп готують для однієї партії варіння (400 кг крупи вологістю 15 %). У цьому випадку беруть 19,8 кг цукрового піску, 9,6 кг солі та 75...80 л води. Готують сироп у дисуторі **26**, куди подають попередньо просіяні цукор та сіль та заливають воду. Розчин доводять до кипіння, фільтрують і насосом **28** перекачують збірник-мірник **6** варильного відділення. Варіння кукурудзяної крупи в цукрово-сольовому розчині триває 2 год. після досягнення тиску в апараті 0,15 МПа до вологості 27...30 %. В результаті варіння поживні речовини крупи значно модифікуються. Крохмаль клейстеризується та частково декстринується. Клейстеризація відбувається із значним поглинанням крохмалем води та призводить до значного збільшення вмісту в крупі водорозчинних речовин. Білкові речовини коагулюють, виділяючи при цьому вологу. Коагуляція білків збільшує їхню засвоюваність людським організмом.

Крупа в процесі варіння набуває світло-коричневого відтінку. Ступінь забарвлення крупи залежить від присутності в ній меланоїдинових основ, які утворюються внаслідок реакції між моноцукровими та амінокислотами крупи. Після закінчення варіння, після випускання з варильного апарату пари, крупу вивантажують на випарну чашу до досягнення вологості 25...28 %, звідки скребковим механізмом, який розбиває грудки, що утворилися, її направляють в лоток, з'єднаний з транспортером сушарки **7**. Температуру теплоносію при сушінні кукурудзяної крупи встановлюють рівною 80...85 °С. Кукурудзяну крупу для пластівців сушать до досягнення вмісту вологи 18 %. При використанні стрічкових сушарок крупу охолоджують на останній стрічці, подаючи під нею холодне повітря.

Висушену та охолоджену кукурудзяну крупу направляють на стадію темперування (відлежування) у спеціальних бункерах **8**. Темперування продовжується протягом 6...8 год. Для крупи, виготовленої із зубковидної та напівзубовидної кукурудзи, для кремнистої – 10...12 год. Після відлежування крупу просіюють на бураті **9**, відбираючи грудочки, що утворилися, які далі дроблять і приєднують до просіяної крупи. Після цього крупу підігрівають і зволожують паром під тиском 1 кПа в пропарювачі шнековому **10** до вмісту вологи 20...22 %.

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

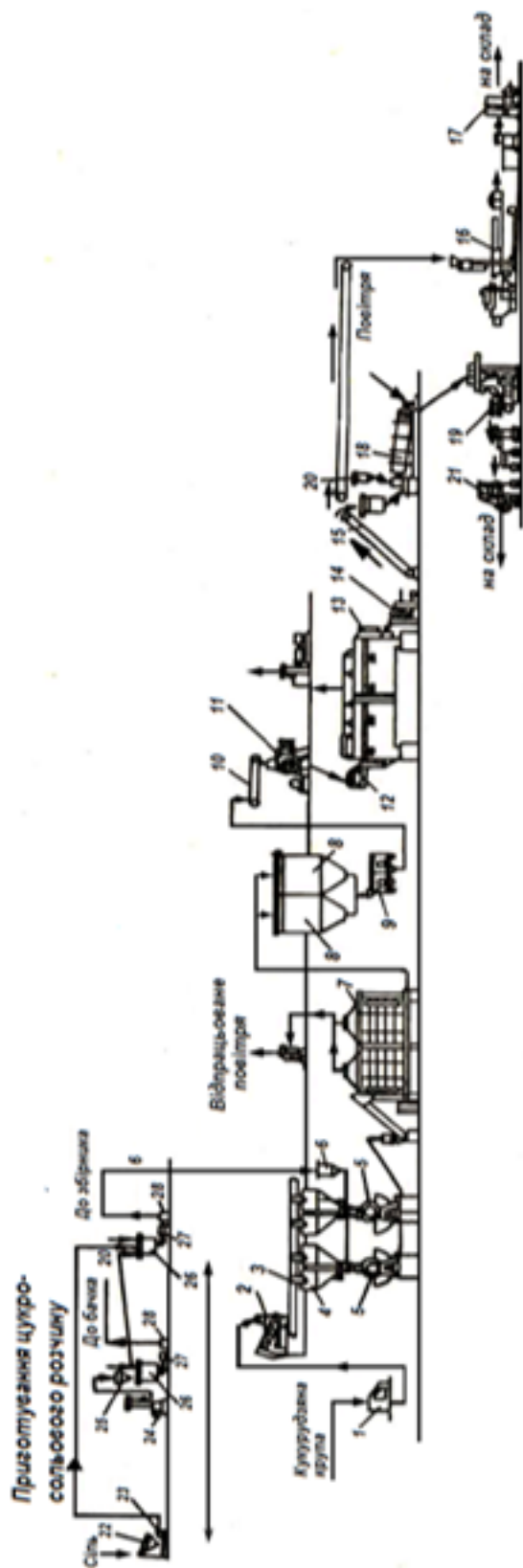


Рис. 2.3. Машино-апаратурна схема виробництва кукурудзяних пластівців: 1 – сепаратор; 2 – мийна машина; 3 – шнековий пропарювач; 4 – бункер; 5 – варильний апарат; 6 – збірник-мірник; 7 – сушарка; 8 – бункери для темперування; 9 – бурат; 10 – пропарювач шнековий; 11 – верстат пліюсильний; 12 – сито; 13 – газова пач; 14 – вібраційне сито; 15 – транспортер; 16 – фасувальний апарат; 17 – загортальний апарат; 18 – апарат для глазурування (в даному проєкті не заплановано, але можливо в подальшому); 20 – бачок для цукрового сиропу; 21 – пакувальний апарат; 22 – вібросто для просювання солі; 23 – мірник для солі; 24 – просювач для цукру; 25 – об'ємний дозатор для води; 26 – диситор; 27 – фільтри для розчину; 28 – насоси

Якщо крупа надходить на пліющення з меншим вмістом вологи, то утворюється на виході багато крихти і мучелі, тоді як крупа з більш високою вологістю замазує валки, а самі пластівці рвуться. Пропарену крупу пліющать

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

на тонкі пелюстки на верстаті плющильному **11**. Товщина пелюсток регулюється шириною щілини між валками. Продукція кращої якості виходить при обсмажуванні сирих пластівців завтовшки 0,25...0,40 мм.

Розплющена крупа з плющильного верстату **11** надходить на сито **12** для відділення дріб'язку, нижня частина якого складається з подвійного денця. Верхнє дно виготовлено із штампованого сита з отворами діаметром 6 мм, дріб'язок проходить через нього і зсипається по нижньому денцю в ящик для відходів. Після відділення дріб'язку пластівці надходять на обсмажування.

Пластівці обсмажують у газовій печі **13** при температурі 200...250 °С протягом 2...3 хв. Вологість обсмажених пластівців 3,0...5,0%.

Отримані пластівці сортують на вібраційному ситі **14**, охолоджують і перевіряють на транспортері **15**, розфасовують на автоматі **16**. Готові коробки з кукурудзяними пластівцями загортають в пачки крафт-паперу на автоматі **17**.

Технологічною інструкцією передбачається фасування по 50, 75 100, 300 та 400 г у пачку.

2.3 Гранола

Виробництво граноли спряжене із виробництвом кукурудзяних пластівців, так як останні є основним інгредієнтом готового продукту – граноли. Технологічна схема (рис. 2.4) починається із етапу приготування напівфабрикату - гомогенізації сипких видів сировини, які поміщають у пересувні виробничі бункери **1**, для приготування механічної суміші сипких попередньо просіяних на просіювачах **2** та зважених за рецептурою на дозаторах **3** для однієї закладки компонентів, до яких відносяться пластівці кукурудзяні, вівсяні та мигдальні; стружка кокосова, какао-порошок. Проводиться ця операція у змішувачі плужково-лопатковому «Технолог» **4**. Окремо в емульсаторі **5** готують суміш рідку, змішуючи попередньо просіяні та зважені цукор, сіль, відміряні масово-об'ємними дозаторами **6** олію соняшникову, мед, ячмінно-солодовий екстракт №5. Суміш гомогенізується протягом 3-5 хв. Після цього із диспенсера **7** із підігрівом до 38-40 °С у змішувач добавляється розтоплена шоколадна глазур. Суміш перемішується протягом 5-10 хв. Після цього гомогенізована суміш видавлюється на транспортер вібраційний **8** та підйомник-елеватор **9**.

Наступний етап технології – запікання суміші, яке здійснюється у стрічковій високошвидкісній сушарці Proctor **10**, яка складається із двох основних елементів – фітінга з нагрівальними та розподільними елементами та виробничого конвеєра. Органолептичні властивості готового продукту в переважно залежать від дотримання параметрів саме на цьому технологічному етапі. Особливо це стосується саме такої рецептури, яку обрано для цього продукту, бо до його складу входять какао та шоколад, які при допущенні перегрівання безповоротно псують смак готового продукту. Тому важливо слідкувати за температурними режимами у двох зонах – у межах 150 та 134 °С. Тривалість перебування у сушарці складає 3-5 хв.

					2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

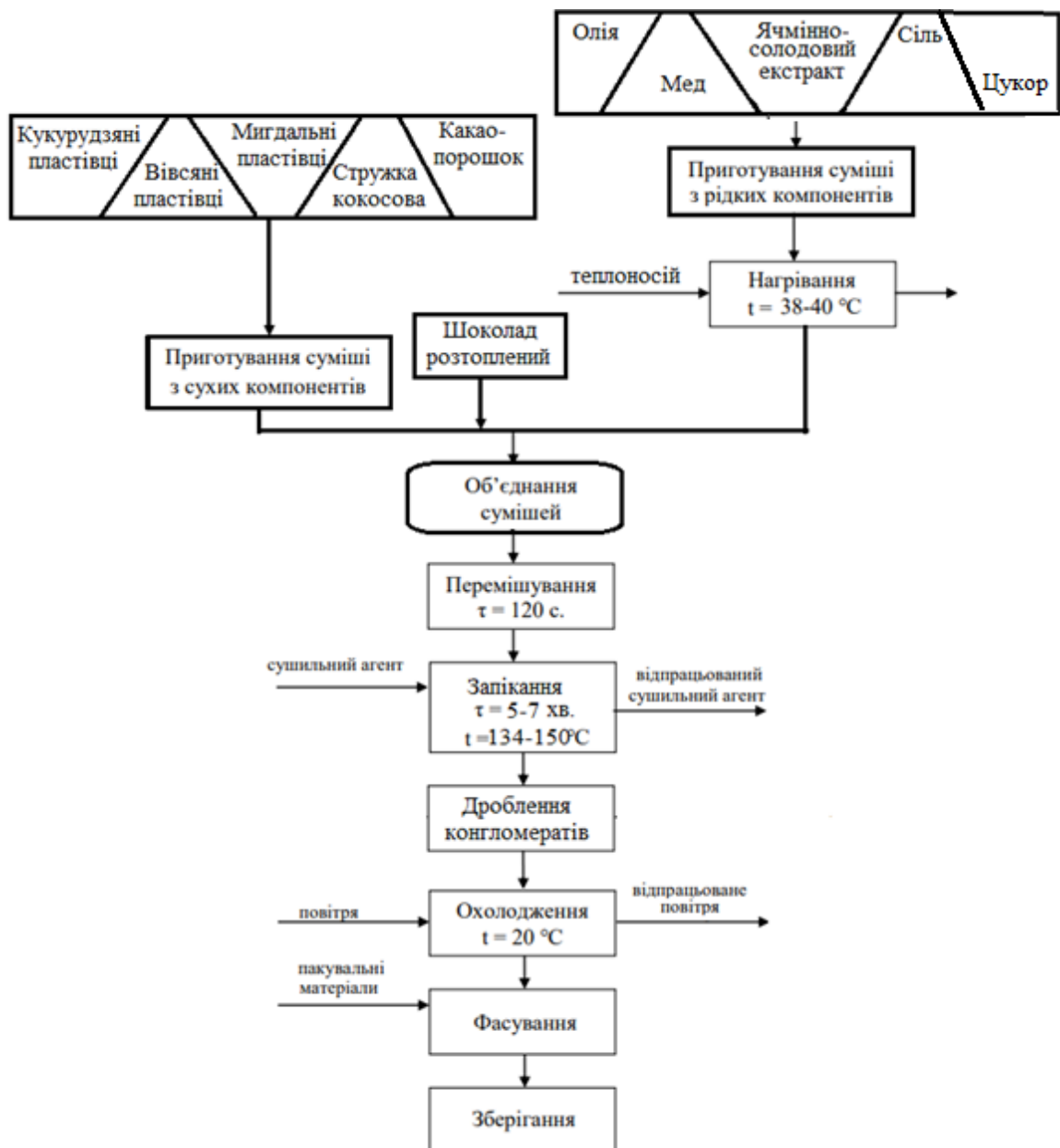


Рис. 2.4. Технологічна схема виробництва граноли «Шоколад, кокос, мигдаль»

Скребок запечена суміш у вигляді спечених часток відшаровується від поду печі та надходить на стрічковий конвеєр з комірками 11. Далі маса потрапляє до дробарки 12, яка розбиває конгломерати за допомогою лопаток, встановлених та валу, який обертається. Додатково розбивання часток відбувається на вібраційному конвеєрі з охолодженням 13. Підготована маса надходить до танку-накопичувача 14 далі вона подається подавальним транспортером 15 на фасувальний апарат А5-АРВ-2 16. Запакована гранола надходить на конвеєр 17, де вручну запаковується у картонні коробки, проводиться контрольне зважування на столі з вагами 18, після чого вкладається у горфоящики, етикетується та клеюється. Апаратурно-машинна схема показана на рис. 2.5.

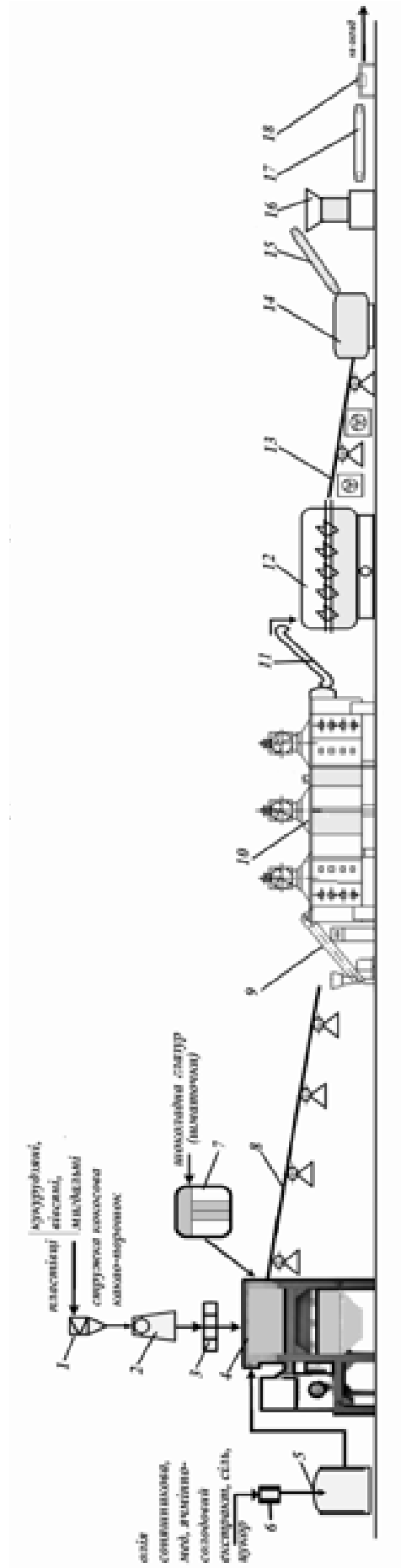


Рис. 2.5. Апаратурно-технологічна схема виробництва граноли «Шоколад, мигдаль, кокос»: 1 - пересувні виробничі бункери; 2 - просівачі; 3 - доза гори; 4 - змішувач плужково-логотковий «Технолог»; 5 - емульсатор; 6 - ма с ово-об'ємні дозатори; 7 - диспенсер для шоколадної глазури; 8 - транспортер вібраційний; 9 - підйомник-елеватор; 10 - стрічкова високошвидкісна сушарка Prostop; 11 - стрічковий конвеєр з комірками; 12 - дробарка; 13 - вібраційний конвеєр з охолодженням; 14 - танк-накопичувач; 15 - подавальний транспортер; 16 - фасувальний апарат; 17 - конвеєр транспортний; 18 - стіл з контрольними вагами.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва готових продуктів використовується кілька видів сировини, які є спільними – вода питна, цукор та сіль. Їхні характеристики наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Вимоги для видів сировини, що використовується для виробництва всього асортименту продукції

Вид сировини	Нормативний документ	Вимоги до якості за групами показників	
		органолептичних	фізико-хімічних, мікробіологічних
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт, колір білий з відтінками; наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається; запах – відсутній;	Масова частка вологи – не більше ніж 0,25 %; масова частка натрій хлориду %, не менше ніж 97,5 %; крупність: виварна сіль гатунку «Екстра» (вакуумна), вищого та першого гатунків (черінню) - до 0,5 мм включно, %, не менш як 95,); понад 0,5 до 1,2 мм, % не більш як 5,0; рН розчину 6,5...8,0
Цукор білий	ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий, без грудочок; запах і смак – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку.	Масова частка вологи, %, не більше 0,14; масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше 99,55; редукуючих речовин, не більше 0,050; масова частка золи, %, не більше 0,04; масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003; величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж 0,3.
Вода питна	ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10)	Вода водопровідна: Запах (при 20 °С та 60 °С) – не більше 2 балів; Забарвленість – не більше 20 градусів за Pt-Co шкалою; Каламутність – не більше 1,0 НОК (1 НОК – 0,58 мг/л); Смак і присмак – не більше 2 балів	Водневий показник (рН) – 6,5-8,5; залізо загальне – не більше 0,2 мг/л; марганець – не більше 0,05 мг/л; твердість загальна – не більше 7,0 ммоль/л; твердість карбонатна (лужність) – не більше 6,5 ммоль/л; мідь, цинк – не більше 1,0 мг/л; поліфосфати (за PO ₄ ³⁻) – не більше 3,5 мг/л; сульфати, хлориди – не більше 250 мг/л; сухий залишок – не більше 1000 мг/л; хлор залишковий вільний – не більше 0,5 мг/л; хлор залишковий зв'язаний – не більше 1,2 мг/л.

3.1 Суп-пюре гороховий із м'ясом

Сировина

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

1. *Борошно горохове* або крупа – відповідає вимогам ДСТУ 7701:2015 Крупа горохова. Технічні умови. Горохове продовольче борошно виготовляють помелом. При визначенні якості борошна із загальних показників враховують запах, смак і колір, відсутність хрустіння при розжовуванні, вологість, крупність помелу, зольність, вміст домішок, ураженість шкідниками, кількість феродомішок, кислотність. Якщо органолептичні показники (смак, запах, колір) не задовольняють вимогам, то борошно не використовують у якості харчової сировини (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Види груп горохових шліфованих полірованих відповідно до ДСТУ 7701

Вид круп	Сорт	Номер	Властивості
Цілі	Перший та другий	Не поділяються	Із лущеного гороху, шліфовані, поліровані, з нерозділеними сім'ядолями, допустимий вміст розколотих круп $\leq 5\%$
Розколоті			Із лущеного гороху з розділеними сім'ядолями, шліфовані, поліровані, з нерозділеними сім'ядолями, допустимий вміст цілих круп $\leq 5\%$
Дрібні		1 і 2	Із лущеного гороху з подрібненими сім'ядолями, шліфовані, поліровані

Характеристики дрібних круп наведено в табл. 3.3. Сита для визначання сходу виготовляють із полотна решітного типу 1 з круглими отворами, 3 15, 30, 45.

Таблиця 3.3. Характеристики номерів круп дрібних

Номерна група	Діаметр отворів двох суміжних сит, мм		Норма проходу і сходу двох суміжних сит, не менше, %
	проходу	сходу	
1	4,5	3,0	75
2	3,0	1,5	75

Горохове борошно, вироблене із кондиційного зерна та яке зберігалось в сприятливих умовах, повинно мати вологість 14-15 %.

Запах і смак повинні бути властиві свіжому борошну. Доброякісне борошно не повинно мати запліснявілого, затхлого, кислуватого і гіркуватого смаку. Також не допускають у борошні інші сторонні запахи і присмаки.

Металомагнітна домішка повинна складати не більше 3 мг масою до 0,4 мг та лінійними розмірами 0,3 мм в 1 кг круп. Смітцевої домішки у 1 сорті повинно бути не більше 0,4 %, з нього мінеральної складової – не більше 0,05 %, зіпсованого насіння – 0,4 %. Не допускається наявність шкідників зерна.

2. *Сухе картопляне пюре* – це напівфабрикат, призначений для приготування пюреподібних харчових продуктів. Залежно від форми та величини частинок сухе картопляне пюре виготовляють у вигляді крупки, пластівців чи гранул. Сухі речовини картопляного пюре представлені

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

переважно крохмалем та моно- і полісахаридами. Цукри у складі картоплі негативно впливають на якість продукту при сушінні. Високий вміст моносахаридів у сушеному картопляному пюре призводять до неферментативного окислення внаслідок мелаїдиноутворення (цукроамінні реакції).

Картопляні пластівці, яку рекомендовано використовувати для даного виробництва, це дрібнозернистий продукт вологістю до 12 % з розміром крупинок до 1 мм білого чи світло-кремового забарвлення. Воно швидко відновлюється у пюре при кулінарній обробці. Нормативний документ - ДСТУ 8643:2016 Картопля сушена. Технічні умови або ТУ У 15.3-31637026-001:2008 або іншим ТУ У виробника. На рис. 3.1 показано зовнішній вигляд картопляної крупки виробника VITEO (www.viteo.com.ua)

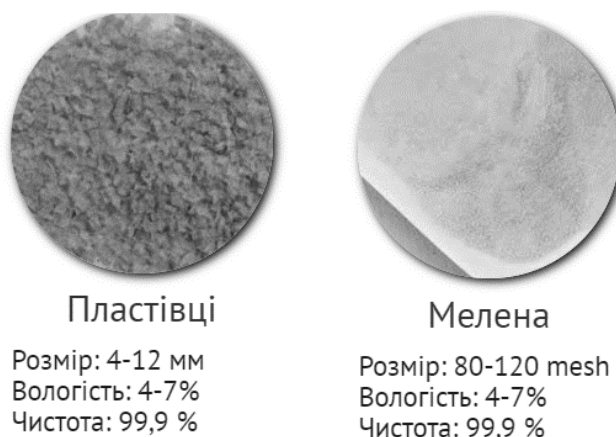


Рис. 3.1. Зовнішній вигляд різновидів сушеної картоплі – у вигляді пластівців чи меленої

Картопляні гранули являють собою циліндрики діаметром від 1 до 3 мм, довжиною від 5 до 25 мм білого чи кремового кольору різних відтінків, властивих відповідним сортам картоплі. Вологість – не більше 8 % в герметичній тарі або не більше 12 % – у негерметичній.

Слід контролювати у цій сировині наявність плісняви, бактерій та патогенів, токсичних елементів, нітратів. Також слід визначати залишкову концентрацію консерванту E220 – сульфур(IV) оксиду чи його похідних, так як для виробництва пюре може використовуватися сульфітована картопля.

3. *Фарш яловичий сушений* - за ТУ У виробника (наприклад, виробник James Cook). Сушений яловичий фарш готують із м'язової тканини, звільненої від плівок, сухожилля тощо методом леофільної вакуумної сушки. Тому це напівфабрикат має високу харчову цінність та є концентратом повноцінного тваринного білку. Крім того, він містить засвоюване залізо, інші мікроелементи та вітаміни (зокрема, B₁₂). Ступінь засвоюваності – 96...98 %. Висока засвоюваність у складі харчоконцентратів забезпечується також тим, що м'ясо проходить попередню механічну та теплову обробку. Фарш яловичий сушений повинен відповідати вимогам за показниками мікробіологічної чистоти та вологості. Так як немає єдиних технічних умов для цього напівфабрикату, то контроль технологічних характеристик (органолептичних, фізико-хімічних) слід проводити відповідно до вимог відповідного ТУ У.

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

4. *Корінь білий сушений, зелень сушена* - ДСТУ 8645:2016 Зелень петрушки, селери та кропу сушена. Технічні умови;

5. *Цибуля сушена* – згідно з ДСТУ 8103:2015 Цибуля ріпчаста сушена. Технічні умови;

6. *Морква сушена* – згідно з ДСТУ 8654:2016 Морква столова сушена. Технічні умови.

Технологічні характеристики сушених овочів (моркви, цибулі) та зелені включають їхню вологість, рівномірність розмірів та задовільний зовнішній вигляд (відсутність пліснявих, потемнілих шматочків), відсутність сміття, феромагнітних домішок. Має значення сортові властивості овочів. Так, наприклад, найкращі сорти моркви для сушіння - Шантане та Імператорська, які мають оранжево-червоне забарвлення і ніжну м'якоть. Не придатні для сушіння молоді, старі чи потемнілі плоди.

Більшу частину сухих речовин овочів складають вуглеводи, які зумовлюють смакові якості та консистенцію, а також технологічні особливості їх переробки. Якщо картопля містить в основному крохмаль, то овочі – моно- та дицукри: сахарозу, глюкозу, фруктозу.

7. *Жир яловичий топлений вищого ґатунку* – за ГОСТ 25292-82 ГОСТ 25292-82 Жири тваринні топлени харчові. Технічні умови. Зі змінами (діяв до 01.01.2022 р.). Жири, які використовують у виробництві харчо концентратів перших страв, збільшують їхню калорійність та покращують споживчі властивості. Саме для горохових супів найкращим вибором є свіжий топлений жир вищого ґатунку. Він має світло-жовте забарвлення завдяки наявності вітаміну А (біля 0,03 мг/100 г) та β-каротину (0,4 мг/100 г). У розтопленому стані такий жир повинен бути прозорим. Його температура плавлення не повинна перевищувати 48 °С. Використовують також гідрований жир (оброблений відповідним хімічним способом для розриву подвійних зв'язків у складі ненасичених жирів, внаслідок чого вони повільніше окислюються та гіркнуть). Температура його плавлення повинна бути у межах від 34 °С до 36,5 °С. Такий жир краще засвоюється людським організмом. Технологічна функція жирів – вони у розплавленому стані огортають компоненти харчо концентрату, перешкоджаючи завдяки гідрофобності їхнє злипання, що в подальшому покращує консистенцію готових страв, особливо супів

8. *Глутамат натрію* – згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва за наявності висновку санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я. Глутамат натрію (харчова добавка з кодом Е621 відповідно до Codex Alimentarius) – порошок білого кольору у вигляді кристаликів, без запаху, солонуватий на смак, добре розчиняється у воді. Для його виробництва використовують пшеничну клейковину, казеїн і відходи цукрового виробництва. Ця харчова добавка має особливий, м'ясний смак, за що і отримала японську назву «Умамі».

Зовнішній вигляд брикетованого супу-пюре з м'ясом на страву, приготованою за інструкцією із концентрату, показано на рис. 3.2.

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

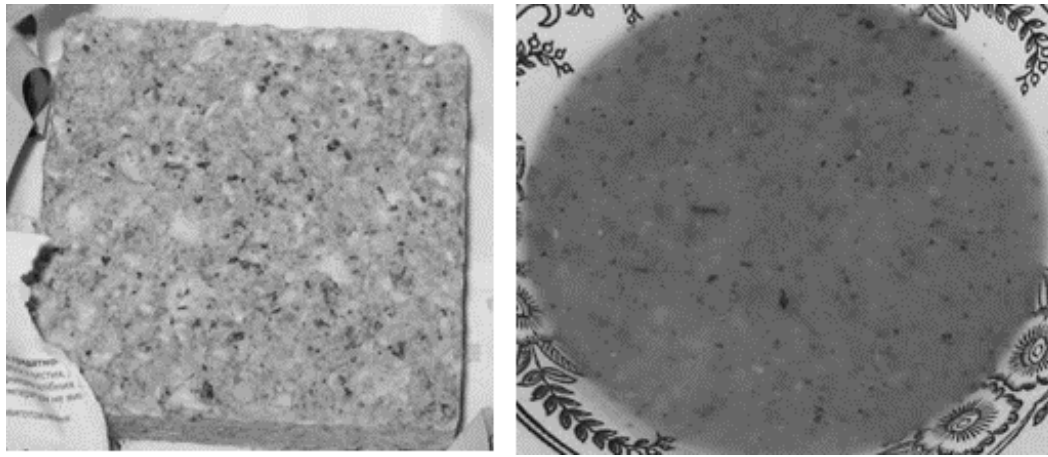


Рис. 3.2. Зовнішній вигляд концентрату та страви, приготованого із нього

Так як окремого нормативного документу, який би стосувався конкретного виду харчоконцентрату стосовно його показників, немає, то вважатимемо, що він повинен відповідати вимогам ГОСТ 19327-84. Хоч, відповідно до даних бази Леонорм, цей документ скасовано (http://www.leonorm.lviv.ua/portal/Default.php?Page=search&TableNumber=1&nodename=lnbod_S4964).

Проте діючого еквівалентного діючого стандарту стосовно концентратів перших страв знайти не вдалося, тому наводимо вимоги відповідно вказаного стандарту. В базі даних є лише ДСТУ 2900:2006 Концентрати харчові. Напівфабрикати виробів з борошна. Загальні технічні умови; ДСТУ 2418:2003 Концентрати харчові. Солодкі страви. Киселі. Загальні технічні умови, проте вони не розповсюджуються на продукт.

Вимоги до різних груп показників, які контролюються, наведено в табл. 3.3-3.5.

Таблиця 3.3. Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика
Смак, запах, колір	Власиві однойменним стравам, приготованим звичайним кулінарним способом до повної готовності. Сторонні присмак та запах не допускаються. Смак та запах повинні відповідати відповідному запаху гороху, м'яса, овочів та прянощів. Не повинно бути присмаку прогірклого жиру. Яловичина сублімаційного сушіння повинна бути злегка пружною. Допускається незначне потемніння поверхневого шару вмісту брикету.
Консистенція	Однорідна, для шматочків сушених овочів – щільна, проте не жорстка, властива вареним овочам; м'ясо – непереварене, м'яке. Допускається незначна розвареність пюре та незначний ступінь драглеподібності; волокнистість яловичини сублімаційної сушки.

Також потрібно контролювати термін придатності харчоконцентрату відповідно до зазначеної дати виготовлення, яку обов'язково слід наносити на пакування.

Таблиця 3.4. Фізико-хімічні показники

Найменування показника	Характеристика
Масова частка мінеральних домішок. %, не більше	0,01
Масова частка феромагнітних металічних домішок (величина частинок не повинна перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірюванні), %, не більше	3×10^{-4}
Сторонні домішки, а також ураженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Готовість страв до вживання (за способом, вказаним на етикетці), хв., не більше (для пюреподібних)	10
Відновлюваність для концентратів швидкого приготування (відповідно до способу, вказаному на етикетці), хв., не більше	15
Примітки: 1. Фізико-хімічні показники визначають у сухому концентраті; 2. Допускається додавання соєвого дезодорованого борошна у бобові супи та каші до 10,0%.	

Важливою також є група вимог до мікробіологічних показників, наведених в табл. 3.5.

Таблиця 3.5. Мікробіологічні показники

Найменування показника	Допустима чисельність мікроорганізмів чи маса продукту (г), в якому не допускається
Чисельність мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше (КУО – колонієутворюючих одиниць)	5×10^3
Кількість бактерій групи кишкових паличок БГКП (коліформи) не допускаються в масі продукту, г	1,0
<i>E. coli</i> , не допускаються в масі продукту, (г)	1,0
<i>S. aureus</i> , не допускаються в масі продукту, (г)	1,0
<i>Listera mono cetogenes</i> , не допускаються в масі продукту, (г)	25,0
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, не допускаються в масі продукту, (г)	25,0
Плісняві гриби в 1 г продукту, не більше	5,0

3.2 Пластівці кукурудзяні

Сировиною для цієї продукції є крупа кукурудзяна, цукор, сіль та питна вода.

Кукурудзяна крупа. Залежно від забарвлення та форми зерно кукурудзи ділять на 9 типів. У харчоконцентратній промисловості використовують переважно кукурудзу зубовидну жовту та білу, кремнисту жовту та білу, для попкорну – та, яка лопається (рис. 3.3).

Кукурудзяні пластівці виробляють із кукурудзи або крупної кукурудзяної крупы, яку одержують із зерна зубовидної, напівзубовидної кремнистої типів кукурудзи.

Кукурудзяна крупа повинна відповідати вимогам ГОСТ-6002-69, вона має білий або жовтий колір, запах властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх запахів. Смак властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх присмаків, без гіркоти та присмаку кислотності. Вологість повинна становити 12 %, зольність не більше ніж 0,95 %, смітна домішка 0,3 %, металомагнітна 3,0 %. Категорично не допускається зараження шкідниками хлібних запасів.

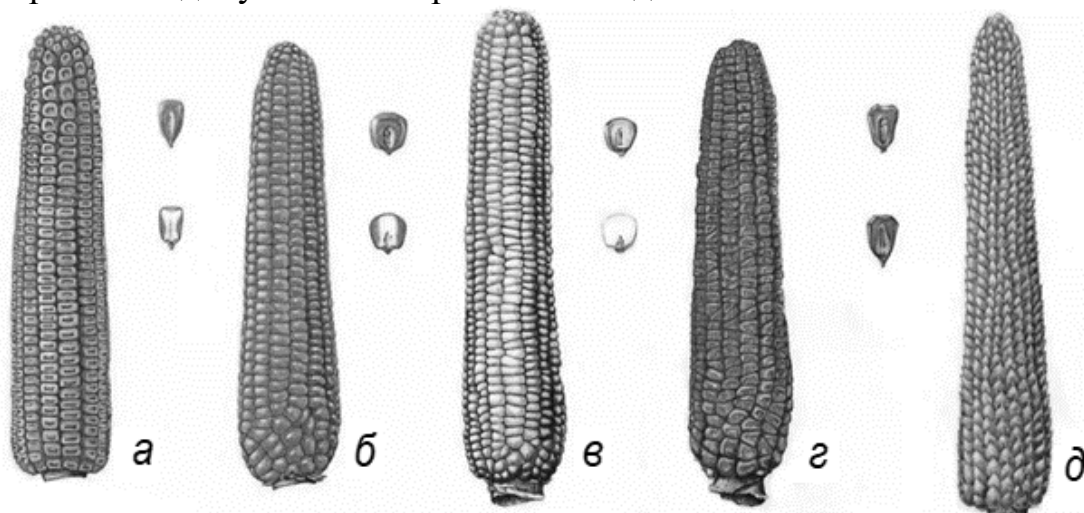


Рис. 3.3. Різновиди кукурудзи: зрілі початки та зерновки цілі та у розрізі основних підвидів: а – зубовидна; б – кремниста; в – крохмалиста; г – цукрова; д – та, яка лопається

Перед переробкою крупу просіюють через металоткані сита. Перше з отворами 1,2 мм – відбирають прохід (100 %), а друге сито з отворами 0,67 мм – схід (не менше 80 %). Треба уважно слідкувати за розмірами, так як менша крупа пригоратиме в при обсмаженні, що порушить нормальний хід технологічного процесу. При просіві кукурудзяної крупы особливо ретельно треба стежити за відбором від неї мучелі, яка, потрапляючи в машину для виготовлення пластівців, може пригоріти на стінках. Добре підготовлена крупа при захопленні її рукою не повинна залишати на долоні борошняного пилу. Не рекомендується використовувати крупу помелу № 5.

За даними порталу «Агро-Україна», на ринку України представлено багато виробників цієї сировини, в основному дрібних, які пропонують широкий асортимент круп різної якості.

					З ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Наприклад, кукурудзяна крупа 4, 5, дрібна, екстра, виробник розташований в Черкаській обл. <https://agro-ukraine.com/ua/trade/m-837526/kukuruzna-4-5-melkaya/>.

Кукурудзяна крупа № 4. За ГОСТ 6002-69. Харчовий продукт, вироблений із сортової кремнистої, напівзубовидної та зубовидної кукурудзи за технологією відділення плодкових оболонок та зародку. Без ГМО.

Область застосування: для виробництва кукурудзяних паличок, пластівців.

Прохід через сито 2,0 мм – 85 % (грануляція – 1,5 мм-2,0 мм).

Ціна за 1 т – 11500 грн.

Пакування – одношарові мішки із поліпропілену по 25 кг та 50 кг, з нанесенням реквізитів на мішки друкованим способом.

Умови зберігання: при дотриманні санітарно-гігієнічних норм у сухих, чистих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів при температурі не вище 25 °С та відносній вологості повітря не більше 75 %.

Для оцінювання якості готового продукту слід використовувати перелік видів домішок у кукурудзяних пластівцях та ступінь їхньої небезпеки (табл. 3.6).

Таблиця 3.6. Характеристика видів домішок у складі кукурудзяних пластівців, готових до вживання за ДСТУ 4634:2006 [12]

Вид домішки	Склад та оцінка
Мінеральна	Пісок, частинки землі, дрібні камінці, шматочки мінералів, шлаку, абразивних матеріалів
Органічна	Квіткові плівки, рештки стебла та насіння всіх дикоростучих та культурних рослин, цілі чи фрагментовані.
Шкідлива	Сажка, ріжки, софора лисохвоста, в'язіль різнокольоровий, геліотроп опушеноплідний, триходесма сива, гірчак повзучий, пажитниця п'янка, болиголов плямистий, термопсис ланцетовидний.
Брак (зіпсований продукт)	Не дозволено присутність шкідливої домішки: сажка, триходесма сива, пажитниця п'янка, геліотроп опушеноплідний
Неякісні крупи	Загнилі, плісняві, обвуглені – всі з явно зміненим кольором
Мучка (мучель)	Недоплющені крупи, що пройшли технологічну обробку, зерно товщиною не більше ніж 2 мм. Прохід продукту крізь сито із полотна решітного згідно з ТУ У 5.897-111722-95 з отворами діаметром 1,0 мм або крізь сито з дротяної сітки № 056 або за іншою чинною нормативною документацією.

Рецептура пластівців кукурудзяних (з вологістю 3-5 %):

- Крупа кукурудзяна – 92,5%;
- Цукор – 4,7 %;
- Сіль – 2,9 %.

					З ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Поживна цінність на 100 г продукту: 380 ккал (1591 кДж);
 Білки – 7,4 г;
 Вуглеводи - 82.5 г;
 Жири – 1,4 г; в тому числі насичені жирні кислоти – 0,2 г;
 Харчові волокна - 4.2 г
 Сіль – 1, 9 г;
 Вода - 14 г;
 Кальцій – 0,02 мг.

3.3 Гранола «Шоколад, мигдаль, кокос»

Для виробництва граноли використовується значний перелік сировини, вимоги до якої представлено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7. Характеристика видів сировини для виробництва граноли

Вид сировини	Нормативний документ	Вимоги до якості
1	2	3
1. Пластівці кукурудзяні	ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні	Зовнішній вигляд - тонкі, підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пазирчасті здуття; колір - для пластівців неглазурованих і без добавок кукурудзяних - жовтий чи кремовий різних відтінків; смак і запах - властивий даному виду виробів; не повинно бути стороннього присмаку і запаху; консистенція - хрумка, не жорстка; масова частка вологи для неглазурованих без харчових добавок – не більше 5,0 %. Кількість мезофільних аеробних і факультативно- анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше 3×10^4 ; бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г – не дозволено; патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г – не дозволено.
2. Пластівці вівсяні	ГОСТ 21149-93 Пластівці вівсяні. Технічні умови (ГОСТ 21149-93, ІДТ)	Колір – білий з відтінками від кремового до жовтого. Запах та смак - властивий вівсяній крупі без цвілеві, затхлого та інших сторонніх запахів; властивий вівсяній крупі без присмаку гіркоти і сторонніх присмаків. Вологість - не більше 12,0%, зольність – не більше 1,9%, кислотність в градусах - не більше 5,0.
3. Цукор	Наведено в табл. 2.1.	
4. Шоколадна глазур (шматочки)	ДСТУ 4660:2017 Напівфабрикати. Глазури та маси для формування. Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд – шматочки темного кольору неправильної форми; смак та запах – властивий для даного продукту без сторонніх присмаку та запаху, консистенція тверда; масова частка вологи, не більше 1,5%; масова частка цукру – за рецептурою, ступінь подрібненості – не менше 90 %; масова частка жиру, відповідно рецептури; масова частка золи – не більше 0,1%. Мікробіологічні показники – КМАФАнМ – не більше 1×10^4 КУО/г; БГКП (коліформи), в 1 г – відсутні; патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії Salmonella, в 25 г – відсутні; плісневі гриби, КУО/г – не більше 10; афлотоксин Б ₁ – не більше 0,005 мг/г.

Закінчення табл. 3.7.

1	2	3
5. Пластівці мигдальні	Висновок санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України	Відповідно до переліку показників
6. Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2005 Олія соняшникова. Технічні умови	Прозоре без осаду. Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти. Масова частка вологи та летких речовин, не більше ніж 0,15%; колірне число, мг йоду, не більше ніж 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж 1,0; масова частка нежирових домішок - не більше ніж 0,01 %; масова частка вітаміну Е, не менше ніж 80,0 мг %, масова частка вітаміну А, м. е., не менше ніж 15,0.
7. Мед квітковий	ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови	Колір – безкольоровий, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками; смак – солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків; аромат – специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів; консистенція – рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна; кристалізація – від дрібнозернистої до крупнозернистої; ознаки закисання (бродіння) – не дозволені; механічні домішки – не дозволені; масова частка вологи – не більше 18,5%.
8. Ячмінно-солодовий екстракт № 5	ДСТУ 4282:2018 Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови	Масова частка сухих речовин, % - не менше 73,0 Кислотність, см ³ розчину КОН концентрацією 1 моль/дм ³ на 100г продукції - не більше 40,0; масова частка редуруючих цукрів у перерахунку на мальтозу, % - не менше 60,0; колір, одиниць ЕВС (у перерахунку на 100 % сухих речовин) - не менше 6 350,0; колір сула з вмістом сухих речовин 11,0%, одиниць ЕВС - не менше 700,0; сторонні домішки - не допускаються; кислотність сула з вмістом сухих речовин 11,0 %, см ³ розчину КОН з молярною концентрацією 1 моль/дм ³ на 100г продукції - не більше 3,5; колір сула з вмістом сухих речовин 11,0%, см ³ розчину йоду з молярною концентрацією 0,1 моль дм ³ на 100 см ³ води - не менше 100,0; повнота оцукрювання – повне.
9. Сіль кухонна	Наведено в табл. 2.1.	
10. Стружка кокосова	ТУ У 10.8-38983027-009:2019	За вимогами ТУ
11. Какао-порошок	ДСТУ 4391:2017 Какао-порошок. Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд - порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок; смак та запах - властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів; масова частка вологи, %, не більше 7,5; масова частка жиру – згідно зрозрахунковим вмістом за рецептурами ± 3,0 %; с _т упінь подрібнення — залишок на шовковому ситі № 38 згідно з ГОСТ 4403 та на металевому ситі № 016 згідно з ГОСТ 6613, %, не більше 1,5; під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок; дисперсність — кількість мілких фракцій, %, не менше 90; показник рН – не більше 7,1; масова частка золи, %, не більше 6,0; масова частка феродомішок (частки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше 0,0003

3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК
ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Арк.

45

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

За даними калькулятора калорійності, гранола «Шоколад, мигдаль, кокос» характеризується наступними показниками вмісту нутрієнтів та енергетичною цінністю (в розрахунку на 100 г продукту):

- Білки – 9,2 г;
- Жири – 13,5 г, в тому числі 2,4 г - насичені;
- Вуглеводи – 63,3, в т.ч. цукор - г;
- Калорійність – 411,9 ккал (1723,к кДж);
- Холестерин – 0 г;
- Натрій Na – 294 мг;
- Калій K – 336 мг;
- Харчові волокна – 5 г;
- Вітамін С – 0,9 мг;
- Вітамін B6 – 0,1 мг;
- Залізо Fe – 3 мг;
- Магній – 97 мг;
- Кальцій – 61 мг.

3.4 Підбір та розрахунок потужності провідного обладнання

Підбір та розрахунок потужності виробництва слід розпочати із планового обсягу випуску продукції та розподілу її асортименту. Розрахована за формулою (1.3) планова потужність виробництва складає 1 тис. т на рік. Ця цифра свідчить, що виробництво харчоконцентратів буде класифікуватися як *малопотужне*.

Розподіл асортименту планується наступним чином, потужність на рік $P_{т/рік}$:

1. Суп-пюре гороховий з м'ясом – 600;
2. Пластівці кукурудзяні – 350;
3. Гранола «Шоколад, мигдаль, кокос» – 100.

Слід врахувати ту обставину, що напівфабрикат для виробництва граноли – кукурудзяні пластівці, вміст яких за рецептурою граноли складає біля 41 % (див. табл. 3.9). Тому потужність виробництва кукурудзяних пластівців як готового продукту складає 300 т/рік, тоді як 50 т/рік буде перероблятися на гранолу.

Розрахунок годинної потужності виробничої лінії проводимо, виходячи із фонду робочого часу, який складає $\Phi_{пл.} = 252$ дні (формула 1.2), при 7-годинній тривалості роботи обладнання за одну зміну ($\tau_{зм} = 7$ год). Планується, що робота буде однозмінною.

Таким чином, годинну потужність виробничих ліній $P_{кг/год}$ розрахуємо за формулою (3.1):

$$P_{кг/год} = P_{т/рік} \times 1000 / (\Phi_{пл.} \times \tau_{зм}) \quad (3.1)$$

Тоді для асортименту виробництва годинна потужність складає:

1. суп-пюре гороховий з м'ясом:

$$P_{кг/год\ суп} = P_{т/рік\ суп} \times 1000 / (\Phi_{пл.} \times \tau_{зм}) = 600 \times 1000 / (252 \times 7) = 340 \text{ кг/год.};$$

2. пластівці кукурудзяні:

$$P_{кг/год\ пласт} = P_{т/рік\ пласт} \times 1000 / (\Phi_{пл.} \times \tau_{зм}) = 350 \times 1000 / (252 \times 7) = 200 \text{ кг/год.};$$

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Гранола «Шоколад, мигдаль, кокос»:

$$P_{\text{кг/год гран}} = P_{\text{т/рік гран}} \times 1000 / (\Phi_{\text{пл.}} \times \tau_{\text{зм}}) = 100 \times 1000 / (252 \times 7) \approx 60 \text{ кг/год.}$$

Виходячи із одержаних значень, потрібно підбирати основне обладнання для виробництва.

Суп-пюре гороховий з м'ясом

Основним видом обладнання слід вважати змішувач (13) (рис. 2.2), у якому відбувається формування однорідної структури споживчого продукту. Так як якість його залежить від точності дозування та змішування інгредієнтів. Приймаємо, що виробництво буде здійснюватися з використанням готового горохового борошна чи крупки, поставником якої може бути місцевий виробник – Ніжинський консервний завод, де переробляється горох, який вирощується на власних сільськогосподарських угіддях.

1. Дозатор

Основні параметри роботи стрічкового вагового дозатор є:

- Годинна продуктивність;
- Споживана потужність приводу.

Вихідні дані для розрахунку: матеріал, який переміщається – сипка харчова сировина, насипна густина горохового борошна (усереднена) – $\rho = 0,65 \text{ кг/дм}^3$, крупність – $a_{\text{max}} = 2 \text{ мм}$; максимальна швидкість руху стрічки $v = 0,04 \text{ м/с}$ (обираємо за шкалою характеристик дозатора, наведеними в табл. 3.8); коефіцієнт тертя вантажа по стрічці $f_1 = 0,2$; коефіцієнт тертя вантажу по бортах $f_2 = 0,8$; різниця рівнів між бункером та дозатором - $H = 0,21 \text{ м}$; висота бортів дозатора $h_6 = 0,12 \text{ м}$.

Годинна продуктивність Q_d визначається за формулою (3.2):

$$Q_d = 3,6 \times \frac{F_t}{L_t} \times v_t \times 1000 = \text{const}, \quad \text{кг/год.},$$

(3.2)

де F_t – вагове навантаження на транспортері, яке залежить від властивостей матеріалу, який зважується, кг, приймається рівним $4,72 \text{ кг}$ (обираємо за шкалою характеристик дозатора, наведеними в табл. 3.8);

L_t – робоча довжина стрічкового транспортера, м, прийmemo рівним $1,0 \text{ м}$;

v_t – швидкість руху транспортерної стрічки, (обираємо за шкалою характеристик дозатора, наведеними в табл. 3.8) м/с.

Постійність продуктивності підтримується завдяки зміні швидкості руху стрічки, тобто при зміні вагового навантаження, тобто при зміні властивостей матеріалу, який зважується.

$$Q_d = 3,6 \times \frac{4,72 \text{ кг}}{1 \text{ м}} \times 0,04 \times 1000 = 679,7 \text{ кг/год}$$

Найбільш часто у літературі рекомендують уніфікований дозатор ДН-21 У [14]. Його конструкцію показано на рис. 3.4. Він відноситься до механічних пристроїв, надійних та простих у експлуатації та ремонті.

Процес дозування полягає в наступному. Через вантажоприймальний бункер 1 сипкий інгредієнт рецептури потрапляє у дозатор, потім на живильник стрічкового типу 2. За потреби його можна замінити

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

електромагнітним вібраційним живильником 3. Котушки живильника мають дві обмотки. Одна із них знаходиться під змінною напругою 127 В, яке подається від трансформатора, а на другу надходить постійна напруга, яка регулюється, з виходу ПМУ1-1. Від величини цієї напруги залежить швидкість стрічки стрічкового живильника або амплітуда коливання електромагнітного живильника.

Зміщення вантажоприймального бункера по вертикалі дозволяє встановити необхідну висоту шару продукту на живильниках. Від живильника компонент надходить на стрічку транспортера 4. Маса продукту, який дозується, потрапляє на стрічку транспортеру, А далі через підвіску 5 та важіль 6 передається на силовимірювальну пружину 7 та індукційний датчик 8. Індукційний датчик фіксує зміну навантаження на транспортер та подає відповідний сигнал на вхід вторинного приладу ЕПД-05 (не показано на рисунку).

При постійній швидкості стручки навантаження компоненту на транспортері пропорційна продуктивності дозатора. Покази приладу відповідають навантаженню сировини на транспортері.

Від правильного підбору тарних різноважок 10, визначеного положення рухомої гирі 11 та повзунка 12 залежить точність роботи дозатора.

Для захисту врівноважуючого механізму 13 від пилу із корпусу дозатора передбачено гідравлічний затвор 14.

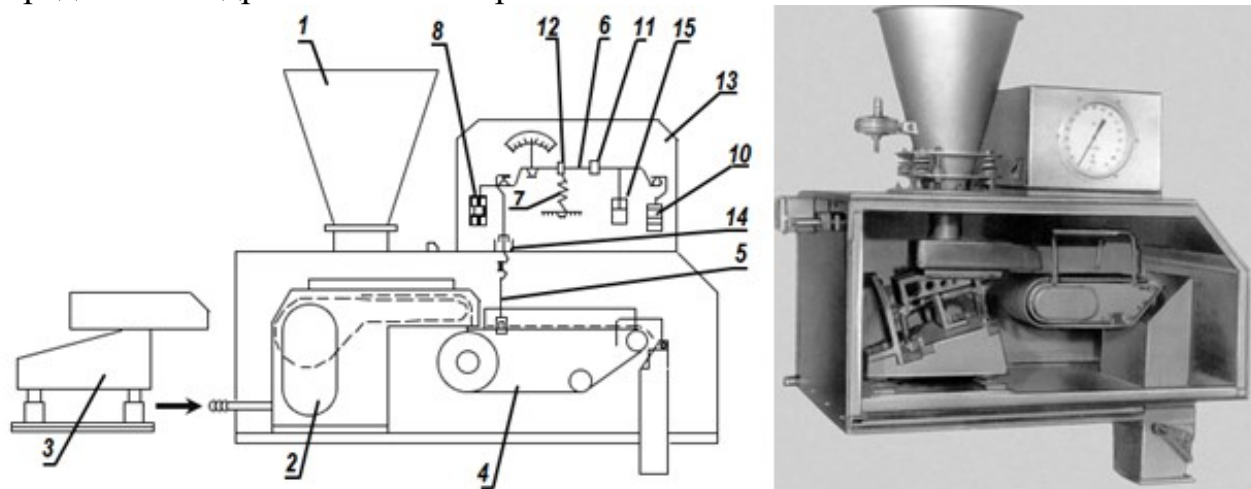


Рис. 3.4. Схема будови уніфікованого дозатора ДН-21У та його зовнішній вигляд

Шкала приладу ЕПД-05 градуйовано у одиницях потужності (кг/год.). Технічну характеристику дозатора наведено в табл. 3.8. Максимальне навантаження виду сировини наведено для таких її видів, що мають насипну масу від 0,2 до 2,0 т/м³.

Погрішність дозування (від максимального значення шкали вторинного приладу від тривалості роботи дозатору не менше 6 хв.) складає $\pm 2\%$. Ширина стрічки масовимірювача (транспортера 4) 200 мм. Тип живильника – вібраційний або стрічковий. Максимальна продуктивність рівна 1/3 до 1/4 від максимального значення шкали. Живлення дозатора та приборів схеми контролю та регулювання, змонтованих у шафі управління, здійснюється

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

змінним струмом напругою 220/380 В. Потужність для живлення дозатора рівна 1,5 кВт. Габаритні розміри дозатора (Д×Ш×В, мм): 1100×400×900. Маса – 125 кг.

Таблиця 3.8. Технічні характеристики дозатора ДН-21У

Найбільша маса сировини на 1 м транспортера 4, кг	Значення продуктивності, кг/год.	Швидкість стрічки масовимірювача (транспортера 4), м/с
1,53	0-100	0,02
2,32	0-160	0,04
3,63	0-320	
4,72	0-630	0,06
	0-1000	
5,80	0-1600	0,08

Обираємо шкалу 0-630 кг/год., швидкість стрічки – 0,04 м/с, виходячи із потужності виробництва 600 кг/год.

2. Змішувач

Компоненти, які дозують універсальними дозаторами, змішують у змішувачі неперервної дії Б2-КСН (рис. 3.5). Він призначений для змішування сипучих складників, використовується також у виробництві сухих сніданків, борошняних напівфабрикатів, продуктів дитячого харчування тощо.

Пристрій складається із зварної рами 1, на якій змонтовано корпус 2, шнековий живильник 3 з приймальним бункером 6, лопатевого змішувача 5 та приводу. Привід включає в себе електродвигун та редуктор. Компоненти, які дозуються, надходять через приймальний бункер в шнековий живильник, а з нього – у завантажувальну горловину лопатевого змішувача. Лопатеві вали змішувача обертаються у протилежні сторони з різною частотою, що забезпечує добре перемішування. В процесі перемішування суміш переміщується до розвантажувальної горловини. Вихідний отвір горловини регулюється спеціальною заслінкою.

Продуктивність шнекового змішувача Π (кг/с) визначають за формулою (3.3):

$$\Pi = V \times \rho \times \alpha_0 (t_3 + t_{\text{п}} + t_{\text{р}}), \quad (3.3)$$

де V – об'єм барабану, який займає суміш, м³;

ρ – густина суміші, кг/м³;

α_0 – коефіцієнт заповнення змішувача;

t_3 – тривалість завантаження змішувача, с;

$t_{\text{п}}$ – тривалість перемішування, с;

$t_{\text{р}}$ – тривалість вивантаження змішувача, с.

Обираємо змішувач Б2-КСН з наступними характеристиками:

- Продуктивність – до 1000 кг/год.;
- Місткість корита – 126 л;
- Коефіцієнт завантаження – 0,5-0,7;
- Тривалість циклу завантаження-перемішування-вивантаження 10 хв.;
- Встановлена потужність – 4 кВт;
- Габаритні розміри дозатора (Д×Ш×В, мм): 2300×750×1650;

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

- Маса – 660 кг.

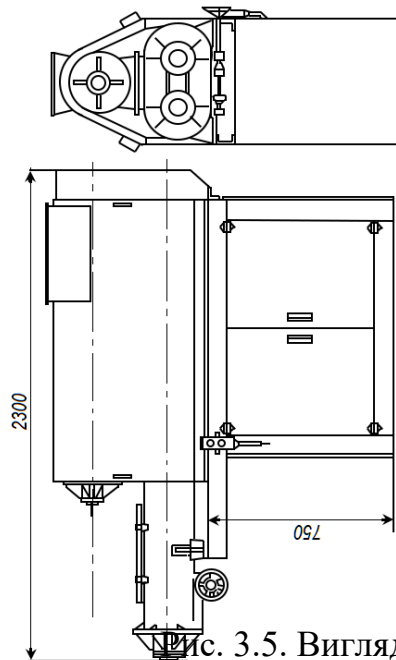
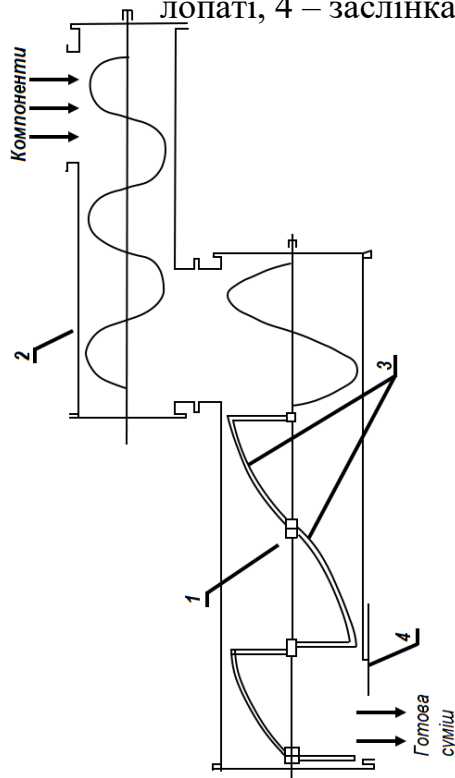


Рис. 3.5. Вид зверху змішувача Б2-КСН: 1 – змішувач, 2 – живильні лопаті, 4 – заслінка регульовальна.



Альтернативним варіантом є змішувач лопатевий виробника ТОВ «Скіф» (м. Харків) (рис. 3.6). За даними виробника, він має такі характеристики:

- Тип змішувача – лопатевий;
- Об'єм робочої камери – 160 л;
- Об'єм завантаження – 0,16 м³;
- Тривалість змішування – 7 хв.;
- Мінімальна швидкість обертання – 24 об/хв.;
- Максимальна швидкість обертання – 34 об/хв.;
- Форма ємності – барабан;

					З ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

- 3 робочі положення;
- Встановлена потужність – 1,5 кВт.
- Напруга – 220 В;
- Маса – 140 кг.



Рис. 3.6. Зовнішній вигляд змішувача виробництва ТОВ Скіф (м. Харків)
Пластівці кукурудзяні

Основними видами обладнання слід вважати станок плющильний верстат (поз. 11) та газову піч (поз.13 рис. 2.3), в яких відбувається формування структури споживчого продукту.

Плющильний верстат ПС-400 [15]

Плющильний верстат (рис. 3.7) має призначенням плющення круп при виробництві пластівців різних видів - вівсяних, кукурудзяних, пшеничних та ін. Тому його можна буде використати в тому числі й у виробництві граноли для плющення вівсяних пластівців при необхідності. Виробник - науково-виробниче об'єднання ТОВ Агро-Сімо-Машбуд (м. Одеса).



Рис. 3.7. Конструкція плющильного станку ПС-400 виробництва ТОВ Агро-Сімо-Машбуд (м. Одеса)

					З ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

У конструкції верстату передбачено вальці, які охолоджуються. Це сприяє створенню оптимальних умов технологічного процесу плющення, від яких суттєво залежить якість готового продукту.

Розрахунок продуктивності плющильного станка

Валкові плющильні станки можуть мати різну конструкцію (двох-, трьох- та п'ятивалкові), відрізняючись кількістю валків та їхньою конструкцією (гладкі рифлені, зубчасті). Зазор між валками може бути фіксованим (регульованим) та нерегульованим.

У загальному випадку продуктивність валкового плющильного верстату Q_d (кг/с) розраховується за формулою (3.4):

$$Q_d = \frac{\pi}{60} \times DLbn\rho\mu, \quad (3.4)$$

де D – діаметр валка, м;

L – робоча довжина валка, м;

b – зазор між валками; у випадку його ширини, яка регулюється, фіксується величина, м; за паспортом станка – від 0,15 мм, приймаємо рівним 0,25 мм або 0,00025 м.

n – частота обертання валків, об/хв. (якщо вона різна для двох валків, приймається середня величина);

ρ – насипна густина продукту, який подрібнюється, кг/м³;

μ – коефіцієнт заповнення продуктом зазору між валками (0,2...0,8).

Відповідно до технічних характеристик обраного обладнання, приймаємо наступні значення величин у формулі (3.4):

D – усереднений діаметр, рівний $(400+122)/(2 \times 1000) = 0,261$ м;

L – довжина валиків, рівна 600 мм або 0,6 м;

n – частота обертання робочих валків, складає 282 об/хв.;

ρ – насипна густина, приймається рівним 650 кг/м³ (за довідником <http://pitatel.com.ua/uk/statti-ta-korisna-informatsiya/nasipna-vaga-sipuchikh-materialiv.html>);

μ – коефіцієнт заповнення продуктом приймаємо рівним 0,6.

Отже,

$$Q_d = \frac{3,14}{60} \times 0,261 \times 0,6 \times 0,00025 \times 650 \times 282 \times 0,45 = 0,169 \text{ кг/с};$$

або у одиницях кг/год.:

$$Q_d = 0,169 \text{ кг/с} \times 3600 \text{ с} = 608,3 \text{ кг/год.}$$

Отже, максимальна продуктивність при заданих параметрах складає 600 кг/год.

Технічні характеристики виробника наступні:

- Продуктивність по готовому продукту – 400-600 кг/год.;
- Діаметри: робочого вальця – 400 мм; живильного валика – 122 мм;
- Довжини: робочого вальця – 600 мм; живильного валика – 600 мм;
- Установлена потужність приводу обочечних вальців – 22 кВт; приводу живильного валика – 0,55 кВт;
- Об'єм повітря, яке виводиться – 700 м³;
- Габаритні розміри дозатора (Д×Ш×В, мм): 1100×1100×1300;

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Маса – 1800 кг.

Конструкція верстата. Валки розташовано горизонтально. Складається із рами, вальців у збірному вигляді, механізму налаштування робочих зазорів, кожуха, живильника, механізму механічного очищення вальців, приводу вальців, пульту управління, механізму охолодження вальців, збірно-вивідного пристрою, обрешітки ремінних передач.

Налаштування робочого зазору. Ця процедура та механізм її налаштування суттєво впливає на вартість всього агрегату та умови його експлуатації. Конструкцією передбачено спеціальні осі, які змонтовано на рухомому вальці. Вони виконують функції запобіжників, якщо у міжвальцевий простір потрапляють сторонні частинки (метал, камінці). На рамі закріплено в підшипниках кочення нерухомий валок, а рухливий встановлений шарнірно. Діаметр обох вальців – 400 мм. Жорстке утримування ширини робочого зазору між вальцями забезпечується застосуванням високоякісних підшипників та динамічним балансуванням. Довговічність робочої поверхні вальців гарантується тим, що вони виготовлені методом двошарового відцентрованого лиття. Робочий шар виготовлено із спеціального сорту чавуну з рівномірною твердістю його поверхні, без включень.

Очищення вальців. Для цього передбачено твердосплавні ножі, де можна регулювати зазор між поверхнею леза та вальцю. Цей механізм закрито зовнішнім кожухом, який кріпиться на рамі.

Конструкція живильника. Має індивідуальний привід, кріпиться над вальцевим механізмом на кожусі. Завдяки індивідуальному приводу можна плавно регулювати частоту його обертання. До його складу входить валик з заслінкою та вал-розпушувач. Передбачено люки для доступу до внутрішнього простору. Завдяки модульному приводу монтування механізму не представляє труднощів. Конструкція передбачає встановлення направляючих, які попереджають потрапляння матеріалу, який плющиться, від живильного валика до робочого простору плющильних вальців. Вони ж сприяють рівномірному розподілу продукту за шириною робочої зони вальців.

Обертальний рух вальців забезпечується індивідуальним приводом від електродвигунів через клинопасову передачу. На рамі змонтовано збирально-вивідний пристрій.

Охолодження вальців. Для цього у їхню внутрішню порожнину надходить вода для охолодження, яку подають через торцеві сторони через штуцери протivotоком.

Аспірація здійснюється через підключення до загальної витяжної аспіраційної системи вентиляції цеха. У верхній частині кожуха вмонтовано перехідний патрубок (діаметр 140 мм), передбачається відбір повітря у об'ємі 900 м³/год. Ця величина потрібна для проектування системи вентиляції виробництва.

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Управління. Пуск та зупинка здійснюється через пульт управління, причому верстат може експлуатуватися як у ручному, так і в автоматичному режимах.

Кукурудзяна крупа, яка подається живильником, роздавлюється під дією обертових рухів вальців, які рухаються назустріч один одному. При цьому відбувається захоплення та плющення у тонкі пелюстки, які виходять знизу самопливом. Ножовий пристрій забезпечує своєчасне знімання налиплого на бокові поверхні вальців матеріалу.

Слід відмітити, що нормальна експлуатація плющильного верстату суттєво залежить від крупності продукту, який подається на валки. Ось чому рекомендується не обирати кукурудзяну крупку дуже дрібного чи дуже крупного помелу, інакше виробничий процес буде гальмувати необхідність дуже частого очищення вальців від налиплого продукту. Тому, за виробничими рекомендаціями, оптимальним є помел № 4.

Жарильна піч. Пластівці обсмажують у жарильній (обсмажувальній) печі. Це самий відповідальний етап, який власне визначає органолептичні властивості готового продукту. Якщо пластівці надходять у недостатньо нагріту піч, або якщо їх у піч завантажують в об'ємі, який відразу знижує температуру печі, готовий продукт може вийти невисокої якості — пластівці будуть склоподібні, без так званих «здуттів», жорсткі і будуть розжовуватися.

Сирі пластівці подаються в піч і лопатями направляються до виходу вздовж циліндра. У процесі пересування пластівці обсмажуються за нормальної температури 250...300 °С. Тривалість проходження пластівців у газовій печі 2-3 хв. Вологість обсмажених пластівців 2,5-5%. При обсмажуванні в продукті внаслідок утворення декстринів збільшується вміст водорозчинних речовин. Висока температура, за якої ведеться процес, сприяє гідролізу вищих вуглеводів, що також призводить до збільшення кількості водорозчинних речовин. Фізичний сенс обсмажування пластівців полягає в тому, щоб впливом високої температури у якомога більш короткий час на тонку пелюстку продукту створити умови для вибухоподібного видалення вологи з міжклітинного простору. Таке видалення вологи створює умови для розриву міжклітинних (і клітинних) зв'язків і збільшення об'єму продукту із заповненням повітрям пор, які утворилися при цьому. Якщо цього не вдається досягти, пластівці виходять склоподібними та недоброякісними.

Деяке осолодження крохмалю, тобто переведення його в декстрини і особливо в мальтодекстрин, сприяє створенню пористої структури пластівців при обсмажуванні їх. Тому доцільно кукурудзяну крупу в проміжку між замочуванням та плющенням піддавати осолодженню ферментами солоду (діастатичними ферментами) або спеціальними ферментними препаратами.

Рівень температури в печі при надходженні до неї пластівців також сильно позначається на перебігу процесу вибухоподібного видалення вологи. У охолодженій печі можна отримати недоброякісний продукт.

Існують три варіанти принципу підводу теплової енергії в печах для обсмажування:

- Газові;

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

- Інфрачервоні;
- Електричні печі.

У доступних джерелах літератури пропонується встановлювати для обсмаження пластівців газову піч. Вона відноситься до типу трубчастих печей, які обертаються. Це технологічні апарати неперервної дії, де робочий простір має форму полого циліндра, у якому завдяки куту нахилу та наявності лопаток і обертання сипкі матеріали, які переробляються, переміщуються вздовж печі, нагріваючись за рахунок тепла, яке виділяється при спалюванні газу. У конструктивному відношенні вони відрізняються лише розмірами корпусу та облаштуванням систем завантаження та вивантаження матеріалу.

Продуктивність печі виражається кількістю сировини, що обсмажується, в одиницю часу (кг/год). Вона визначає пропускну здатність печі при встановленій температурі на вході та виході, вологості продукту на вході та виході, габаритів печі, поверхні теплообміну та корисного навантаження та її коефіцієнту корисної дії (к.к.д). Корисне навантаження для більшості експлуатованих газових печей складає 8...16 МВт. Величина к.к.д. залежить від повноти згоряння палива, втрат тепла, в середньому рівне 0,65...0,80. Для газових печей невеликого діаметру приймають корисне теплове навантаження рівним 8...10 МВт/год.

Вологість матеріалу на вході $\varphi_{вх} = 0,15$ (15 %), на виході $\varphi_{вих} = 0,05$ (5 %). Отже, видаляється 10 % вологи. Кількість тепла на видалення 1 кг вологи становить 4200 Дж/(кг·град).

Розрахунок потужності печі такого типу за тепловим навантаженням проводиться за формулою (3.6):

$$Q_{печі} = N \times 10^6 \times a \times \text{к.к.д.} / (W \times (\varphi_{вх} - \varphi_{вих})), \quad (3.6)$$

де N – теплове навантаження, МВт/м³;

a – об'єм нагрівального простору, м³;

к.к.д. – коефіцієнт корисної дії;

W - питома теплоємність води, 4200 Дж/кг·град;

$\varphi_{вх}, \varphi_{вих}$ – вологість продукту на вході та виході з печі відповідно, %.

Прийнявши об'єм печі рівним 150 л, одержимо

$$Q_{печі} = 8 \times 10^6 \times 0,15 \times 0,8 / (4200 \times (0,15 - 0,05)) = 228 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок проведено за кількістю вологи, яка видаляється із 1 кг продукту.

Таким чином, при заданій потужності виробництва 350 кг/год. готового продукту потрібно або встановлювати 2 печі, або вдвічі збільшувати її об'єм.

З огляду на те, що у вільному доступі не вдалося знайти специфікацій печей для обсмажування, розглянемо класичний варіант газової печі з барабаном, що обертається, марки ПГ150М (рис. 3.8). Піч складається із корпусу 8, скребкового транспортеру 23, барабану 12, опорних роликів 21, газових пальників 22, газопроводу 11, приводу та електрообладнання. Зварний корпус 8 складається із бічних та торцевих стінок, плоского днища та кришки. Стінки корпусу заповнені ізоляційним шаром із листового азбесту. На корпусі змонтовано патрубки з поворотними клапанами 13, оглядові дверцята 9, газоходи 7, повітряні люки 10, жолоби 1 та

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

2. Довжина циліндра, який обертається, – 6,1 м, діаметр – 1,2 м. На поверхні циліндру розташовано отвори діаметром 2 мм. На внутрішній поверхні циліндра розміщено лопаті, за допомогою яких продукт рухається по циліндру при його обертанні. Циліндр з обох боків закінчується циліндрами меншого діаметру з бандажами, прикріпленими до них, які являються опорою циліндра, так як подовжнього валу він не має.

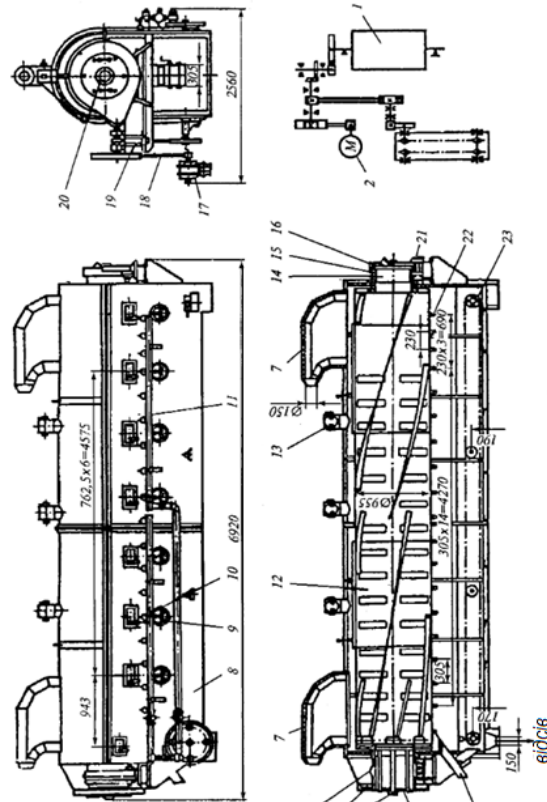


Рис. 3.8. Конструкція газової печі для обсмажування пластівців ПГ-150 М (позиції наведено у тексті)

Барабан 12 являє собою зварений циліндр, який складається із обичайки та торцевих стінок, до яких прикріплено патрубки 3 та 14. На патрубку 3 встановлено зубчасте колесо 5, знімний бандаж з ребордою 6, кришка 4 із оглядовим віконцем 20, а на патрубку 14 – знімний бандаж 15 та кришка 16 із завантажувальним отвором.

Всередині обичайки барабану приварені гвинтові лопаті для переміщення продукту в процесі обсмажування. Обичайка барабану має ділянки у вигляді циліндричних сит з отворами діаметром 3 мм та суцільні циліндричні ділянки. Із вивантажувальної сторони на обичайці передбачено отвори для виведення продукту. Барабан своїми бандажами опирається на опорні ролики 21, змонтовані на торцевих стінках корпусу печі. У нижній частині корпусу, під барабаном, проходить скребковий транспортер 23, призначений для видалення дрібних частинок продукту – відсіву.

Під суцільними ділянками обичайки барабану розміщено пальники 22, газ до яких надходить через газопровід 11.

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК	Арк.
					ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	56
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Привід барабану складається із електродвигуна 17, клинопасової передачі 18 та зубчастих передач. Привід скребкового транспортеру здійснюється через клинопасову передачу 19 від веденого валу 18.

Кукурудзяні пластівці через завантажувальний отвір надходять у горизонтальний циліндричний барабан. Суцільні циліндричні ділянки барабану, який обертається, прогриваються полум'ям пальників. Гвинтовими лопатями обичайки продукт у процесі обсмаження переміщується до вивантажувальних жолобів.

В результаті теплового впливу відбувається виділення вологи, згортання білків та обсмаження пластівців, вологість яких при цьому знижується з 14-16 % до 1,5-5 %. Завдяки карамелізації цукру на поверхні пластівців вони стають вологонепроникними, що дозволяє зберігати їх тривалий час.

Дрібні частинки пластівців (відсів, висівки) через циліндричні сита барабану падають на дно печі та скребковим транспортером переміщуються до вихідного жолобу.

Обсмажені пластівці проходять через отвори в кінці циліндра та по жолобу виводяться із барабану назовні. Гаряче повітря, насичене водяною парою, видаляється через патрубки з поворотними клапанами.

Технічні характеристики газової печі ПГ-150М:

Продуктивність по масі пластівців – 200 кг/год.;

Паливо – природний газ;

Середня температура печі – 250 °С;

Тривалість перебування пластівців у печі – 2..3 хв.;

Частота обертання барабану – 20 об/хв.;

Маса печі – 5260 кг;

Габаритні розміри (Д×Ш×В): 6919×2295×2554 мм;

Потужність електродвигуна – 1,7 кВт;

Частота обертання електродвигуна – 1420 об/хв.

Для запланованої потужності виробництва – 350 кг/год. – необхідно встановити 2 таких печі.

Альтернативний варіант жарильної печі пропонують виробники лінії з виробництва кукурудзяних пластівців фірми WAIZ (м. Дніпро, Україна) [16]. Вони передбачають електронагрів у жарильній печі, у якій передбачено наявність чотирьох зон нагрівання. Температурне регулювання кожної з температурних зон регулюється термодатчиками окремо. Ця система має перевагою те, що продукт не пересушується і поступово обсмажується при зростаючій динаміці температурного градієнта без втрати смакових властивостей.

Продуктивність - до 350 кг/год.

Споживана потужність - 10 кВт.

Габаритні розміри (ДхШхВ): 4050х2200х2050 мм.

При запланованій потужності виробництва 350 кг/год. – необхідно встановити одну таку піч.

Вибір типу обладнання слід зробити на основі техніко-економічних розрахунків, порівнявши вартість енергоносіїв. Так як вартість природного

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК	Арк.
					ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

газу та електроенергії не є стабільною, слід орієнтуватися на прогнози динаміки цін.

Гранола «Шоколад, мигдаль, кокос»

Провідні види обладнання для виробництва граноли слід вважати змішувач плужково-лопатковий «Технолог» (поз. 4, рис. 2.4) та стрічкову високошвидкісну сушарку СРМ-Wolverine-Proctor (поз. 10, рис. 2.4).

Розрахунок потужності змішувача

За існуючою класифікацією, слід обрати двофазний змішувач, так як відповідно до технології, буде здійснюватися гомогенізації сипких твердих інгредієнтів (пластівці, кокосова стружка, какао-порошок) та різкої в'язкої фази (мед, солодовий екстракт, солодковий розчин, розплавлений шоколад). При горизонтальному розташуванні робочої камери значна частка потужності витрачається на тертя матеріалу об внутрішні поверхні стінок, що особливо має значення при обробці сипких і пластичних матеріалів. Вертикальне розташування осі камери дозволяє використовувати гравітаційні сили і зменшити навантаження на вал. У якості робочого органу рекомендується лопатевий чи турбінний елемент через високу в'язкість середовища.

Початкові дані для розрахунку масової продуктивності змішувача Q (кг/с) є характеристика робочого циклу, структурно-механічні характеристики і технологічні характеристики компонентів та їхньої суміші. Масова продуктивність змішувачів періодичної дії розраховується за формулою (3.7):

$$Q_d = \frac{\psi_3 \times V \times \rho}{t_c + t_d}, \quad (3.7)$$

де ψ_3 – коефіцієнт заповнення місильної камери;

V – об'єм місильної камери, m^3

ρ - щільність матеріалу, kg/m^3 ;

t_c – тривалість змішування, с;

t_d – тривалість допоміжних операцій (завантаження компонентів, вивантаження матеріалів, санобробка тощо), с.

Вихідні дані наступні:

Ємність місильної камери – 210 л ($0,21 m^3$);

Максимальне завантаження камери – 105 л ($0,105 m^3$), тоді

$\psi_3 = 0,105/0,21 = 0,500$;

$\rho = 700 kg/m^3$

$t_c = 15$ хв. або 900 с;

$t_d = 25$ хв. або 1500 с.

$$Q_d = \frac{0,500 \times 0,21 \times 700}{900 + 1500} = 0,030 kg/c \text{ або } 0,030 \times 3600 = 110,0 kg/год.$$

Змішувач плужково-лопатковий «Технолог», виробник - Виробниче підприємство «Технолог» у формі ТОВ (м. Харків) [17] пропонує шуканий вид обладнання для перемішування різних сумішей у харчовій промисловості. До переваг відноситься висока рівномірність перемішування та можливість зберегти форму продукту, без утворення великої кількості лому та крихт, що важливо при виробництві граноли. Важливо, що у процесі перемішування у суміш можна вводити рідкі та маслоподібні складники, у випадку даного

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

виробництва це суміш меду, солодового екстракту, олії. За допомогою програматору можна задавати цикл роботи агрегату. Важливо, що передбачена можливість збереження всіх виробничих налаштувань, що забезпечує стабільність функціонування виробничої лінії та знизити вплив людського чинника на якість готової продукції.

За окремим замовленням, можна передбачити встановлення частотного регулюючого вузла, що дозволяє змінювати кількість обертів плужків та лопаток, підбираючи оптимальні параметри процесу перемішування. Передбачено ступінчасте регулювання куту нахилу та зазору між коритом та плужками, а також ступеня відкриття вивантажувального люку (рис. 3.9). Матеріал виготовлення нержавіюча харчова сталь.



Рис. 3.9. Зовнішній вигляд змішувача плужково-лопаткового «Технолог» [17]

Виробник обладнання пропонує також можливість механізації завантаження та розвантаження за допомогою транспортерів, регулювання

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

висоти вивантажування із самого змішувача, а також розміщення приводу та конструкцію кришки для завантаження.

Виробник обладнання пропонує лінійку змішувачів. Обираємо із неї ту модель, яка відповідає потужності проектованої виробничої лінії. Так як вона складає 60 кг/год. (с. 49), то із переліку технічних характеристик найбільш придатної є модель з такими характеристиками [17]:

- Ємність корпусу – 210 л;
- Максимальне завантаження – 120/105 л;
- Максимальна продуктивність – 300 кг/год.;
- Тривалість одного циклу змішування – 2-50 хв.;
- Форма робочого органу – плужки, які регулюються, та лопатки;
- Наявний автореверс;
- Частота обертання змішувача – регулюється на замовлення;
- Вивантаження суміші – ступінчасте, через вивантажувальний отвір з відкидною кришкою;
- Напруга живлення = 380 В (3 фази, частота 50 Гц);
- Встановлена потужність – 2,2 кВт;
- Габаритні розміри дозатора (Д×Ш×В, мм): 1650×900×1700;
- Маса – 780 кг.

Сушарка конвеєрна типу СРМ-Wolverine-Proctor (рис. 3.10) [18] виробництва фірми Wolverine Proctor (Великобританія) - це багатофункціональна, з можливістю регулювання температурних зон, інтенсивності потоку повітря та регулювання вологості. Умови сушіння підбираються таким чином, щоб забезпечити кінцеву вологість готового продукту W_2 – граноли 6 %. Можливо використання різних видів теплоносіїв – гострий пар, газ, електричне нагрівання.

Характеристики сушарки:

- Матеріал виготовлення – харчова нержавіюча сталь;
- Об'єм робочої камери – 900 л;
- Максимальна температура нагрівання – 250 °С;
- Внутрішні габарити (ДхШхВ): 1030х800х1100 мм.
- Кількість відділень: 1;
- Кількість дверей: 2;
- 3 вентилятором: (2х);

Електропривід (встановлена потужність): циркуляційний вентилятор - 2,0 кВт, двигун витяжного вентилятора - 3,0 кВт;

- Лотки: (4х) 762х508х102; поверхня перфорації – 28 %;
- Площа: 2,8х2,2 м.

Додаткові технічні характеристики: теплообмінник Heat Dawson Limited, тиск 10 бар, макс. 250 °С.

Обираємо паровий обігрів, за необхідності – додаткове зволоження.

					3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60



Рис. 3.10. Сушарка конвеєрна типу CPM-Wolverine-Proctor [18]

Розрахунок добової потужності сушарки CPM Wolverine Proctor за кількістю вологи, яка випаровується (формула 3.8):

$$P = P_1 \left[\frac{100 - W_1}{100 - W_2} \right], \text{ кг/год} \quad (3.8)$$

де P_1 – продуктивність по вологовому продукту, кг/год (60 кг/год.);

W_1, W_2 – початкова та кінцева масова частка вологи у продукті, %.

$$P = 60 \left(\frac{100 - 13,5}{100 - 6} \right) = 55,2 \text{ кг/год.}$$

					З ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Виробництво горохового супу-пюре з м'ясом

Норми витрат сировини при виробництві харчових концентратів розраховують для виробництва 1 т напівфабрикату або готового продукту, враховуючи кількість кожного виду сировини за рецептурою, а також втрати та затрати сировини по кожній стадії технологічного процесу.

Так як суп-пюре з гороху з м'ясом – це механічна суміш, то потрібно розрахувати витрати кожного компоненту окремо.

Норми витрат сировини H (кг) і кількість сировини за рецептурою P (кг) пов'язані співвідношенням:

$$H = P + BЗ, \quad (4.1)$$

де $BЗ$ – втрати і затрати сировини даного виду у виробництві, кг.

При виробництві харчових концентратів норми витрат сировини розраховуються, виходячи з рецептури виробів та практично встановлених норм витрат та затрат на кожний вид сировини, що входить в рецептуру виробів. Норми витрат сировини залежать від багатьох факторів, можуть бути різними для різних підприємств, змінюватися залежно від якості сировини та виду обладнання, яке використовується у виробництві харчових концентратів. Величина втрат та затрат не є постійною для сировини одного й того ж виду на різних підприємствах і визначається експериментально. Характер втрат і затрат різний у кожній групі харчових концентратів і залежить від технічного стану устаткування, прийнятої технологічної схеми підготовки та оброблення сировини. Втрати і затрати на кожній стадії технологічного процесу визначаються у % до маси вихідної сировини з урахуванням різниці в масовій частці сухих речовин у сировині, яка надійшла на перероблення, та в одержаному продукті (напівфабрикаті) [19, с. 38].

Величини H та $BЗ$ для технології супу-пюре горохового з м'ясом наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1. Зведена рецептура технології супу-пюре горохового з м'ясом

№ з/п	Компонент	Рецептура (P), % мас.	Втрати при змішуванні та фасуванні (BЗ), % мас.
1	Борошно горохове	26,0	0,5
2	Сухе картопляне пюре	27,0	1,0
3	Фарш яловичий сушений	15,0	1,0
4	Корінь білий сушений	3,0	0,5
5	Зелень сушена	0,5	0,5
6	Цибуля сушена	6,0	0,5
7	Морква сушена	6,0	0,5
8	Жир	9,0	0,2
9	Сіль кухонна	7,0	0,2
10	Натрій глютамінат	0,5	0,1

Отже, норми втрат сировини для виробництва напівфабрикатів та готових продуктів здійснюють шляхом використання даних уніфікованої рецептури (табл. 4.1).

Також для точного розрахунку норм витрат необхідно також знати вологість напівфабрикатів W . Проте в завданні до курсової роботи відсутні дані про вологість напівфабрикатів, з яких виготовляється готовий продукт, та про вологість готового продукту. Тому будемо вважати, що рецептура та дані щодо втрат при змішуванні та фасуванні наведено у перерахунку на суху речовину (СР).

Тоді норми витрат сировини на 1 т багатокомпонентного готового продукту визначають за формулою, кг:

$$H = 10 \times P \times \frac{100}{100 - B3}, \quad (4.2)$$

де H – норми витрат сировини на 1 т готового продукту, кг;

$B3$ – витрати і затрати рецептурного компонента, визначені дослідним шляхом, %;

P – масова частка компонента за рецептурою, % [11, с. 39].

Зведені дані розрахунків наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2. Розрахунки норм витрат компонентів на виробництво 1 т (1000 кг) продукту супу-пюре горохового з м'ясом

№ з/п	Компонент	P, % мас.	B3, % мас.	Формула для розрахунку	Норми витрат, кг
1	Борошно горохове	26,0	0,5	$H = 10 \times 26,0 \times \frac{100}{100 - 0,5}$	261,31
2	Сухе картопляне пюре	27,0	1,0	$H = 10 \times 27,0 \times \frac{100}{100 - 1,0}$	272,73
3	Фарш яловичий сушений	15,0	1,0	$H = 10 \times 15,0 \times \frac{100}{100 - 1,0}$	151,52
4	Корінь білий сушений	3,0	0,5	$H = 10 \times 3,0 \times \frac{100}{100 - 0,5}$	30,15
5	Зелень сушена	0,5	0,5	$H = 10 \times 0,5 \times \frac{100}{100 - 0,5}$	5,03
6	Цибуля сушена	6,0	0,5	$H = 10 \times 6,0 \times \frac{100}{100 - 0,5}$	60,30
7	Морква сушена	6,0	0,5	$H = 10 \times 6,0 \times \frac{100}{100 - 0,5}$	60,30
8	Жир	9,0	0,2	$H = 10 \times 9,0 \times \frac{100}{100 - 0,2}$	90,18
9	Сіль кухонна	7,0	0,2	$H = 10 \times 7,0 \times \frac{100}{100 - 0,2}$	70,14
10	Натрій глутамат	0,5	0,1	$H = 10 \times 0,5 \times \frac{100}{100 - 0,1}$	5,01
	Разом:	100,0	5,0		1006,67

					4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

4.2 Виробництво пластівців кукурудзяних

Технологічна схема виробництва кукурудзяних пластівців включає етапи, на яких виникають технологічні втрати:

- Очищення вихідної крупи від домішок та мучки;
- Пропарювання та варіння крупи;
- Сушіння крупи;
- Екструдювання;
- Обсмаження;
- Пакування.

Кількісні параметри величин вказаних втрат наведено в табл. 4.3. Вони встановлені шляхом аналізування даних джерел літератури та емпірично [20-22].

Таблиця 4.3. Нормативні технологічні втрати у виробництві кукурудзяних пластівців

№ з/п	Технологічна операція	Величина втрат, %
1.	Очищення кукурудзяної крупи	2,5
2.	Варіння (пропарювання), сушіння, плющення крупи	1,2
3.	Екструдювання напівфабрикату	3,0
4.	Просіювання та охолодження кукурудзяних пластівців	10,0
5.	Фасування готової продукції	0,3

Проектний розрахунок, виходячи із розрахунку на 1 т (1000 кг) готової продукції – кукурудзяних пластівців фасованих, наведено в табл. 4.4.

Таблиця 4.4. Розрахунок виходу готової продукції

Технологічна стадія виробництва	Витрати					Прихід		
	кг	%	Втрати			Продукт на вході на стадію	кг	%
			Причина	кг	%			
Фасування готового продукту	1000,0	99,7	Втрати при дозуванні та пакуванні	3	0,3	Готові калібровані охолоджені пластівці	1003	100
Просіювання та охолодження кукурудзяних пластівців	1003,0	90,0	Калібрування пластівців	111,4	10	Охолоджені пластівці	1 114,4	100
Темперування крупи	1114,4	97,0	Втрати після темперування	34,5	3,0	Плющені пластівці	1 148,9	100
Варіння, пропарювання та плющення крупи	1148,9	98,8	Технічні відходи	14,0	1,2	Напів-фабрикат – пропарені пластівці	1 162,85	100
Очищення та сушіння крупи	1162,8	97,5	Технічні відходи	29,8	2,5	Очищена крупа	1 192,6	100

Отже, для виробництва 1 т готової продукції (1000 кг) кукурудзяних пластівців потрібно переробляти 1192,6 кг вихідної сировини – кукурудзяної крупи № 4. Тоді для планової продуктивності 200 кг/год. при тривалості виробничої зміни 7 год. обсяг планової продукції становить 1400 кг/зміна або 1,4 т/зміна.

Необхідна кількість сировини складає:

Для 1000 кг готового запакованого продукту – 1192,6 кг вихідної сировини;

Для 1400 кг – $G_{\text{круп}}.$

$$G_{\text{круп}} = 1400 \times 1192,6 / 1000 = 1\,669,7 \text{ кг.}$$

Розрахунок виробничої рецептури кукурудзяних пластівців неглазованих представлено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5. Виробнича рецептура кукурудзяних пластівців

Найменування сировини	Кількість, %	Масова частка вологи W, %	Відходи і втрати, %
Крупа кукурудзяна, помел № 4	91,0	15,0	19,2
Цукор пісок	6,0	0,1	6,5
Сіль кухонна	3,0	5,0	2,0

Рецептура напівфабрикату – крупи кукурудзяної варено-сушеної наступна:

Крупа кукурудзяна – 100 %, вміст СР у вихідній сировині – 85%, у напівфабрикаті (крупа варена) – 63 %, крупа варено-сушена – 80 % (див. табл. 3.1). Втрати на випаровування вологи становлять 12 %, а відходи та втрати при переробці сировини: $19,2 - 12,0 = 7,2 \%$.

Витрати сировинних складових для роботи протягом однієї зміни розраховують за формулою (4.3):

$$G_{\text{зм}} = \frac{P \cdot H}{1000}, \quad (4.3)$$

де P – кількість сировини в натурі на 1 т готового продукту, кг (див. табл. 3.1);

H – норма витрат сировини для роботи 1 зміни, кг (табл. 4.1).

Крупа кукурудзяна – норма витрати на 1 т готового продукту становить 1243,0 кг. Якщо планова потужність виробництва складає 200 кг/год. \times 7 год. = 1400 кг/зміна, тоді

$$G_{\text{зм}} = \frac{1243 \cdot 1400}{1000} = 1740,2 \text{ кг;}$$

Цукор – норма витрати на 1 т готового продукту становить 60,0 кг. Якщо планова потужність виробництва складає 1 400,0 кг/зміна, тоді

$$G_{\text{зм}} = \frac{1400 \cdot 60}{1000} = 84,0 \text{ кг.}$$

Сіль кухонна – норма витрати на 1 т готового продукту становить 30,0 кг. Якщо планова потужність виробництва складає 1 400,0 кг/зміна, тоді

$$G_{\text{зм}} = \frac{1400 \cdot 30,0}{1000} = 42,0 \text{ кг.}$$

4.3 Виробництво граноли «Шоколад, мигдаль, кокос»

Технологічна схема виробництва граноли включає операції змішування сипких та в'язких інгредієнтів та розтопленого шоколаду, з'єднання їх у одну композицію, її запікання, дроблення, охолодження та пакування. Втрати сировини та напівфабрикату власного виробництва – пластівців кукурудзяних – будуть відбуватися при просіюванні, дозуванні, змішуванні, запіканні, фасуванні суміші.

Норми витрат сировини в натурі на 1 т напівфабрикату, в кг, розраховуємо за формулами (4.4) та (4.5):

$$H = 10 \times P \div \left(\frac{100 - W_{\text{кін}}}{100 - W_{\text{поч}}} \right) \times \left(\frac{100}{100 - \sum B3} \right), \quad (4.4)$$

Норма витрат у перерахунку на СР:

$$H_{\text{СР}} = \frac{H \times (100 - W)}{100}, \quad (4.5)$$

де P – маса сировинної компоненти за рецептурою, кг (табл. 4.6),

$W_{\text{кін}}$ – вміст води у сировині до сушіння, %;

$W_{\text{кін}}$ – вміст води у сировині після сушіння, %;

W – вміст води у готовому продукті, 5 %.

$\sum B3$ – сума втрат та затрат при виробництві, %.

Таким чином,

1. Пластівці кукурудзяні:

$$H_{\text{кукуур пл}} = 10 \times 41,28 \div \left(\frac{100 - 5}{100 - 5} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 5} \right) = 439,9 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{СР}} = \frac{439,91 \times (100 - 6)}{100} = 413,5 \text{ кг.}$$

2. Пластівці вівсяні:

$$H_{\text{вівсяні пл}} = 10 \times 11,3 \div \left(\frac{100 - 4}{100 - 5} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 5} \right) = 120,2 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{СР}} = \frac{120,2 \times (100 - 5)}{100} = 114,2 \text{ кг.}$$

3. Пластівці мигдальні:

$$H_{\text{вівсяні пл}} = 10 \times 6,9 \div \left(\frac{100 - 5}{100 - 6} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 4} \right) = 73,0 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{СР}} = \frac{73,0 \times (100 - 6)}{100} = 68,6 \text{ кг.}$$

4. Стружка кокосова:

$$H_{\text{стружка}} = 10 \times 3,73 \div \left(\frac{100 - 1,7}{100 - 1,7} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 2} \right) = 33,7 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{СР}} = \frac{33,7 \times (100 - 1,7)}{100} = 33,0 \text{ кг.}$$

5. Шоколадна глазур:

$$H_{\text{глазур}} = 10 \times 6,89 \div \left(\frac{100 - 0,5}{100 - 0,62} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 5} \right) = 72,6 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{СР}} = \frac{72,6 \times (100 - 0,62)}{100} = 72,2 \text{ кг.}$$

6. Цукор:

					4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{\text{цукор}} = 10 \times 13,8 \div \left(\frac{100 - 0,1}{100 - 0,1} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 0,15} \right) = 137,7 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{ср}} = \frac{138,0 \times (100 - 0,1)}{100} = 137,7 \text{ кг.}$$

7. Олія соняшникова:

$$H_{\text{олія}} = 10 \times 11,6 \div \left(\frac{100 - 0,1}{100 - 0,1} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 3} \right) = 119,6 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{ср}} = \frac{119,6 \times (100 - 0,1)}{100} = 119,4 \text{ кг.}$$

8. Мед квітковий:

$$H_{\text{мед}} = 10 \times 2,76 \div \left(\frac{100 - 10}{100 - 20} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 2} \right) = 29,9 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{ср}} = \frac{29,9 \times (100 - 20)}{100} = 23,9 \text{ кг.}$$

9. Ячмінно-солодовий екстракт № 5:

$$H_{\text{екстракт}} = 10 \times 0,69 \div \left(\frac{100 - 3,5}{100 - 5} \right) \times \left(\frac{100}{100 - 2} \right) = 7,1 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{ср}} = \frac{7,1 \times (100 - 5)}{100} = 6,8 \text{ кг.}$$

10. Сіль кухонна:

$$H_{\text{сіль}} = 10 \times 0,28 = 2,8 \text{ кг.}$$

$$H_{\text{ср}} = \frac{2,8 \times (100 - 0,5)}{100} = 2,8 \text{ кг.}$$

Результати розрахунку норм витрати сировинних інгредієнтів для виробництва граноли «Шоколад, мигдаль, кокос» наведено в табл. 4.7.

Таблиця 4.6. Рецептурна зведена технології граноли

Вид сировини	Вміст, %	Масова частка вологи, %		Відходи та витрати, %	
		В сировині	В напів-фабрикаті	Кількість	Яка стадія технології
1	2	3	4	5	6
Напівфабрикат – пластівці кукурудзяні					
Кукурудзяна крупка	99,0	14,0	5,0	5,0	Просіювання
Сіль кухонна	1,0	0,5	0	2,0	Просіювання
Всього	100,0				
Готовий продукт					
Пластівці кукурудзяні	41,28	6,0	5,0	5,0	Відсів лому
Пластівці вівсяні	11,30	5,0	4,0	5,0	Просіювання
Цукор	13,8	0,15	0,15	0,01	Просіювання
Шоколадна глазур	6,89	0,62	0,50	5,00	Дозування

Закінчення табл. 4.6.

1	2	3	4	5	6
Пластівці мигдальні	6,9	6,00	5,00	4,00	Очищення
Олія соняшникова	11,6	0,1	0,1	3,00	Змішування
Мед квітковий	2,76	20,0	10,0	2,00	Дозування
Ячмінно-солодовий екстракт № 5	0,64	5,00	3,50	2,00	Дозування
Стружка кокосова	3,63	1,7	1,7	2,00	Змішування
Какао-порошок	0,95	7,00	5,00	3,00	Змішування
Сіль кухонна	0,25	0,50	0,50	-	Просіювання

Таблиця 4.7. Розрахункові дані норм витрат сировини для виробництва граноли «Шоколад, мигдаль, кокос» на 1 т готової продукції

№ з/п	Вид сировини	Норми витрат сировинних складових, кг	
		Н	Н _{СР}
1.	Пластівці кукурудзяні	439,9	413,5
2.	Пластівці вівсяні	120,2	114,2
3.	Пластівці мигдальні	73,0	68,6
4.	Стружка кокосова	33,7	33,0
5.	Шоколадна глазур	72,6	72,2
6.	Цукор	137,7	137,7
7.	Олія соняшникова	119,6	119,4
8.	Мед квітковий	29,9	23,9
9.	Ячмінно-солодовий екстракт № 5	7,1	6,8
10.	Сіль кухонна	2,8	2,8
	Разом:	1036,5	992,1

Розрахунок витрат видів сировини для виробництва граноли «Шоколад, мигдаль, кокос» за зміну та рік наведено в табл. 4.8. Розрахунок проведено, виходячи із того, що зміна триває 7 год., продуктивність складає 60 кг/год., тобто за зміну виробляється 420 кг продукту, а за рік – 100 000 кг.

Таблиця 4.8. Витрати сировинних ресурсів для виробництва граноли

№ з/п	Вид сировини	Норма витрат на 1 т продукції, кг	Витрати за зміну, кг	Витрати на рік, т
1	2	3	4	5
1.	Пластівці кукурудзяні	439,9	184,8	43,99
2.	Пластівці вівсяні	120,2	50,5	12,02

1	2	3	4	5
3.	Пластівці мигдальні	73,0	30,7	7,30
4.	Стружка кокосова	33,7	14,2	3,37
5.	Шоколадна глазур	72,6	30,5	7,26
6.	Цукор	137,7	57,8	13,77
7.	Олія соняшникова	119,6	50,2	11,96
8.	Мед квітковий	29,9	12,6	2,99
9.	Ячмінно-солодовий екстракт № 5	7,1	3,0	0,71
10.	Сіль кухонна	2,8	1,2	0,28
	Разом:	1036,5	435,5	103,65

4.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Суп-пюре гороховий із м'ясом

Як описано у п. 2.1, при проектуванні виробничої лінії супу-пюре горохового з м'ясом можна планувати два варіанти пакування готової продукції – або у традиційному вигляді брикетів масою 160-180 г, або у дой-паки. Дані маркетингових досліджень свідчать, що наразі виробники переходять до металізованих пакетів або дой-паків, проте така упаковка значно впливає на собівартість продукції. Так як споживачами даного асортиментного продукту будуть переважно мешканці районного центру та прилеглих територій, причому середнього та старшого віку. Напевне, є сенс використовувати брикетування, більш дешево та просте у використанні.

Тому планується пакувати брикети з супом у жиронепроникний і вологоміцний вид паперу, розроблений в Україні, кешований фольгою марки П-506 [23]. Обрано папір, маса 1 м² якого рівна 65 г при використанні алюмінієвої фольги товщиною 9 мкм.

Один брикет потребує 0,020 м² паперу для загортання. З врахуванням того, що приймаємо масу брикету рівною 180 (0,18 кг) г, а потужність виробництва складає 340 кг/год., при тривалості зміни 7 год., тоді щоденна (на зміну) кількість виробів (брикетів) рівна становить:

$$V_{\text{брикет}} = 340 \text{ кг/год.} \times 7 \text{ год.} / 0,18 \text{ кг} = 13225 \text{ шт.}$$

Тоді маса паперу П-506 на одну зміну (щоденна потреба) рівна:

$G_{\text{паперу}} = 13225 \text{ шт.} \times 0,020 \text{ м}^2 \times 65 \text{ г/1000} = 265 \times 0,065 = 17,2 \text{ кг.}$ Зведені дані щодо потреби у пакувальних матеріалах для супу-пюре горохового показано в табл. 4.9.

					4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Таблиця 4.9. Витрати пакувальних матеріалів і тари на виробництво харчоконцентрату – супу-пюре горохового з м'ясом

Вид пакувального матеріалу	Норма витрати на 1 т готової продукції, кг	Витрати	
		На зміну (добу), кг	На рік, т
Папір пакувальний П-506	50,6	17,2	30,36
Коробки картонні	360,0	258,4	216,0
Гофроящики № 11	112,0	266,5	67,2

Пластівці кукурудзяні планується пакувати у металізовану плівку, масою по 400 г продукту. Витрати пакувальних матеріалів і тари за зміну (добу) та за рік наведено в табл. 4.10. Розрахунок проводиться, виходячи з того, що продуктивність за годину складає 200 кг, тривалість зміни – 7 год., пакується 300 т/рік, так як частина пластівців як напівфабрикат використовується для виробництва граноли.

Таблиця 4.10. Витрати пакувальних матеріалів і тари на виробництво

Вид пакувального матеріалу	Норма витрати на 1 т готової продукції, кг	Витрати	
		На зміну (добу), кг	На рік, т
Плівка поліетиленова типу 1, маса продукту 400 г	25,5	35,7	7,6
Картонна коробка розміром 120×65×200 мм	98,4	137,8	29,5
Гофроящики № 11	125,0	175,0	37,5

Гранола

Планується пакувати гранолу в полімерні пакети типу стабіло (stabilo bag) – пакет з проварюванням повздовжніх кутів, які перетворюють їх у ребра. Цей тип називається також пакетом із провареними гранями. На пакет наноситься кольоровий друк, маса продукту – 750 г. В табл. 4.11 наведено дані щодо втрат матеріалів для пакування 1 т готової граноли.

Таблиця 4.11. Розрахунок витрат пакувальних та допоміжних матеріалів на 1 т готової граноли «Шоколад, мигдаль, кокос»

Назва матеріалів	Одиниці вимірювання	Кількість
1	2	3
Плівка поліетиленова рукав ширина 430 мм × 700 м × 40 мікрон	кг	14,3
Коробка картонна	шт	2695
Скотч прозорий	кг	0,50
Клей ПВА універсальний водостійкий	кг	0,10
Стретч-плівка 250 мм × 300 м × 20 мікрон	кг	1,70
Термоклей Т-1400 (клеюві стержні 11,2 × 200 мм)	кг	0,60

Клей-розплав адгезивний "Термізол-КР"	кг	0,10
Розчинник для кольорового принтеру	кг	0,020
Гофрокороб 400×345×200 мм чотирьохклапанний	шт	167
Етикетка на гофрокороби	шт	167
Стікер на коробки	шт	2693
Масло для змащування Super Oil	кг	1,8

На упаковку готового товару наноситься стікер з наступним маркуванням:

- Дата виготовлення;
- Код-буква виробничої зміни;
- Номер машини для пакування;
- Час пакування;
- Термін зберігання: «Вжити до...».

На гофроящик також ставлять відмітки про вміст запакованого продукту: дата виготовлення, код зміни. Гофроящики запаковуються плівкою, поміщуються на марковані піддони, обмотуються стрейч-плівкою. На складі ящики з продукцією зберігати стосом високою не більше 2 м. Відстань від водопровідних та каналізаційних труб – не менше 1 м.

Маркування продукції в кожній одиниці споживчої тари на реалізацію включає наступну інформацію відповідно до вимог Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів та Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»:

- Назва продукту;
- Повна інформація про виробника (назва, адреса юридична та виробничих потужностей);
- Знак для товару;
- Маса нетто, г;
- Склад продукту в порядку спадання їхнього вмісту;
- Енергетична цінність (калорійність) продукту, вміст білків, жирів (в тому числі ненасичених), вуглеводів, натрію на 100 г продукту;
- Напис «без ГМО»;
- Кінцева дата терміну придатності «Вжити до...» або дату виробництва і напис – вжити протягом 12 місяців з дати виробництва;
- Номер партії;
- Штрих-код EAN;
- Умови зберігання (температура, вологість повітря);
- Рекомендації щодо споживання «Продукт готовий до вживання»;
- Номер ТУ.

Відповідно до вимог законодавства, повинно окремо жирним шрифтом у складі продукту виділено складники, які можуть викликати алергічні реакції:

- Глютен в складі злаків;

									Арк.
									71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ				

- Горіхи – мигдальні пластівці;
- Мед.

Передбачувані користувачі/споживачі – для широкого кола споживачів.

Всі види сировини, які надходять на виробництво у тарному вигляді, звільняється від тари. Якщо це мішки, їх акуратно розшивають по шву, видаляють рештки шпагату чи ниток. Якщо упаковка – бочки, ящики, металеві банки, скляна тара, слід ретельно відслідковувати, щоб при розпаковці до сировини не потрапили шматки пакувальної тари (дерево, метал, скло, цвяхи тощо).

					4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

5.1 Безтарне зберігання

Сировина для виробництва супу-пюре горохового

Кукурудзяну крупу переважно зберігають безтарним способом у пластикових силосах Spiromatic. Для розрахунку кількості силосів використовують формулу:

$$N = G_{\text{доб}} \times \tau / V_c \quad (5.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова витрата крупи, кг;

τ – запас крупи, днів; приймаємо 10-денний запас;

V_c – місткість одного силосу, кг; приймаємо 10 т (10000 кг).

Кількість силосів для крупи кукурудзяної:

$$N = 2350 \times 10 / 10000 = 2,35$$

Приймаємо 3 силоси Spiromatic місткістю 10 т.

5.2 Тарне зберігання

Розрахунок площі складських приміщень для видів сировини, які зберігаються тарно, з врахуванням тривалості терміну зберігання запасу, встановленому нормативно, наведено в табл. 5.1. Склад планується розмістити на території виробничого приміщення, так як виробництво являється малопотужним. Крім того, на виробництві, яке планується немає потреби тримати холодильне обладнання.

Для супу-пюре горохового витрати за зміну розраховано шляхом перерахунку даних, наведених в табл. 4.2, де наведено норму витрат сировини в розрахунку на 1 т готового продукту. Протягом зміни (добова потреба) виробляється 340 кг продукції за годину, тривалість зміни – 7 год. Отже, $340 \times 7 = 2380$ кг або 2,38 т. Отже, коефіцієнт перерахунку становить 2,38.

Таблиця 5.1. Розрахунок площі складських приміщень для зберігання сировини в тарному варіанті

Вид сировини	Витрати за зміну, кг	Термін зберігання, днів	Запас, кг (10-денний)	Кількість вантажу на 1 м ² площі, кг	Потрібно площі, м ²
1	2	3	4	5	6
Виробництво супу-пюре горохового					
Борошно горохове	622	10	6220	550	11,3
Суше картопляне пюре	647	10	6470	500	12,9
Фарш яловичий сушений	359	10	3590	600	6,0
Корінь білий сушений	72	30	2149	400	5,3

					5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закінчення табл. 5.1.

1	2	3	4	5	6
Зелень сушена	12	30	360	400	0,9
Цибуля сушена	144	30	4320	500	8,6
Морква сушена	144	30	4320	500	8,6
Жир	215	10	2150	750	2,9
Натрій глутамат	12	30	357	800	0,4
Виробництво пластівців кукурудзяних					
Крупа кукурудзяна	2350,0	10	23500	550	42,7
Виробництво граноли					
Пластівці вівсяні	50,5	10	505	600	0,8
Стружка кокосова	14,2	10	142	400	0,6
Шоколадна глазур	7,26	10	72,6	700	0,1
Олія соняшникова	50,2	10	502	600	0,9
Мед квітковий	12,6	10	126	800	0,2
Ячмінно-солодовий екстракт № 5	3,0	10	30	600	0,1
Для всього асортименту					
Цукор пісок	132,4	15	1986	800	2,5
Сіль кухонна	206,5	15	3098	800	3,9
Разом:					66,0 м ²

5.3 Складування тари та допоміжних матеріалів

Складування тари та пакувальних матеріалів, крім рулонних, зазвичай виконується укрупненими одиницями – пакетами, сформованими на піддонах. Для даного виробництва таким чином планується зберігати пакетами, штабелюючи їх в 3-4 ряди по висоті.

Висоту складу таропакувальних матеріалів при зберіганні в штабелях приймаємо рівним 4,8 м. Відстань між штабелями для проїзду електронавантажувачу приймається по фронту штабелювання 3,5 м, для проїзду без штабелювання – 2 м.

Для приймання таропакувальних матеріалів передбачено експедицію площею 36 м², з виходом на автомобільну рампу з навісом.

						5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			74

Розрахунок складу таропакувальних матеріалів проводиться з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання вантажів на 1 м² площі.

Для зберігання господарських і технічних матеріалів, запасних частин рекомендується передбачати склади, площа яких приймається залежно від потужності фабрики. Якщо потужність виробництва не перевищує 12 тис. т на рік, площа повинна бути біля 80 м². Розрахунок наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2. Розрахунок площі складу таропакувальних матеріалів з розрахунку 30-денного запасу (на весь асортимент продукції)

Вид матеріалу	Добові витрати, кг	Маса запасу на складі, кг	Допустиме навантаження на 1 м ² площі, кг	Розрахована площа складу, м ²
Папір пакувальний П-506	17,2	516	900	0,6
Коробки картонні	258,4	7752	345	22,5
Гофроящики № 11	441,5	13 245	345	38,3
Плівка поліетиленова типу 1, маса продукту 400 г	35,7	1071	800	1,3
Картонна коробка розміром 120×65×200 мм	137,8	4134	345	12,0
Разом:				74,7

Крім того, для додаткових розхідних матеріалів, перелік яких наведено в табл. 4.11, потрібно передбачити не менше 1 м² площі.

5.5 Склад готової продукції, експедиції та підсобно-виробничих приміщень

Основні вимоги до складів готової продукції для зберігання харчоконцентратів полягають у тому, що в них треба строго дотримуватися температурного режиму та рівня вологості. Оптимальними є умови температури 12...20 °С, відносної вологості повітря 70...75 % та добра вентиляція.

Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200×800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2...0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Піддони з продукцією переміщують на складі за допомогою вилкової електрокари ЕВТ-0,5 або електронавантажувача вантажопідйомністю 0,5 т і залишають на зберігання.

Висота складу готової продукції при зберіганні в штабелях рівна 6,0 м.

Отже, якщо добовий виробіток готової продукції складає 400 кг/год. ×35 год. = 1400 кг, тривалість зберігання – 5 діб, то на складі максимум буде зберігатися 7000 кг (7 т) готової продукції.

					5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість вантажу на 1 м² приймаємо рівним 130 кг/м², тоді необхідна площа складає

$$7000/120 = 54 \text{ м}^2.$$

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції:

$$54 \times 0,2 = 11 \text{ м}^2.$$

Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірника продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного працівника.

Таким чином, загальна площа складу готової продукції, експедиції та підсобно-виробничих приміщень складає:

$$54+11+4+4+6 = 79 \text{ м}^2 \approx 80 \text{ м}^2.$$

					5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Розрахунок технологічного обладнання проводиться за формулою:

$$N = g / P_{зм} \times K \quad (6.1)$$

де g – витрати сировини на зміну, кг;

$P_{зм}$ – потужність обладнання, кг/зміну;

K – коефіцієнт використання обладнання, ($K=0,95$).

В розділі 4.1 описано підбір та розрахунок провідного обладнання для виробництва асортименту продукції.

Характеристика інших видів обладнання наведено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1. Основне технологічне обладнання виробництва харчоконцентратів

№	Назва	Марка	Кількість	Технічні характеристики	
				Потужність приводу, кВт	Габаритні розміри, мм, Д×Ш×В
1	2	3	4	5	6
1	Шнековий пропарювач	А9-БПБ-К	2	2,2	1620×1184×2810
2	Бункер для відлежування	-	1	0,1	1120×1120×2920
3	Сепаратор для круп	А1-БЛК	1	2,9	1939×1284×1898
4	Автомат для пакування брикетованих харчових концентратів багатошарові комбіновані матеріали	А5-КУА-1	2	4,5	2130×1890×1460
5	Автомат обандеролювання картонних ящиків	А5-АОА	2	3,0	Немає даних
6	Прес для брикетування харчових концентратів	Б6-ПК2-Т	1	5,5	2100×1590×2280
7	Автомат для замотування етикетування брикетів	Д5-КЗЕ	1	Немає даних	-
8	Бачок водосолепідготовчий	Ш2-ХДИ	3	-	500×200×300

Закінчення табл. 6.1.

1	2	3	4	5	6
9	Емульсатор-гомогенізатор	DHC10-185	1	2,2	1200×560×670
10	Установка - дозатор поршневий для в'язких та пастоподібних рідин	PF-100	1	0,2	100x45x105
11	Диспенсер для розплавленого шоколаду (виробник GGM Gastro International), об'єм 9 л	-	1	0,5	510x400x350
12	Транспортер вібраційний з системою охолодження (на суцільній стрічці), висота підйому до 2 м	ЛД-1	2	0,25	120x220x250
13	Роликовий стіл 1 м на 6 роликів	CORMAK HRT-6	3	0,3	1000x650x250
14	Інспекційний сортувальний стіл стрічковий	СМС	3	1,1	До 2000×800×750
15	Дисутор циліндричний, робоча ємність 50 дм ³ , теплоносій - гліцерин	Виробник – ТОВ Технолог	1	0,37	650×650×1100

					6 ПІДБІР ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Слід відмітити, що при організації виробництва планується купувати готові технологічні лінії заданої продуктивності, комплектацію якої здійснює постачальник. Наприклад, ТОВ “WAIZ” (м. Дніпро) пропонує готову лінію для виробництва кукурудзяних пластівців продуктивністю до 400 кг/год. [24]. Вона складається із: шнекового подаючого транспортеру; просіювача; змішувача; шнекового транспортера; вібротранспортера; пневмотранспортера; плющильної машини; установки термічного сушіння; варильного котла; жарильної печі; транспортера подаючого з повітряним охолодженням продукту; пакувального автомату в пакети; відповідного транспортера; пакувальника пакетів у картонну коробку; горизонтального транспортера.

У такому варіанті спрощується цілий ряд технічних моментів організації виробництва. Наприклад, поставник лінії вказує її споживану загальну потужність (192 кВт), витрати повітря (1300 літрів за хвилину), води (100 літрів на хвилину), загальну площу, що займає обладнання (біля 140 м²) та максимальну висоту стелі виробничого цеху – до 6 м. Специфікацію обладнання показано в табл. 7.1.

Таблиця 7.1. Специфікація обладнання лінії з виробництва кукурудзяних пластівців

№ поз.	Назва	Кількість	Примітка
1.	Сепаратор	1	А1-БЛК
2.	Машина мийна	1	Ж9-БМА
3, 10	Пропарювач шнековий	2	А9-БПБ-К
4.	Бункер виробничий	1	
5.	Апарат варильний	1	ПЗ-3
6.	Збірник-мірник	1	
7.	Сушарка	1	АВС-1
8.	Бункер для темперування	2	
9.	Бурат	1	
11.	Верстат плющильний	1	ПС-400
12.	Сито	1	
13.	Газова піч	1	ПГ-150М
14.	Вібраційне сито	1	
15, 19	Транспортер	2	«Вітязь»
16.	Апарат фасувальний	1	МТ85
17.	Апарат загортальний	1	
18.	Апарат для глазурування (при модернізації лінії)	-	
20.	Бачок для цукрового сиропу	1	
21.	Апарат пакувальний	1	SM-FZ-70
22.	Вібросито для просіювання солі	1	
23.	Мірник для солі	1	
24.	Просіювач для цукру	1	А2-ХПГ
25.	Дозатор об'ємний для води	1	
26.	Дисутор	1	Виробник – ТОВ Технолор
27.	Фільтр для цукро-сольового розчину	1	
28.	Насос	1	МВ-130

Специфікація обладнання технологічного процесу виробництва супу-пюре горохового з м'ясом відповідно до позицій на технологічній схемі (рис. 2.2) показано в табл. 7.2.

					7 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Таблиця 7.2. Специфікація обладнання для виробництва супу-пюре горохового з м'ясом

№ поз.	Назва	Кількість	Примітка
1.	Бункер	2	
2.	Дозатор	4	ДН-21У
3.	Транспортер	1	«Вітязь»
4.	Стіл	1	
5.	Інспекційний транспортер	1	СМС
6.	Пересувний бункер	3	
7.	Ваги	1	VAGAR VB-P
8.	Змішувач	1	Б2-КСН
9.	Ємність для жиру	1	
10.	Насос	2	МВ-130
11.	Виробнича ємність для жиру	1	
12.	Насос-дозатор	1	NPF-100-201 Hualian
13.	Змішувач	1	Скіф 500
14.	Фасувальний апарат	1	МТ85
15.	Рольганг	1	YS 1/500-50
16.	Апарат для дозування	1	FOYER FZ-100
17.	Брикетний прес	1	Б6-ПК2-Т
18.	Загортально-пакувальний автомат	1	Д5-КЗЕ

Специфікація обладнання технологічного процесу виробництва граноли відповідно до позицій на технологічній схемі (рис. 2.5) показано в табл. 7.3.

Таблиця 7.3. Специфікація обладнання для виробництва граноли

№ поз.	Назва	Кількість	Примітка
1.	Виробничі бункери	4	
2.	Просіювачі	4	ПМ-900М; ВП0,15/22 0-150
3.	Дозатор для в'язких середовищ	1	PF-100
4.	Змішувач плужково-лопатковий	1	«Технолог»
5.	Емульсатор	1	DHC10-185
6.	Масово-об'ємний дозатор для сипких речовин	1	ДН-21У
7.	Диспенсер для шоколадної глазури	1	виробник GGM Gastro International), об'єм 9 л
8.	Транспортер вібраційний	1	Модель ТВС
9.	Підйомник-елеватор	1	
10.	Стрічкова високошвидкісна сушарка	1	Proctor
11.	Стрічковий конвеєр з комірками	1	
12.	Дробарка	1	
13.	Вібраційний конвеєр з охолодженням	1	ЛД-1
14.	Танк-накопичувач	1	
15.	Подавальний транспортер	1	
16.	Фасувальний апарат	1	A5-APB-2
17.	Конвеєр транспортний	1	CORMAK HRT-6
18.	Стіл з контрольними вагами	1	СМС

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль виробництва має метою контролювати дотримання вимог до якості готової продукції за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпечності. Вони повинні відповідати вимогам ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови [26] та ДСТУ 4634:2006 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп`яні. Загальні технічні умови [27].

Для одержання якісної готової продукції необхідно ретельно контролювати склад сировини, процес її підготовки до виробництва та контролювати всі стадії технологічного процесу.

Тому на першому етапі відбувається контроль сировини на відповідність встановленим нормативам до її складу та властивостей. Особливо слід звертати увагу та якісь горохової та кукурудзяної круп та пластівців, а також жировмісних продуктів (жиру яловичого, олії, м'яса сушеного), так як саме їхні властивості критичні для виробництва. Так, наявність хлібних шкідників одразу критично погіршує якість продукції.

На підприємстві передбачено облаштування цехової лабораторії.

Її функціонал включає наступне:

- Органолептичний контроль сировини і допоміжних матеріалів, які надходять у цех;
- Контроль за веденням технологічного процесу;
- Контроль за виконанням усіх параметрів технологічного процесу під час виробництва продукції;
- Контроль за правильністю рецептурних закладок;
- Контроль за роботою дозаторів безперервної дії;
- Виконання інструкції щодо запобігання потраплянню сторонніх предметів у продукцію на всіх виробничих ділянках і складських приміщеннях цеху;
- Участь у розробленні нових видів харчоконцентратів;
- Участь у проведенні виробничих випробувань;
- Участь у впровадженні нового обладнання;
- Контроль якості готових виробів і напівфабрикатів, видача сертифікатів якості.

В обов'язковому порядку ведуть журнали обліку роботи лабораторії за встановленими формами.

Кожна партія сировини, напівфабрикатів, таропакувальних і загортальних матеріалів має супроводжуватися сертифікатом якості, гігієнічним сертифікатом і сертифікатом відповідності. Після аналізу документів, які засвідчують якість сировини і матеріалів, їх реєструють у «Журналі для обліку сировини, що надійшла на склад» за формою № П-61, а також у «Журналі для обліку таропакувальних і загортальних матеріалів, що надійшли на склад» за формою, розробленою на підприємстві. Журнали нумерують, записи в них ведуть чітко і розбірливо. Кількість сировини фіксує комірник.

					8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виправлення результатів не дозволяється. Якщо цифри або текст неправильно записані, їх викреслюють так, щоб можна було прочитати перші встановлені записи, а зверху пишуть правильні цифри чи новий текст.

Під час надходження на підприємство сировини, таропакувальних і загортальних матеріалів комірники цехів, у яких зберігають і готують сировину, зобов'язані перевірити стан вагонів, контейнерів та інших транспортних засобів, справність пломб і відбитків на них, наявність захисного маркування вантажів й справність тари, правильність маркування.

Під час надходження на підприємство вантажів начальник цеху зберігання і підготовки сировини зобов'язаний подати до групи вхідного контролю свідоцтво за формою № 11-В і супровідні документи, які свідчать про якість сировини. На підставі свідоцтва про прибуття вантажу інженер-технолог групи вхідного контролю робить записи в «Журналі для обліку сировини» (форма № П-61) і в «Журналі для обліку таропакувальних і загортальних матеріалів». Супровідні документи на сировину і матеріали, що надійшли, мають бути підшиті в папки за найменуваннями матеріалів та сировини із вказаними номерами форми журналу й номера аналізу. Документи, в яких вказано якість таропакувальних і загортальних матеріалів, рекомендується реєструвати в «Журналі для обліку таропакувальних і загортальних матеріалів».

Після збору проб інженер-технолог групи контролю центральної лабораторії робить запис у «Журналі обліку кількості відібраної сировини для аналізів зі складу» (журнал розробляють на кожному конкретному підприємстві самостійно).

За результатами аналізів вхідного контролю проводять запис у журналах аналізів для кожної сировини, наприклад:

- Журнал аналізів інших видів сировини № П-67/1;
- Журнал аналізів цукру за формою № П-62;
- Журнал аналізів кислот, барвників, есенцій, спирту, вин тощо за формою № П-67.

Коли сировина надходить у цех, хімік цехової лабораторії за формою № П-73 в «Журналі контролю за якістю сировини і напівфабрикатів, що надходять у цех» оцінює якість сировини за органолептичними показниками.

Для виробництва харчоконцентратів зі стабільними показниками якості, які відповідають вимогам технічної документації, на підприємстві, крім вхідного контролю, має бути організований виробничий контроль на всіх технологічних фазах виробництва. Для цього на кожній виробничій стадії цеху за формою № П-32 ведуть «Журнал обліку руху сировини, матеріалів і зворотних відходів». Записи робить майстер зміни. У цьому журналі показують залишки зворотних відходів, які не були перероблені за зміну. Дані, показання за зміну в журналі № П-32 потрібно звіряти з рецептурами «Журналу завантаження сировини і напівфабрикатів», які ведуть за формою № П-37. Форму журналу № П-37 використовують для обліку завантаження сировини, напівфабрикатів і контролю за додержанням рецептурних норм на виробничих ділянках цеху. Запис у журналах роблять на одне завантаження.

					8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За кількістю завантажень за зміну визначають витрати сировини і напівфабрикатів.

У разі механізованого потокового (безперервного) способу виробництва за формою № П-37/1 ведуть «Журнал контролю завантаження сировини і напівфабрикатів у потоковому виробництві». Технолог, лаборант цехової лабораторії або бригадир виробничої ділянки періодично перевіряють дозування сировини і напівфабрикатів за одиницю часу. Результати контролю заносять у журнал за формою № П-37/1. За формою № П-72 ведуть «Журнал контролю сиропів, начинки, карамельної маси та інших напівфабрикатів». Хімік цеху за результатами аналізів органолептичних і фізико-хімічних показників готової продукції за формою № П-74 заповнює «Журнал контролю якості готових виробів і напівфабрикатів». Результати аналізів підписує хімік зміни і технолог цеху.

У процесі контролю виробництва слід вести «Журнал обліку феродомішок» і «Журнал маси готової продукції».

На підприємстві проводять також приймальний контроль готових виробів. Результати аналізу заносять у «Журнал аналізів фізико-хімічного складу готових виробів» за формою № П-76. Журнал призначений для реєстрації даних про склад кожного найменування готової продукції, яку виробляють у цеху.

Основним документом, який характеризує контроль готової продукції, є «Акт про відповідність продукції», оформлений за формою № П-36.

Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу наведено у табл. 8.1.

Таблиця 8.1. Основні показники технохімічного контролю

Об'єкт контролю	Контрольовані показники	Метод контролю
1	2	3
<i>Сировина</i>		
Крупа кукурудзяна, борошно горохове, пластівці	Запах, колір	Органолептичний
	Масова частка вологи	Гравіметричний, висушування на приладі ВЧ при 155-160 °С
	Масова частка мучелі (мучки)	Ситовий аналіз
Сіль, цукор	Масова частка вологи	Гравіметричний, висушування на приладі ВЧ при 155-160 °С
	Запах, колір	Органолептичний
М'ясо сушене	Запах, колір	Органолептичний
	Масова частка вологи	Гравіметричний, висушування на приладі ВЧ при 155-160 °С

Закінчення табл. 8.1

1	2	3
Олія соняшникова	Запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептичний
	Кислотне число, колірне число	Титриметричний
	Зольність	Гравіметрний
Шоколадна глазур (шматочки)	Зовнішній вигляд, запах, колір	Органолептичний
	Масова частка вологи	Гравіметричний, висушування на приладі ВЧ при 155-160 °С
	Масова частка жиру	Рефрактометричний
<i>Готова продукція</i>		
Суп-пюре гороховий з м'ясом, пластівці кукурудзяні, гранола	Зовнішній вигляд, запах, колір, структура	Органолептичний
	Мікробіологічні показники	Проводиться зі встановленою періодичністю у сторонній організації (Ніжинському міськрайонному відділі ДУ «Чернігівський обласний лабораторний центр МОЗ України»)
	Точність дозування (вага готового продукту, бруто та нетто)	Гравіметрний
	Вміст залишків пестицидів, важких металів, афлотоксину	Проводиться зі встановленою періодичністю у сторонній організації (Ніжинському міськрайонному відділі ДУ «Чернігівський обласний лабораторний центр МОЗ України»)
	Якість пакування	Органолептичний

На підприємстві планується впровадження системи НАССР – системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках. Ця система ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори, які є визначальними для безпеки харчових продуктів. Її застосовують практично в усьому світі як надійний захист споживачів від небезпек, які можуть супроводжувати харчову продукцію. В Україні застосування такої системи є обов'язковим для всіх підприємств, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів. Основна мета впровадження системи НАССР – забезпечення безпеки харчової продукції та кормів на всіх етапах харчового ланцюга «з поля – до столу». Суть системи НАССР полягає в здійсненні контролю за безпекою харчових продуктів і виявлення потенційної небезпеки (біологічної, хімічної, фізичної). Впровадження цієї системи в Україні регулюється Законами від 23.12.97 р № 771/97-ВР «Про основні засади та вимоги до безпеки харчових продуктів» та від 18.05.17 р № 2042-VIII «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, кормах, побічних продуктах тваринного походження, здоров'я і благополуччя тварин».

Планується визначити 2-3 критичні точки виробництва та розробити систему впливу та контролю на них.

					8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

10 ОХОРОНА ПРАЦІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

10.1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників на виробництві

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на виробництві харчоконцентратів підрозділяються за природою дії на працівників на такі групи:

- фізичні та хімічні,
- біологічні;
- психофізіологічні.

В табл. 10.1. наведено перелік таких чинників.

Таблиця 10.1. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№	Найменування небезпечних та шкідливих факторів	Джерело виникнення	Шкідливі наслідки
1	Машини або механізми, що рухаються	Від автоматичних і механічних навантажувачів	Травми , синці, пошкодження кінцівок
2	Рухомі частини виробничого обладнання	Виробниче обладнання	
3	Електричний струм та напруга	Виробниче обладнання	Електротравми
4	Висока температура	Термічне обладнання	Опіки
5	Слизька підлога	Санітарна обробка, витоки із обладнання	Механічні травми
6	Висока запиленість	Відділення просіювання	Силікози, проблеми із органами дихання, алергії
7	Низький рівень природного освітлення, низька освітленість робочого місця	Система освітлення виробничого приміщення	Погіршення зору, травмування
8	Непродумана організація робочого місця	Неергономічне рішення планування робочого місця (пакувальника)	Падіння, травми, проблеми із опорно-рухомим апаратом
9	Монотонність праці	Робота на конвеєрі	Сонливість, втома, втрата уважності

Залежно від тривалості або інтенсивності впливу на працівника, виробничі фактори поділяють на два класи- небезпечні та шкідливі. При тривалому впливі виробничий фактор є шкідливим, а от при миттєвій дії – небезпечним.

Рівні небезпечних та шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати гранично-допустимих значень, які встановлені у санітарних нормах та правилах і нормативно-технічній документації [28].

Види інструктажів з охорони праці та техніки безпеки, які на регулярній основі повинні проводитися для працівників виробництва

Відповідно до статті 18 Закону України від 14 жовтня 1992 року № 2694-ХІІ «Про охорону праці», роботодавець повинен забезпечити проведення з працівниками наступні види інструктажів із питань промислової безпеки й охорони праці:

1. *Вступний*, який проводиться з всіма працівниками, яких приймають на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їхньої освіти, стажу роботи й посади; з працівниками сторонніх організацій, які прибули на підприємство й беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи на підприємстві; з учнями й студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики; у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст служби охорони праці та реєструє цей факт записом у журнал реєстрації вступного інструктажу.

2. *Первинний* інструктаж, який проводиться перед початком роботи безпосередньо на робочому місці з працівником, з новоприйнятим на роботу фахівцем; з працівником, який переводиться з одного у виробництва до іншого; у разі, якщо працівник виконуватиме нову для нього роботу; з працівником, який прибув у відрядження і бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Такий інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за чинними на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт, а також з урахуванням вимог орієнтованого переліку питань первинного інструктажу.

3. *Повторний*, який проводять із працівником на робочому місці не рідше ніж 1 раз на 3 місяці на роботах із підвищеною небезпекою, на інших видах робіт - 1 раз на 6 місяців.

Інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

4. *Позаплановий*, який проводять при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін і доповнень до них; при зміні технологічного процесу й інших факторів, що впливають на стан охорони праці й промислової безпеки; при порушенні працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що можуть призвести або вже призвели до травм, аварій, пожеж тощо; при виявленні фахівцями, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки щодо робіт, які виконують працівники; при перерві в роботі працівників більше ніж на 30 календарних днів для робіт із підвищеною небезпекою, для інших видів робіт - 60 календарних днів.

					10 ОХОРОНА ПРАЦІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин й обставин, що спричинили потребу проведення інструктажу.

5. *Цільовий*, який проводять з працівниками при виконанні разових робіт, не передбачених трудовою угодою; при ліквідації аварій, стихійного лиха; при проведенні робіт, на які оформлюються наряд - допуск, розпорядження або інші документи. Його проводять індивідуально з окремим працівником або з групою працівників.

Обсяг і зміст інструктажів визначається залежно від виду робіт, що їх має виконувати працівник. Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередньо керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер).

Інструктажі завершуються перевіркою знань працівників у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці.

Знання працівників перевіряє відповідальна особа, яка проводила інструктаж.

10.2 Утилізація відходів виробництва

Управління утилізацією відходів є важливим аспектом на підприємствах з виробництва харчових концентратів, оскільки цей процес впливає на ефективність, сталість та екологічну прийнятність виробництва.

Для проєктованого підприємства слід розробити план утилізації відходів, який враховує всі етапи виробництва та види відходів, що утворюються: відходи сировини; відходи від сепарування кукурудзяної крупи; відходи від контролю готової продукції. Ці відходи потребують належного управління та обробки, щоб зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечити дотримання екологічних стандартів.

Ефективне управління включає заходи з мінімізації утворення відходів. Для цього підприємство повинно проводити регулярний моніторинг процесів утилізації виробничих та побутових відходів, контролювати обсяги, методи, вартісну оцінку та ефективність утилізації з метою оптимізації затрат на виробництво. Наприклад, із виробничих відходів (браку) можна виробляти ще один продукт – панірувальні сухарі, мамалігу.

Основні гігієнічні вимоги до планування і забудови нових підприємств, їх санітарного упорядкування регламентовані Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів, затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 № 173 і регіональними схемами розвитку та розміщення продуктивних сил, схемами розселення, проєктами та схемами районного планування, генеральними планами міст, селищ міського типу, сільських населених пунктів, територіальними комплексними схемами охорони природи й іншими документами, що відображають стан навколишнього середовища та перспективи розвитку населених пунктів відповідно до Основ законодавства України про охорону здоров'я, законів України «Про забезпечення

					10 ОХОРОНА ПРАЦІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ, «Про основи містобудування» від 16.11.1992 № 2780-ХІІ, «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ, «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № 2707-ХІІ, Земельного, Лісового, Водного кодексів й інших документів санітарного та природоохоронного законодавства.

10.3 Санітарно-захисна зона

Відповідно до діючої класифікації, санітарно-захисна зона підприємства, яке проектується, складає 300 м (ІІІ клас). При цьому громадські, житлові будинки, об'єкти охорони здоров'я та культури, пам'ятники архітектури та культурної спадщини, зони ландшафту, що охороняється, межі історичних ареалів, прибережно-захисні лінії у межах нормативної СЗЗ повинні бути відсутніми.

10.4 Пожежна безпека

Мета правил пожежної безпеки на підприємстві - запобігання пожежі на визначеному чинними нормативами рівні, а у разі виникнення пожежі – запобігання її розповсюдження, своєчасне виявлення та гасіння пожежі, захист співробітників та матеріальних цінностей.

Найбільш частими причинами пожеж є:

- Зберігання легкозаймистих речовин;
- Перевантаження електромережі;
- Несправна електропроводка;
- Несправні зарядні пристрої, наприклад, мобільних телефонів та інших гаджетів.

Вимоги протипожежного режиму на підприємстві:

1. Куріння у всіх приміщеннях заборонено. Для куріння на територіях об'єктів призначені спеціально відведені місця, які облаштовані урнами для недопалків.

2. На всій території об'єкта заборонено застосування відкритого вогню, а саме - спалювання відходів виробництва, сміття, сухого листа.

3. Користуватися електронагрівальними приладами. Приготування окропу, розігрівання або приготування їжі здійснюється в спеціально обладнаних місцях із застосуванням електричних чайників або інших приладів з автоматичними пристроями відключення електронагрівальних елементів з мережі.

4. Робота з електроприладами. Заборонено залишати без нагляду увімкнені в електричну мережу електроприлади або оргтехніку – персональний комп'ютер, радіоприймач, електронагрівальний прилад, вентилятор, кондиціонер.

5. Вогнебезпечні роботи. Проведення вогневих або інших пожежонебезпечних робіт дозволяється проводити лише після підготовки спеціального місця проведення цих робіт, повного узгодження з інженером з

					10 ОХОРОНА ПРАЦІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

пожежної безпеки, інструктажу виконавців та виконання всіх передбачених заходів щодо пожежної безпеки.

6. На підприємстві обов'язково повинен бути план евакуації. У приміщеннях повинні залишатися вільними евакуаційні виходи і коридори, а вказівники повинні бути чітко розташовані, щоб було зрозуміло, де саме знаходиться вихід. Повинна бути система оповіщення.

7. Пожежна сигналізація – це найважливіший пристрій для забезпечення безпеки в приміщеннях, він повинен бути гучним та справним.

8. Перевірка робочих місць та приміщень у кінці робочого дня. Перед тим, як закінчити роботу та закрити приміщення особа, яка відповідальна за протипожежний стан приміщення, повинна перевірити протипожежний стан кімнат, вимкнути напругу з електричних установок та електричних приладів (вимірювальних та електронно-обчислювальних, паяльників та кондиціонерів, вентиляторів та радіоприймачів, комп'ютерів), а також з мережі їх живлення. Слід позачиняти вікна, кватирки. Виявлені порушення правил пожежної безпеки необхідно усунути до моменту зачинення усіх приміщень.

9. На будь-якому підприємстві необхідно регулярно проводити інструктажі з правил пожежної безпеки та практичні тренування.

					10 ОХОРОНА ПРАЦІ, СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ВІДДІЛЕНЬ ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИБОРУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вибір місця будівництва

Найбільш вигідно розташовувати виробництво харчоконцентратів на периферії великих міст, у приміській зоні або районних центрах. Важливими є наступні критерії:

- Максимальне наближення до поставників сировини;
- Вигідна наближеність до місць найбільшого попиту на сухі сніданки та інші харчоконцентрати;
- Низька орендна плата.

Площа приміщення залежить від запланованої потужності виробництва. Для установки виробничих ліній загальною потужністю 1 тис. т на рік рекомендовано використовувати виробничу площу в 1000-1500 м². Ще біля 200-300 м² слід відвести під складські приміщення.

Для роботи обладнання потрібно провести:

- Водопостачання,
- Каналізацію,
- Газопостачання (якщо планується встановлювати газову жарильну піч);
- Трифазне електропостачання, яке розраховано на напругу в 380 квт.

В проекті планується розмістити в будівлі цеху такі основні групи приміщень: адміністративно-побутові, виробничі та складські.

Оскільки при розміщенні застосований принцип блокування, то всі ці групи приміщень об'єднано в один блок. Тим самим спростивши та здешевивши будівництво. Проект виробничої будівлі та приміщень здійснено згідно з вимогами ДБН В.2.2-3.97, ДНАОП 0.03-3.01-71, ДНАОП 0.03-3.18-88.

Проводячи розрахунок площ підприємства, враховуються розміри виробничих та складських приміщень, які залежать від потужності підприємства, габаритів обладнання, схем виробництва, дотримуючись при цьому всіх норм та правил.

Остаточні розміри площ визначаються при компонуванні обладнання, оскільки передбачається установка сучасних поточних комплексно-механізованих ліній.

Терміни та способи зберігання крупи, цукру, солі, сировини визначають площі для їх зберігання. Будівля розміщує в собі виробничі, адміністративні, побутові приміщення; цех; склади сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції; експедицію.

В основному цеху розміщено склад безтарного зберігання круп. Оскільки висота силосів становить 3,5 м, вони можуть зберігатися в цеху. Просіювальне відділення, склади решти сировини розташовані поряд зі складом зберігання основної сировини.

Щоб здійснити прийом сировини, передбачається окремий вхід в будівлю цеху з шириною дверей 2200 мм.

					11 ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина коридорів на складі становить 2000 мм. В середині приміщення розділяється коридорами та дверима на виробничу та побутову площі. До будівлі зроблено окремий вхід для працівників.

Гардеробні та душові розмістили в основній будівлі харчоконцентратного цеху.

Проект передбачає зведення будівлі каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій та сіткою колон в цеху розмірами 12×6 м. Сітка колон опирається на фундаменти.

На будівлі відсутнє горище. Несучими елементами та одночасно опорою являються плити та ферми. Одночасно вони служать опорою для укладання теплоізоляції і настилу покрівельних матеріалів. Балки застосовуються для покриття поперечних прольотів. В напрямку кроку колон плити покриттів мають довжину 12 м.

На покриття, для захисту будівлі від температурних коливань, укладають шар теплоізоляції. Роблять також термоізоляцію, на яку укладають основу з цементного розчину. Пізніше по цій основі встеляють 4 шари руберойду на бітумній мастиці. Проводиться гідроізоляція перекриття з двох шарів гідрозола.

					11 ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

12 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Основні капіталовкладення при організації виробництва включають наступне:

1. Основні комунікації:
 - 1.1 - самопливний транспорт;
 - 1.2 - аспіраційні повітроводи та фасонні деталі;
 - 1.3 - система внутрішнього паропостачання і конденсатовідведення.
2. Щити силового та автоматичного управління з комп'ютеризованим робочим місцем оператора й програмним забезпеченням.
3. Доставка та митне очищення
4. Монтажні та пусконаладжувальні роботи
5. Монтажні роботи
 - 5.1. Спеціалізованою групою «під ключ» або силами замовника
 - 5.2. Пусконаладжувальні роботи та навчання персоналу.

Експерти рекомендують придбати універсальні лінії, які дозволяють виробляти широкий асортимент продукції з одного основного набору сировини – кукурудзяні пластівці, подушечки, фігурні вироби, кукурудзяні палички, гранолу, різні види концентратів перших страв.

Повний комплект обладнання вітчизняного виробництва потужністю 300-500 кг/год. вартує біля 1,5 млн. грн. Комплекси закордонного виробництва (Китай, Індія) можна придбати за 1,2-1,3 млн. грн. Крім вартості виробничої лінії слід враховувати вартість монтажу, умов сервісного обслуговування та можливість проведення ремонтних робіт. Це складає, в середньому, за даними виробничих аналітиків, до 20 % вартості лінії.

Найбільш важливим елементом успіху виробничого бізнесу є висококваліфікований технолог. Дотримання всіх параметрів виготовлення продукції потрібно контролювати постійно. Мінімальна заробітна плата технолога повинна складати не менше 35 тис. грн.

Дані сайту Work.ua станом на 05.02.2024 дають наступну статистику стосовно пропонованих рівнів заробітної плати технолога харчового виробництва:

Технолог харчової промисловості: середня зарплата в Україні

За вакансіями За резюме

Вся Україна

Середня зарплата

25000 грн

Розподіл зарплат



Зараз на сайті

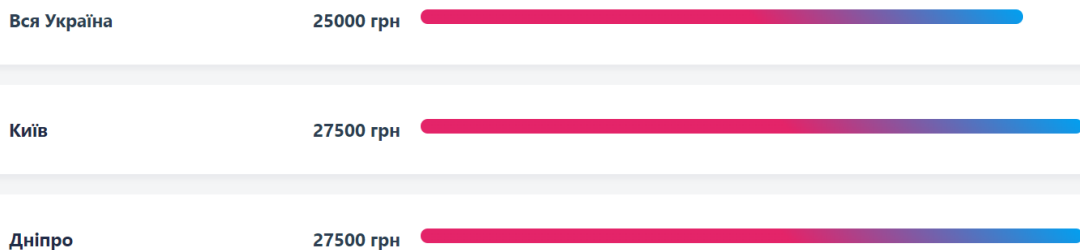
59 вакансій «Технолог харчової промисловості» в Україні >

Наявні 59 вакансій, причому середня пропонована заробітна плата становить 25000 грн.

					12 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У Києві та Дніпрі рівень пропозицій дещо вищий – 27500 грн.

Середня зарплата за посадою «Технолог харчової промисловості» за містами



Другий важливий момент – безперебійна робота обладнання. Досвідчений наладчик, який пройшов навчання у виробника обладнання, повинен постійно бути в цеху. Сучасні виробничі лінії майже повністю автоматизовані, тому для забезпечення роботи достатньо бригади із 5-7 працівників. Стільки ж співробітників потрібно на ділянці фасування. Для роботи на складі достатньо 2-3 людей.

З веденням фінансової звітності невеликого підприємства впорається один бухгалтер, який працює на повну ставку. Важливі напрямки – робота з постачальниками та пошук клієнтів. За кожна з них мають відповідати досвідчені менеджери.

Підприємство має мати у своєму розпорядженні транспортні засоби, що забезпечують своєчасне постачання сировини та готової продукції покупцям. Значить, у штаті на постійній основі має працювати хоча б 2 водії.

Окупність

Мінімальний стартовий капітал, необхідний запуску виробництва сухих сніданків, становить близько 5 млн. грн. Середньомісячний оборот такого підприємства знаходиться в межах 600-700 тис. грн. З урахуванням поточних витрат, середній показник рентабельності виробництва оцінюється в межах 30%.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи розроблено весь спектр завдань для технологічного, технічного, організаційного, будівельного планування малопотужного виробництва харчоконцентратів трьох асортиментних позицій:

- Суп-пюре гороховий з м'ясом;
- Пластівці кукурудзяні;
- Гранола «Шоколад, кокос, мигдаль».

Проведено обґрунтування вибору рецептур, апаратно-технологічних схем, провідного обладнання.

Дано характеристику товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Проведено технологічні розрахунки. На їх основі виконано розрахунок виробничих, складських площ, сформовано специфікації обладнання.

Показано раціональність купівлі готових технологічних ліній, які значно компактніші та простіші у монтажу та налаштуванні порівняно із підбором видів обладнання із представлених на ринку або які потрібно виготовляти за індивідуальним замовленням.

Описано принципи та методи організації технохімічного контролю виробництва.

Розглянуто питання екологічного контролю та заходів із забезпечення безпеки життєдіяльності на виробництві.

На заключення, розглянуто деякі аспекти організації нового виробництва, його економічних показників та проблем підбору персоналу.

					ВИСНОВКИ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mardar M., Stateva M. Comparative analysis of field ration for military personnel of the Ukrainian army and armies of other countries worldwide. *Food Science and Technology*. 2017. Vol.11(1). P.17-25.
2. Товарознавча характеристика харчових концентратів [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://studwood.net/882637/marketing/suchasniy_stan_rinku_harchovih_kontsentrativ_ukrayini.
3. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса, В. В. Дорохович та ін.; за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси. Нац. ун-т харч. технол. К. : Інкос, 2015. 632 с.
4. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Котюк Т. В., Погарський А. С., Лосева С. М. Технологія наноструктурованих рослинних добавок із використанням неферментативного біокаталізу – механолізу біополімерів (гетерополісахаридів і білка). *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2016. Вип. 1(23). С. 43-56.
5. Свінцицька О.М. Планування діяльності підприємства: навч. посіб. Вид-во Європ. Ун-ту, 2004. 232 с.
6. Постанова Кабінету міністрів України від 11 жовтня 2016 р. № 780. Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/780-2016-%D0%BF#Text>.
7. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. У 2-х ч. Ч.1: монографія / О.І. Черевко, М.І. Пересічний, С.М. Пересічна та ін.; за ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. 4-те вид., переробл. та допов. Харків: ХДУХТ, 2017. 962 с
8. Норми харчування військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань. Кабінет Міністрів України, 2002. № 426. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/426-2002-%D0%B>
9. Rybchynskiy R. Modes of production small corn flakes in semi-industrial conditions. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2020. Vol. 19, Issue 4. P. 22-29.
10. Авторское свидетельство СССР 236973 Крикунов В.Я. Способ производства изделий из кукурузной крупы. Опубл. 3.11.1969, бюл. № 7.
11. The Nibble. Granola history. {Electron source}. Available at: <https://www.thenibble.com/reviews/main/cereals/granola-girl-cereal.asp#history>
12. ДСТУ 4634:2006 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп'яні. Загальні технічні умови
13. Товарознавча характеристика харчових концентратів [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://studwood.net/882637/marketing/suchasniy_stan_rinku_harchovih_kontsentrativ_ukrayini.

					СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	Арк. 96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко та ін. ; за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця : Нова книга, 2007. 648 с.
15. Науково-виробниче об'єднання ТОВ «Агро-Сім-Машбуд» (м. Одеса). Плющильний станок ПС-400 [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://simo.com.ua/ua/obladnannya/stanok-plyuschilnii-ps-400>.
16. ТОВ «WAIZ» (м. Дніпро). Лінія для виробництва пластівців [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://www.waiz.com.ua/ua/kharchovi-liniji-pid-klyuch/416-liniya-dlya-virobnitstva-plastivtsiv>.
17. ТОВ «Технолог» (м. Харків). Змішувач плужково-лопатковий [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://tehnolog.com.ua/uk/catalog/mixers/mixer-pluzhkovo-lopaterny/>
18. Сушарка стрічкова СРМ Wolverine Proctor (виробник Barneveld, Нідерланди) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://machineryline.ua/ru/-/prodazha/sushilnoe-oborudovanie/CPM-Wolverine-Proctor-UK-VCLD-Drying-oven--22020919324145988200>.
19. Моніторинг виробничих процесів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до проведення практ. занять для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 Харчові технології освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія денної і заоч. форм навч. / уклад. О. О. Кохан, С. Г. Кияниця, Л. А. Михонік, В. Г. Юрчак. К.: НУХТ, 2020. 115 с.
20. Артамонова М. В., Шидакова-Каменюка О. Г. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Технологічні розрахунки та звітність у галузі» [Електронний ресурс]. Х. : ДБТУ, 2022. 134 с. Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/35370/1/MV_tekhnol_rozrakh_z_vitnist_181_2023.pdf
21. Košutić M., Djalović I., Filipović J., Jakšić S., Filipović V., Nićetin M., Lončar B. The Development of Novel Functional Corn Flakes Produced from Different Types of Maize (*Zea mays* L.). *Foods*. 2023. 12 (23):4257. Available at: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/23/4257>
22. Rybchynskiy R. Modes of production small corn flakes in semi-industrial conditions. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2020. Vol. 19, Issue 4. P. 22-29.
23. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари: підручник [для С 40 студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. К.: Центр учбової літератури, 2009. 616 с.
24. ТОВ «WAIZ» (м. Дніпро). Лінія для виробництва пластівців [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://www.waiz.com.ua/ua/kharchovi-liniji-pid-klyuch/416-liniya-dlya-virobnitstva-plastivtsiv>
26. ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови
27. ДСТУ 4634:2006 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп`яні. Загальні технічні умови
28. Закон України Про охорону праці від 14.10.1992 № 2694-ХІІ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	Арк.