

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Машинобудівний факультет
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

Пояснювальна записка ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему:

Проект цеху з виробництва макаронних виробів типу пера

Виконав: студент 2 курсу, групи ХТс-21

Спеціальність: 181 – Харчові технології

Чебелюк І П.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Голячук С.Є.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

(прізвище та ініціали)

2020 р.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

1. Сучасний стан виробництва продукції.
2. Технологічна частина.
3. Будівельна частина.
4. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.
5. Екологія та охорона праці.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Технологічна схема (карта) виробництва. | к-сть листів формату А1
- 1 лист |
| 2. Рецепт або витрати сировини (зведена таблиця). | - 1 лист |
| 3. Машинно-апаратна схема виробництва | - 1 лист |
| 4. План цеху із розташуванням технологічного обладнання. | - 1 лист |
| 5. Плакат за вибором здобувача (показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва, блок-схеми тощо) | - 1 лист |
- Примітка.

Технологічна схема та лінія виробництва продукції, а також рецептура продукту, що використані в кваліфікаційній роботі, не є розробками здобувача (виконавця роботи), а взяті із відкритих джерел інформації і використовуються виключно в навчальних цілях та не можуть бути відтворені на виробництві. У роботі вимоги до сировини та готової продукції, а також ведення технологічного процесу формуються на основі чинних нормативних документів (із використанням фрагментів цих документів в тексті пояснювальної записки).

5. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., доцент кафедри ТОПВ		

6. Дата видачі завдання – 02 березня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз стану виробництва продукції в Україні та світі, дослідження асортименту продукції.	02.03.20-16.03.20	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	17.03.20-24.03.20	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	25.03.20-10.04.20	
4	Технологічні розрахунки.	11.04.20-25.04.20	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва та підбір технологічне обладнання в лінію.	26.04.20-10.05.20	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	11.05.20-21.05.20	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	22.05.20-29.05.20	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	30.05.20-05.06.20	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	06.06.20-10.06.20	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.06.20-15.06.20	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат, рецензування.	11.06.20-15.06.20	

Здобувач _____ І.П. Чебелюк
(підпис)

Керівник роботи _____ С.Є. Голячук
(підпис)

РЕФЕРАТ

68 сторінок, 6 рисунків, 7 таблиць, 29 літературних джерела, 4 додатки

МАКАРОННЕ ВИРОБНИЦТВО, ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ, КОМПОНОВОЧНИЙ ПЛАН, ВИТРАТИ СИРОВИНИ.

В дипломному проєкті розроблена дільниця для виробництва макаронних виробів «Пера». Описана технологічна схема установки. Описані існуючі установки для отримання макаронних виробів. Дається характеристика основної і додаткової сировини для виготовлення готової продукції. Проведено технологічний розрахунок для витрат сировини, а також розрахована продуктивність апаратів та машин та підібрано основне та допоміжне обладнання.

Крім того, описані заходи з техніки безпеки при експлуатації даного обладнання, а також фактори, які негативно впливають на роботу. Виконані креслення технологічної схеми лінії для виробництва макаронних виробів, а також компоновочний план дільниці з розміщенням в ньому обладнання.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Чебелюк І.П.</i>			<i>Проєкт цеху з виробництва макаронних виробів типу пера</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Голячук С.Є.</i>					<i>3</i>	<i>68</i>
<i>Реценз</i>						<i>Луцький НТУ, каф. ТОПВ гр. ХТс-21</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панасюк С.Г.</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Голячук С.Є.</i>						

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ	7
1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції.....	7
1.2 Асортимент і характеристика продукції.....	10
1.3 Показники якості продукції.....	14
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується	17
1.5 Висновки до розділу 1.....	18
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1 Опис технології виробництва продукції.....	19
2.2 Технологічні розрахунки.....	25
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва	33
2.4 Підбирання технологічного обладнання.....	35
2.5 Висновки до розділу 2	38
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	39
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	39
3.2 Розроблення компонувального плану цеху	41
3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання	43
3.4 Висновки до розділу 3	44
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	45
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль	45
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	50
5.1 Екологізація виробництва макаронних виробів.....	50

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Організація охорони праці на виробництві	54
5.3 Висновки до розділу 5	58
Загальні висновки	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТКИ.....	65
ДОДАТОК 1.....	65
ДОДАТОК 2.....	66
ДОДАТОК 3.....	67
ДОДАТОК 4.....	68

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Макаронні вироби є особливою групою зерноборошняних, доступних за ціною, добре знайомих покупцям товарів, асортимент яких налічує безліч прихильників серед населення.

Зростання популярності макаронних виробів в світі і потреба в них стали стимулом до розвитку макаронної промисловості та впровадження інтенсивних технологій виготовлення макаронів, що дозволяють скоротити найбільш тривалі і енергоємні процеси і збільшити випуск продукції.

Основними напрямками розвитку макаронної галузі є збільшення обсягу виробництва в зв'язку з ростом споживання, поліпшення якості та розширення асортименту виробів, виробництво нових видів продукції для дитячого і дієтичного харчування, збільшення випуску фасованої продукції, усунення ручної праці шляхом вироблення виробів на автоматизованих лініях.

Розробка нових ресурсозберігаючих технологій, що зменшують витрату енергії, праці, призводить до створення принципово нового обладнання для повністю автоматизованих виробництв [9,14].

Вирішення цього завдання можливе лише на основі глибоких знань про закономірності технологічних процесів.

Особливе значення для харчової промисловості має вибір обладнання. Інтенсифікація виробництва вимагає створення абсолютно нових машин і апаратів. Необхідно прагнути до автоматичного управління, коли регулювання і підтримка оптимального режиму здійснюється від спеціальних програмних регуляторів [12,21].

Машини та апарати повинні відповідати вимогам техніки безпеки, мати гладку і обтічну форму, що в значній мірі полегшує дотримання вимог виробничої санітарії, а також мати невелику масу і розміри. Вони повинні виготовлятися з недорогих і доступних матеріалів, бути зручними в експлуатації.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ

1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції

Сировину, що використовується для виробництва макаронних виробів поділяють на основну і додаткову.

Борошно є основною сировиною для виробництва макаронних виробів. Високу якість готових виробів забезпечує борошно, яке містить від 11 до 13,5% білка. Найкращі вироби отримують завдяки борошну з твердої пшениці (дуруму) ГОСТ 12307-66. Використовують також борошно з м'якої склоподібної пшениці за ГОСТ 26574-85; пшеничне хлібопекарське борошно за ГОСТ 26574-85; борошно вищого сорту (крупка), яке відбирається при хлібопекарському помелі по ГОСТ 52189-2003 з високим вмістом клейковини хорошої якості [3, 4].

Вагому роль для макаронних виробів грає колір борошна. Макаронна крупка з твердих пшениць має кремовий колір з жовтим відтінком, напівкрупка - світло-кремовий. Колір крупки із м'якої пшениці з високою скловидністю - білий з жовтуватим відтінком, а в напівкрупки - білий з кремовим відтінком [3, 21].

Кількість і якість сирої клейковини виступає одним із найважливіших показників якості, передбачених у ГОСТі 51865-2002 на борошно для макаронного виробництва. Вміст клейковини в крупці повинен бути не менше 30%, в напівкрупки твердої пшениці - 32% і відповідно у крупці та напівкрупці з м'якої скловидної пшениці - 28 і 30%. Якщо вміст клейковини в макаронному борошні буде недостатнім, то вироби будуть крихкими і неміцними. В свою чергу липка, сильно тягуча клейковина збільшує їх пластичність, знижує пружність і міцність [4].

Великий вплив на якість макаронних виробів має крупність борошна. Завдяки борошну із крупкуватою структурою, можна отримати кращі за кольором вироби і більш склоподібні в розрізі. Оптимальний розмір часток - 200-350 мкм

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

[3]. Таке борошно має оптимальне співвідношення міцності і пластичних властивостей. Більш крупкувате борошно повільніше поглинає воду і дає більш пластичне тісто. Зі зменшенням розміру частинок борошна збільшується міцність і зменшується пластичність замішаного з його тіста. Тісто з хлібопекарського борошна виходить міцнішим, ніж з крупки та напівкрупки, але вироби з такого тіста мають шорстку поверхню і нижчі кулінарні властивості. Важливим фактором також є однорідність часток за розміром, яка сприяє рівномірному набуханню часточок борошна при приготуванні тіста.

Борошно не повинно мати великої величини зольності, оскільки це свідчить про те, що в ньому наявні частинки оболонки і периферійних частинок ендосперма.

Вода. Для макаронного тіста використовують питну воду, що задовольняє вимоги ГОСТ Р 51232-98 [5]. Жорсткість води не має сильного впливу на якість готових виробів.

Додаткова сировина. Певна частина макаронних виробів виробляється з добавками, які поділяють на: збагачувальні - підвищують біологічну цінність; смакові і ароматичні добавки; покращувачі (поверхнево-активні речовини - ПАР) та вітамінні препарати.

Серед них: добавки тваринного походження: яйцепродукти молочні продукти, м'ясні продукти, рибні білкові концентрати [14]; добавки рослинного походження: борошно (концентрати, ізоляти) інших зернових культур, пшеничні та кукурудзяні зародки, соки, пюре, пасти, екстракти, порошки з овочів тощо; інші види добавок, а саме поліпшувачі харчових добавок структуроутворювальної дії (пектинові речовини, похідні целюлози) [13]. Серед збагачувальних добавок особливе місце займають добавки рослинного походження. Це обумовлено їх меншою вартістю у порівнянні з тваринними добавками, доступністю та багатим хімічним складом. Багато рослинних добавок, що використовуються у макаронному виробництві, містять каротиноїди. Відомо, що каротиноїди здатні мобілізувати захисні сили організму в умовах дії несприятливих чинників.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Збагачувальні добавки підвищують харчову цінність макаронів, часто також змінюючи їх смак і колір. Частіше всього використовують: яйця курячі (ГОСТ 27583–88); яечний порошок (ГОСТ 2858–82); сухе цілісне молоко (ГОСТ 4495–87); знежирене молоко (ГОСТ 10970–87); сир (RST УРСР 248–90); вітаміни В1, В2 і РР [Помилка! Джерело посилання не знайдено.].

Вторинні продукти інших харчових виробництв зачасту виступають у ролі перспективних білкових добавок рослинного і тваринного походження. Концентрати та ізоляти білків бобових (сої, гороху та ін), олійних культур (соняшнику, бавовнику); серед білків тваринного походження - продукти переробки знежиреного молока і сухої прозорої крові забійних тварин мають важливе значення серед рослинних білків. Використовують лише ті збагачувачі, які не будуть погіршувати структурно-механічні та фізико-хімічні властивості тіста та готових виробів. Білок, що вводиться повинен добре розчинятися у воді, утворювати однорідну структуру під час тістоутворення і, коагулюючи при варінні, не переходити у варильну воду [15].

Овочеві і фруктові соки, пасти та порошки використовуються в якості смакових добавок при виробництві макаронних виробів. Найчастіше застосовується томатна паста та порошки з томатів, які повинні відповідати вимогам ГОСТ 51865-2002. Підвищенню якості макаронних виробів сприяють ПАР, які значно впливають на якість, адже такі макаронні вироби менше злипаються при сушінні і краще зберігають форму при варінні.

У багатьох країнах світу для приготування макаронних виробів використовують нетрадиційні види сировини: в Англії - борошно житнє і картопляне; в Японії - морські водорості, рисове, горохове і гречане борошно, порошок із цукрових буряків; в Італії і США - цибулю, часник, селеру, лавровий лист.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Асортимент і характеристика продукції

В наш час, асортимент макаронних виробів, як і іншої продукції, здатен задовольнити будь-які потреби споживачів. Розробляються нові рецептури та обладнання, використовується нова додаткова сировина, змінюється форма виробів, вдосконалюються властивості пакувальних матеріалів. Для управління асортиментом існує стандартна класифікація за різними ознаками.

Залежно від виду борошна макаронні вироби поділяють на групи:

Група А - вироби з борошна твердих сортів пшениці;

Група Б - вироби з борошна високо-скловидної м'якої пшениці;

Група В - вироби з хлібопекарського пшеничного борошна.

Згідно сорту борошна макаронні вироби поділяють на класи: 1-й клас - вироби з макаронної крупки або хлібопекарського борошна вищого сорту і 2-й клас - вироби з напівкрупки або хлібопекарського борошна першого сорту.

Залежно від виду збагачувачів або смакових добавок до назви групи і класу макаронних виробів додають назву збагачувача або смакової добавки. Наприклад, група А, 1-й клас, яечний; група А 2-й клас, томатний, тощо. Деякі макаронні вироби мають індивідуальну назву - «Артек», «Здоров'я», «Шкільні» та ін. [15].

За призначенням макаронні вироби поділяються на звичайні, дитячого і дієтичного харчування. До рецептури макаронних виробів «Дитяче харчування» входять яйця і сухе незбиране молоко, в «Артек» - яйця і нежирний свіжий кисломолочний сир.

При виготовленні вітамінізованих макаронних виробів додаються вітаміни В₁ і В₂. Безбілкові макаронні вироби виготовляються з кукурудзяного крохмалю та рекомендуються людям з нирковою недостатністю, серцевими захворюваннями, гіпертонією.

Макаронні вироби поділяють на наступні типи, залежно від форми: трубчасті, ниткоподібні, стрічкоподібні, фігурні.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Трубчасті макаронні вироби (Рис. 1.1) поділяють залежно від форми і довжини на три підтипи: макарони, ріжки і пера. Кожен підтип (таблиця 1.1) відповідно до розмірів поперечного перерізу трубок поділяється на види. Форма поперечного перерізу трубчастих виробів може бути круглою, квадратною, рифленою та ін.

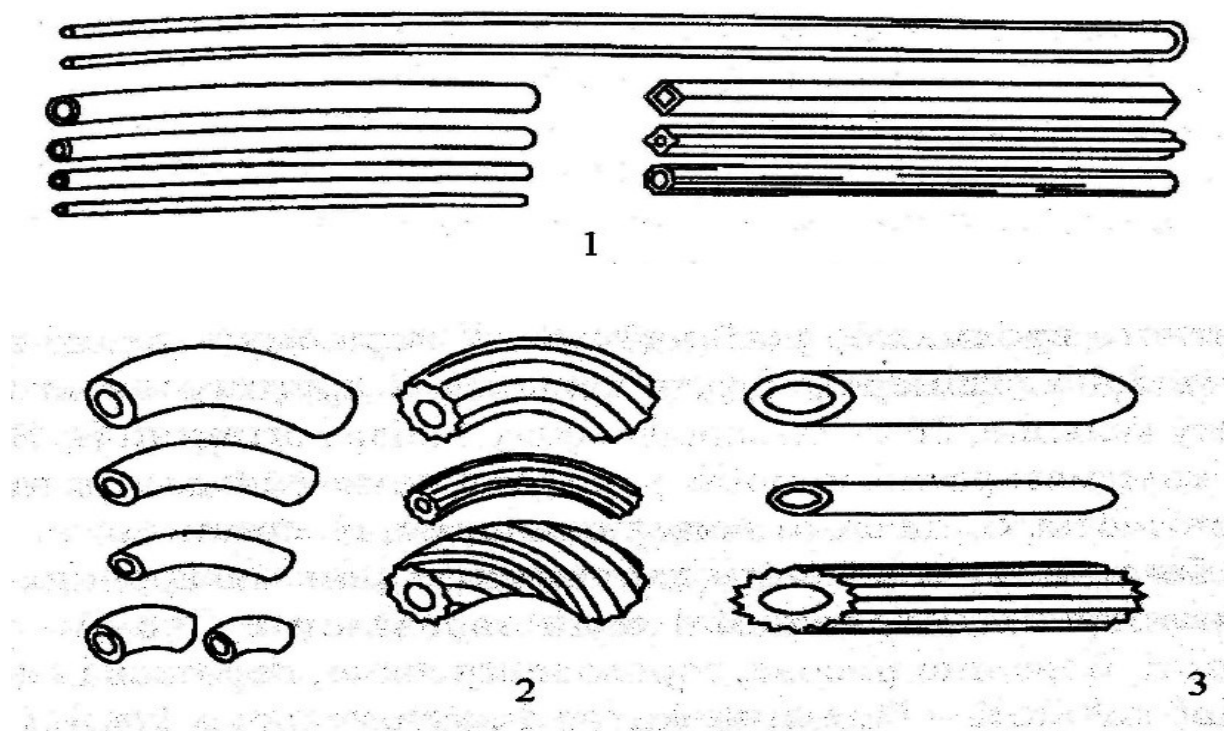


Рисунок 1.1 – Трубчасті макаронні вироби: 1-макарони; 2 -ріжки; 3 – пера

Макарони - це трубки з прямим зрізом. Вони бувають короткими (15-30 см) і довгими (більше 30 см).

Ріжки - це зігнуті або прямі трубки з прямим зрізом, довжина їх по зовнішній кривій 1,5-5 см, для «Любительських» - 3-10 см.

Пера - це трубки з косим зрізом країв. Довжина їх від гострого до тупого кута - 3-10 см.

Таблиця 1.1 - Підтипи трубчастих макаронних виробів

Підтип	Форма	Довжина виробу
Макарони	Трубка з прямим або хвилеподібним зрізом	Від 15 см до 20 см (короткі), не менше ніж 20 см (довгі). У виробках подвійних гнутих довжина вимірюється до місця перегину
Ріжки	Вигнута або пряма трубка з прямим зрізом	Від 1,5 см до 4,0 см за зовнішньою кривою
Пера	Трубка з косим зрізом	Від 3,0 см до 10,0 см від гострого до тупого кута
Лом макаронний	Деформовані макарони, обламки макаронів, макарони, що не відповідають нормам міцності	Від 5 см до 13,5 см

Макарони, ріжки і пера залежно від діаметру трубок поділяються на такі види: соломку (крім пер), особливі, звичайні і любительські. Соломка має діаметр до 4 мм, особливі - 4,1-5,5 мм, звичайні - 5,6-7 мм і любительські - більше 7 мм. Товщина стінок у трубчастих виробів не повинна перевищувати 1,5 мм. Поверхня трубчастих макаронних виробів може бути гладенькою або гофрованою.

Ниткоподібні вироби за діаметром поділяються на чотири види: павутинка - 0,8 мм; тонка - 1,2 мм; звичайна - 1,5мм; любительська - 3 мм.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поперечний розріз вермішелі може мати різну форму: округлу, квадратну, еліпсоподібну та ін. Залежно від довжини (Рис. 1.2) вермішель буває довгою (не менше 20 см) і короткою (не менше 1,5 см).

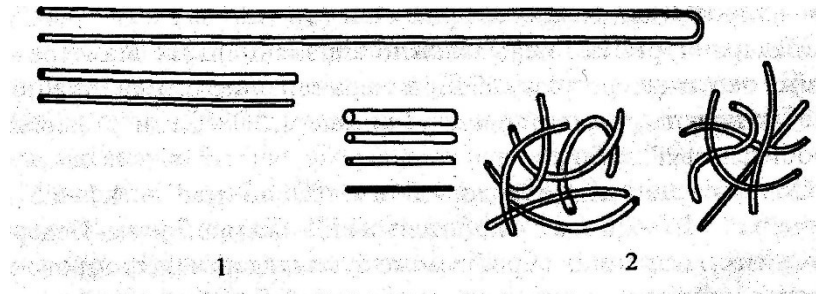


Рисунок 1.2 - Ниткоподібні макаронні вироби: 1 - довгі; 2 - короткі

Стрічкоподібні вироби (локшина) поділяються залежно від поверхні, форми і розмірів. Залежно від поверхні і форми локшина може бути гладенькою, рифленою, хвилеподібною (Рис. 1.4). Залежно від довжини локшину поділяють на довгу (не менше 20 см) і коротку (не менше 1,5 см). Локшина може мати різну ширину - від 3,0 до 10 мм. Товщина не повинна перевищувати 2 мм.

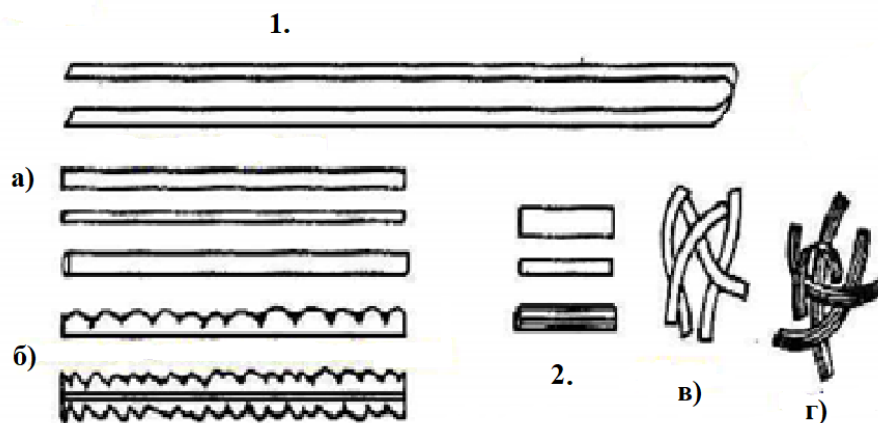


Рисунок 1.3 - Стрічкоподібні макаронні вироби:

1 - довгі; 2 - короткі; а - з прямими краями; б – з хвилеподібними краями; в - з гладкою поверхнею; г – з рифленою поверхнею

Вермішель і локшина можуть бути у вигляді мотків та гнізд масою по 50-250г.

Фігурні макаронні вироби (Рис. 1.4) можуть мати різну форму і розміри. До них належать бантики, вушка, зірочки, кільця, цифри, гребінці, черепашки, мушлі, гвинтики та ін. Товщина виробів - 1,5 мм для штампованих виробів, 3,0 - для пресованих.

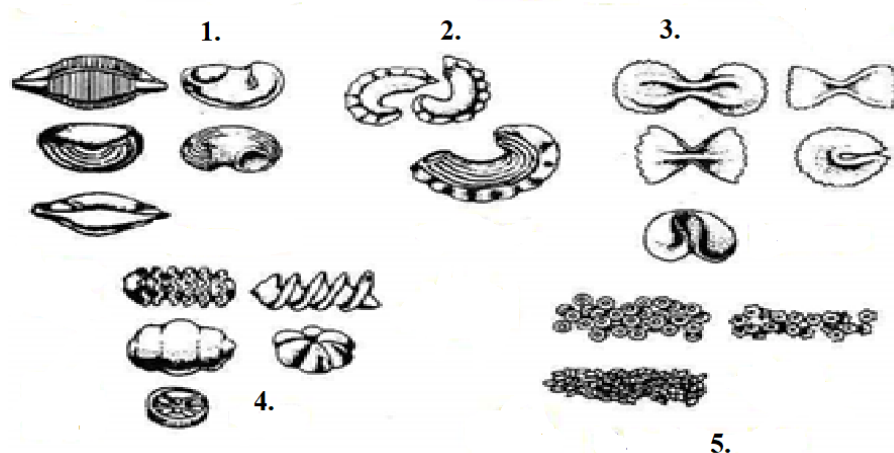


Рисунок 1.4 - Фігурні макаронні вироби: 1 - ракушки; 2 - гребінці; 3 - бантики; 4 - інші; 5 - супові засипки

Асортимент макаронних виробів у наш час дуже різноманітний, на його формування впливає сировина, що використовується, технологічні параметри, а також їх призначення та країна походження.

1.3 Показники якості продукції

За стандартами до макаронних виробів висуваються наступні вимоги. Насамперед розглядаються органолептичні показники до яких відносять характеристику зовнішнього вигляду.

Серед органолептичних показників у макаронних виробках визначають форму, поверхню, колір, запах і смак.

Форма виробів має бути правильною і відповідати їхній назві. У короткорізаних макаронах, перах, вермішелі і локшині допускаються незначні викривлення [27].

Поверхня виробів має бути гладенькою, допустимою є незначна шорсткість, котра частіше за все пов'язана із зносом поверхонь матриць.

Колір виробів однотонний з жовтим відтінком. Він повинен відповідати сорту борошна, без слідів непромісу. У виробках з добавками колір може дещо змінюватись.

Запах і смак - властиві макаронним виробам без присмаку гіркоти, запаху плісняви та інших сторонніх присмаків та запахів. У виробів з добавками смак може змінюватись.

При варінні вироби не повинні втрачати форму, склеюватись між собою, розвалюватись по швах та розварюватись.

З фізико-хімічних показників макаронних виробів враховують вологість, кислотність, вміст лому, крихт і деформованих виробів, міцність, вміст металодомішок, наявність шкідників.

Вологість макаронних виробів не перевищує 15%. При укладанні на тривале зберігання виготовляють вироби з вологістю 12%.

Кислотність звичайних і збагачених виробів повинна сягати до 4°, а от вироби з добавкою томатної пасти можуть мати кислотність до 10°.

Макаронним ломом називають уламки та обрізки від 5 до 13,5 см завдовжки, а також макарони, які не відповідають нормам міцності для певного сорту і діаметру. Вміст лому у фасованих макаронних виробках з крупки не повинен перевищувати 4%, у вагових - 7%; з напівкрупки - відповідно 5 і 10%.

Крихтами називають обломки макаронів завдовжки до 5 см, пера - до 3 см, ріжки «Любительські» до 3 см (інших видів до 1,5 см), вермішель, локшина - до 1, 5 см, уламки фігурних виробів, ріжків і пер.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До деформованих відносять трубчасті вироби, які втратили форму або мають повздовжній розріз, зім'яті кінці або значні викривлення (у макаронів і пер); локшину і фігурі вироби, які зім'яті або мають не властиву для певного виду форму. Вміст деформованих виробів і крихт залежить від типу, підтипу і сорту виробів, від того, фасовані вони чи не фасовані. Кожен з цих показників коливається в межах 2-10 % за масою.

В макаронних výroбах допускається незначна кількість металодомішок - до 3 мг на 1кг. Наявність шкідників не допускається.

До найпоширеніших дефектів макаронних виробів слід віднести сторонній смак і запах, потемніння, шорстка поверхня, деформація і злипання виробів, наявність ламаних виробів і крихт, тріщин, зволоження, підвищена кислотність, наявність темних крапель, пліснявіння виробів, наявність шкідників, підвищений вміст металодомішок та ін. Причиною виникнення дефектів є низька якість борошна, збагачувачів і смакових добавок, недотримання рецептури і технології виготовлення, порушення режиму і терміну зберігання.

Сторонній запах і смак можуть мати вироби, виготовлені з неякісної сировини, а також ті, що зберігались в несприятливих умовах [10].

Деформація і злипання макаронних виробів є результатом високої вологості тіста, недостатнього підсушування сирих виробів при їх виході з формуючих отворів матриці.

Наявність ламаних виробів і крихт є наслідком використання борошна з недостатньою кількістю клейковини, що призводить до зниження міцності продукції. Також причиною може бути недбале фасування виробів.

Наявність тріщин у макаронних výroбах - результат швидкого охолодження їх після висушування або ж різкий перепад температур під час зберігання.

Зволоження - виникає якщо продукція зберігається при високій відносній вологості повітря (вище за 75%).

Підвищена кислотність макаронних виробів спричиняється несвіжістю сировини, значною тривалістю висушування сирих виробів при знижених

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

температурах.

Пліснявіння макаронних виробів зумовлене плісневими грибами при підвищеній вологості продукції, особливо якщо її зберігають при температурі, вищій за 18-20°C.

Непридатними до використання і зберігання є вироби, заражені шкідниками чи пошкоджені гризунами.

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Для задоволення попиту споживачів у макаронній продукції, для території Маневицького району із чисельністю населення 54 000 осіб, необхідно спроектувати цех із виробництва даної продукції. Необхідна добова продуктивність цеху, що призначений для виробництва макаронних виробів, розраховується за формулою:

$$Q_{д.} = \frac{n_{нас.} \cdot N_{сп.} \cdot k_{сп.} - П_{д.в.} - m_{вв.н.} + m_{вив.н.}}{n_{р.д.} \cdot k_n}, \quad (1)$$

де $Q_{д.}$ - необхідна добова продуктивність цеху із виробництва продукції, кг/добу;

$n_{нас.}$ - розрахункова чисельність населення, для якого призначена продукція цеху, осіб;

$N_{сп.}$ - середньорічна норма споживання продукції на одну особу, кг/особу;

$k_{сп.}$ - поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$П_{д.в.}$ - річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

$m_{вв.н.}$ - очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн, кг/рік;

$m_{вив.н.}$ - очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, кг/рік;

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$n_{p.d.}$ – кількість робочих днів у календарному році, днів;

k_n - коефіцієнт використання потужності цеху, що проєктується.

Необхідну добову продуктивність цеху, що призначений для виробництва макаронних виробів можемо розрахувати, завдяки даним, які отриманим під час дослідження:

$$Q_o = \frac{54000 \cdot 6 \cdot 1 - 15700 - 198040 + 362240}{350 \cdot 0.9} = 1500 \text{ кг / добу}$$

1.5 Висновки до розділу 1

Макаронні вироби є одним з найпопулярніших продуктів у нашій країні. Цей продукт має високу енергетичну цінність, легко готується і довго зберігається.

Споживання макаронних виробів в Україні становить 5-6 кг урік. Кількість споживання цієї продукції залежать від урожайності овочів. В урожайні на цю продукцію роки споживання макаронних виробів зменшується, а в неврожайні - збільшується. Споживання макаронних виробів менше у літній та осінній періоди і збільшується у зимовий і весняний періоди.

Ринок макаронних виробів характеризується великим асортиментом національних та імпорتنих брендів. Завдяки відмінному співвідношенню ціна-якість макаронні вироби користуються великим попитом.

Незважаючи на великий попит, виробництво макаронних виробів у Волинській області розвивається досить повільно. Тому доцільним є проєктування дільниці з виробництва макаронних виробів типу пера, продуктивністю 1500 кг/добу для забезпечення потреб у макаронних výroбах жителів Маневицького району та прилеглих територій.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва продукції

Технологічний процес виготовлення макаронних виробів схематично зображено на Рис. 2.1 (Додаток 3).

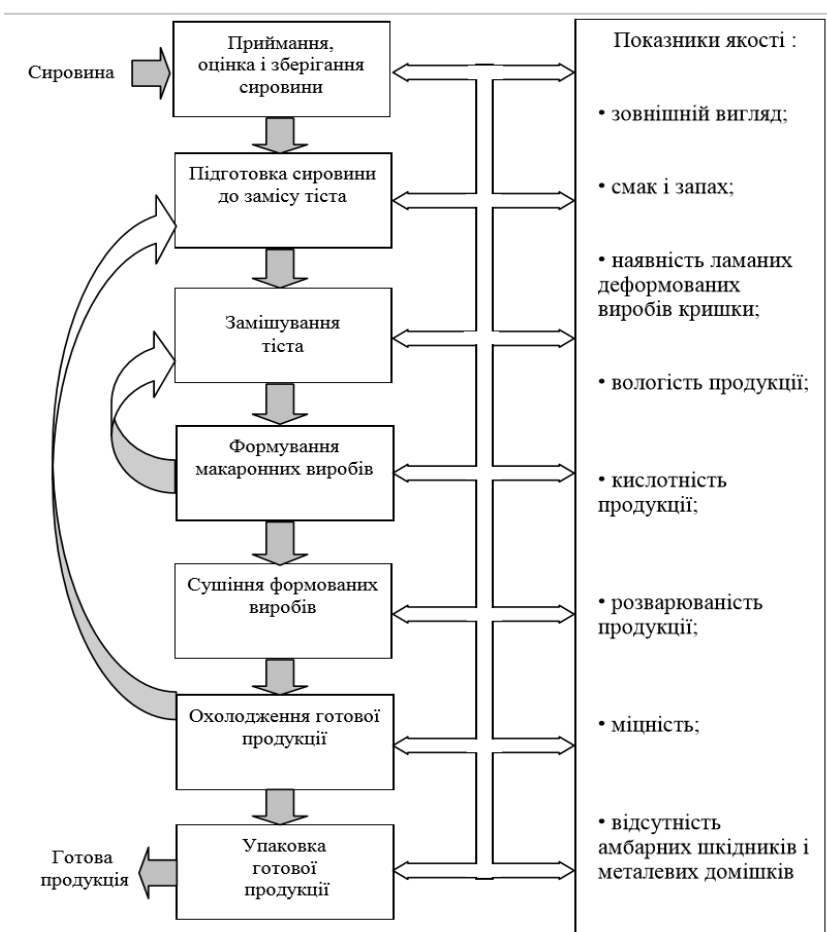


Рис. 2.1. Технологічний процес виробництва макаронних виробів,

де



- Матеріальні потоки



- Зв'язок параметрів технологічних операцій з показниками якості

Технологічний процес, що розглядається складається з технологічних операцій через які послідовно проходять матеріальні потоки:

1. Приймання, оцінка і зберігання сировини. До сировини належать борошно, вода, додаткові домішки у вигляді яєць, яєчного порошку, підсилювачів смаку та ін. Для планування і визначення норм витрат сировини для рецептури конкретного виду макаронних виробів обов'язково необхідно оцінити сорт борошна - кількість вмісту і якість клейковини, розмір розмелу зерна, які впливають на поглинаючу здатність борошна, а також вологість борошна для визначення дозування води і домішок [20].

2. Підготовка сировини до замісу тіста. Борошно відокремлюють від небажаних домішок за допомогою просіювання та зважують. Призначену для замісу тіста воду підігривають в теплообмінних апаратах, після чого змішують з холодною водопровідною водою до вказаної в рецептурі температури [9]. Це пов'язано з тим, що після зберігання сировині потрібно набутти технологічну температуру для оптимального режиму змішування, а рівномірний підігрів борошна викликає конструктивні ускладнення в структурі технологічного обладнання, тому, зазвичай, підігривають воду. Якщо рецептура передбачає використання яєць - їх дезінфікують, промивають, розбивають, проціджують крізь сито для відокремлення частинок шкаралупи. Придатність яєць до використання визначають за запахом. Меланж розморожують і проціджують. Далі за рецептурою визначеного продукту готують рідкі суміші і суміш сухих борошняних речовин.

3. Замішування тіста. Макаронне тісто досить просте за своїм складом, не підлягає бродінню і штучному розпушуванню. Готують його, змішуючи всю сировину. Після замішування це маса крихт і грудочок, яка перетворюється в пластичну масу, придатну для формування, тільки після подальшої обробки (ущільнення у шнекових камерах). Залежно від вологості розрізняють три види замішування тіста: тверде (вологість 28-29%), середнє (29,1-31%), м'яке (31,1-32,5%). При використанні борошна з малим вмістом клейковини, застосовують

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

м'яке замішування. При липкій і тягучій клейковині, навпаки, використовують тверде замішування. При виготовленні трубчастих макаронних під назвою «Пера» застосовують середнє і тверде замішування. Це запобігає злипанню виробів під час сушіння.

На першій стадії замішування у макаронному тісті відбуваються такі процеси: змішування компонентів і механічне захоплення повітря, змочування частинок борошна, колоїдні та ферментативні процеси. Змішування компонентів здійснюється за рівномірного зволоження з утворенням крихтоподібного тіста. Під час замішування забезпечується рівномірний розподіл компонентів у тісті та його оптимальні фізичні властивості. Це досягається зміною тривалості й інтенсивності замішування.

У макаронному тісті відбуваються складні колоїдні процеси. Вода міститься в кількості 1/2 від тієї кількості, що може поглинути борошно. Основні біополімери борошна - крохмаль і клейковина - зв'язують воду на першому етапі адсорбційно у вигляді найтонших водяних плівок на поверхні борошняних частинок. Кількість води, що зв'язана цією формою зв'язку, невелика.

На другому етапі відбувається осмотичне зв'язування вологи. Проте за температури, яку має макаронне тісто, крохмальні зерна мають слабку здатність до набухання. Клейковина, навпаки, має високу здатність до набухання в інтервалі температур 20-30°C, а за більш високої температури її набухання знижується.

Отже, у макаронному тісті набухання борошна зумовлено переважно гідратацією клейковини. Клейковина борошна із м'яких пшениць набухає швидко, але поглинає мало води, а клейковина борошна із сильних пшениць, навпаки, набухає повільно, але може поглинути більше води.

У тісті на початку замішування відбуваються складні ферментативні процеси. Протеолітичні й амілолітичні процеси у макаронному тісті, завдяки низькій вологості, відбуваються неактивно і суттєвого значення не мають.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Частинки борошна краще зволожуються при підвищеній вологості тіста, яке в цьому випадку стає більш пластичним, має крихкувату структуру без великих грудочок, добре заповнює простір шнекової камери. Сирі вироби з пластичного тіста добре зберігають форму, не мнуться і не злипаються.

Розрізняють гарячий, теплий та холодний заміс тіста, залежно від температури води, яку використовують. Частіше використовують теплий заміс. Температура води при якому становить від 55 до 65 °С.

Для приготування тіста використовують тістомісильні машини безперервної дії. Борошно, вода і водну емульсію яєчного порошку подають у тістомісильні апарати за допомогою дозаторів. Під час замішування волога розподіляється рівномірно по всій масі тіста, при цьому набухають крохмаль і білки борошна.

Кількість води, яку додають при замішуванні макаронного тіста, недостатня для повного насичення крохмалю і білкових речовин борошна [8]. Наприкінці замішування тісто стає масою окремих зволжених грудочок і частинок. У шнековій камері воно перемішується, маса стає однорідною. З тіста видаляється повітря. Ущільнене макаронне тісто повинно мати і відповідні пружність, пластичність і в'язкість.

Поверхня макаронних виробів буде гладенькою в тому випадку, якщо тісто буде пластичним. Це зумовлено тим, що в'язке і щільне тісто менше прилипає до поверхні шнекової камери, шнека і каналів матриці. Сирі вироби не злипатимуться між собою і не будуть деформуватись. Проте, якщо тісто дуже щільне, сирі вироби навпаки можуть розламуватися при розробленні. Це зумовлює наявності в готовому продукті лому і крихт. Зі збільшенням вологості тіста збільшується його пластичність та зменшуються пружність і міцність, що також сприяє утворенню в макаронних виробках лому і крихт. Найбільшу міцність має тісто з вмістом у борошні близько 25% сирі клейковини. Пластичність, міцність та щільність тіста можна регулювати, адже із збільшенням тиску при пресуванні зменшується пластичність тіста і збільшуються його міцність та щільність. Пластичні властивості тіста регулюються також вологістю і

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

температурою.

Вакуумування тіста проводять після доведення тіста до оптимальних показників вологості, а ущільнене після пресування макаронне тісто направляють на формування.

4. Формування виробів. Щоб виготовити макаронні вироби певної форми тісто попускають крізь отвори матриць, форму яких визначає конструкція матриць. Зовнішній вигляд (колір, ступінь шорсткості поверхні), щільність, міцність і властивості при варінні певною мірою залежить від правильності процесу формування макаронних виробів.

Оптимальною температурою тіста перед формуванням вважається 55 °С. Температура тіста, яка перевищує 55-60 °С, зумовлює швидке випаровування вологи з поверхні сирих виробів. Це робить вироби ламкими. У разі прилипання тіста до поверхні формувальних щілин металевих матриць випресувані сирі вироби можуть мати шорстку поверхню, а інколи задирки і надриви. Найкращими є матриці з латуні, і особливо з бронзи. При використанні матриць із фторопластовими вставками готові макаронні вироби мають гладеньку поверхню та гарний зовнішній вигляд. Це пояснюється тим, що макаронне тісто до такої поверхні не прилипає. Некондиційні вироби, а також обрізана маса передається на повторну переробку до етапу замішування тіста.

На виході матриці макаронні вироби обдуваються теплим повітрям і ріжуться спеціальними механізмами на необхідну довжину. Далі їх розкладають на стрічки парових конвеєрних сушарок, вкладаючи у лоткові касети або розвішують на бастуни [4]. Від цих операцій залежить якість не тільки сушіння, а й готового продукту.

5. Сушіння виробів. Найбільш відповідальним технологічним процесом виготовлення макаронних виробів є сушіння, яке суттєво впливає на якість продукції. Під час сушіння вологість макаронних виробів зменшується з 28-32% до 12-13%, форма їх фіксується, вони набувають міцності і можуть довго зберігатися.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Надзвичайно важливе значення для якості виробів має не лише кінцева вологість виробів, а й режими сушіння та закономірності перебігу цього процесу. Останні пов'язані із властивостями макаронного тіста, яке є дуже щільним і має низьку вологопровідність, тому під час сушіння волога із зовнішніх шарів швидше видаляється в навколишнє середовище, ніж піднімає із внутрішніх шарів до поверхні. Унаслідок цього виникає градієнт вологості по перетину виробів. Як типове колоїдне капілярно-поровате тіло макаронне тісто в процесі сушіння зазнає лінійної та об'ємної усадки. Якщо виникає значний градієнт вологості, усадка в різних шарах відбувається неоднаково, що призводить до виникнення напружень зсуву та утворення мікротріщин. Під час подальшого сушіння та зберігання ці тріщини можуть збільшуватись, унаслідок чого погіршуються варильні властивості виробів або вони можуть взагалі втрачати форму під час варіння [7].

Сушіння макаронних виробів проходить в три етапи: підсушування, попереднє і фінальне висушування.

Кожному з етапів сушіння притаманні певні температурні і часові режими. Висушування закінчується, коли вміст вологи не перевищує 13,5-14%. Якщо виявлено вироби, які не відповідають параметрам якості на даному етапі виробництва, то некондиційний матеріал передається на етап підготовки сировини, де їх піддають розмелу, просіюванню і направляють на повторне використання. Після висушування і охолодження макаронні вироби надходять на сортування, відокремлюючи при цьому вироби недосушені, тріснуті, деформовані.

6. Охолодження готових виробів. Після висушування макаронні вироби мають високу температуру. Перед упакуванням їх охолоджують до температури приміщення, де здійснюється цей процес.

Використовуємо повільне охолодження повітрям, яке має температуру 25-30 °С і відносну вологість 60-65%. Тривалість охолодження - від 3 до 5 год. Недостатньо охолоджений продукт може призвести до пошкодження упаковки, а

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

також до швидкого псування готової продукції [25].

Завдяки випаровуванню води під час охолодження вологість макаронних виробів зменшується на 0,5-1,0% і сягає 13%. При швидкому охолодженні макаронні вироби можуть розтріскуватись і перетворюватись на лом і крихти під час упакування і відразу після нього.

По завершенні висушування та охолодження макаронні вироби передають на сортування, відокремлюючи при цьому недосушені, тріснуті, деформовані, запліснявілі вироби. Після сортування з метою видалення частинок металу макаронні вироби пропускають через систему магнітних уловлювачів.

7. Пакування готової продукції. Готові макаронні вироби фасують або упаковують [17]. В залежності від способів пакування і матеріалу упаковки продовжується або зменшується термін зберігання готових макаронних виробів.

2.2 Технологічні розрахунки

Технологічний розрахунок рецептури витрат сировини, допоміжних продуктів.

Відповідно до заданих даних, продуктивність лінії становить 1,5 т/доб, відповідно - 60 т/міс. Розрахуємо необхідну кількість сировини допоміжних продуктів відповідно до виходу готової продукції.

Розрахунок кількості води для замішування тіста

Вологість тіста приймаємо залежно від типу виробів, способу сушіння, якості клейковини борошна і його водопоглинальної здатності, температури тіста і способів його попередньої обробки, ступеню підсушування сирих виробів на виході з матриці преса, і також методів оброблення напівфабрикатів [6]. Розрахунок кількості води, необхідної для приготування тіста потрібної вологості, виконуємо, виходячи з необхідності дотримання рецептури за сухими речовинами сировини і вологості тіста.

Кількість води для замішування тіста G_w , кг,. Визначаємо за формулою:

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_s = \frac{\sum G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_T} - \sum G_c, \quad (2.1)$$

де $\sum G_{c.p.}$ - кількість сухих речовин у сировині за рецептурою, що йде на приготування тіста, при його базовій вологості, кг; W_T - вологість тіста, %; $\sum G_c$ - кількість всієї сировини при її фактичній вологості.

Кількість кожного компоненту, $G_{комп}$, кг, що йде на приготування тіста, з урахуванням його фактичної вологості, розраховують за формулою:

$$G_{комп} = \frac{G_{c.p.}^{комп} \cdot 100}{100 - W_{ф}}, \quad (2.2)$$

Де $G_{c.p.}^{комп}$ - кількість сухих речовин у даному компоненті при його базовій вологості, кг; $W_{ф}$ - фактична вологість тіста, %. Рецептуру після розрахунку представимо в табл 2.1.

Розрахунок рецептури для приготування тіста макаронних виробів «Пера» з використанням яєчного порошку

Кількість борошна і додаткової сировини з урахуванням їх фактичної вологості розраховуємо за формулою (2.2);

$$G_{комп} = \frac{85,5 \cdot 100}{100 - 14} = 99,41_{кг};$$

$$G_{я.п.} = \frac{2,5 \cdot 100}{100 - 8} = 2,72_{кг}.$$

Таким чином, кількість усієї сировини на замішування тіста G_c при її фактичній вологості становить:

$$G_c = 99,41 + 2,72 = 102,13_{кг}$$

Кількість води для замішування тіста на 100 кг борошна при фактичній вологості сировини розраховуємо за формулою (2.1).

$$G_s = \frac{91 \cdot 100}{100 - 31} - 102,13 = 29,75_{кг}$$

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 2.1 - Рецептатура приготування тіста для макаронних виробів «Пера» з використанням ячного порошку

№ пор.	Компоненти	Рецептура виробів, затверджена на базову вологість сировини			Рецептура тіста з урахуванням фактичної вологості сировини	
		базова вологість, %	в натуральному вигляді, кг	в сухих речовинах, кг	фактична вологість, %	в натуральному вигляді, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Борошно	14,5	100,00	88,50	14,0	99,41
2	Ячний порошок	9	2,75	2,50	8	2,72
	Разом сировини		102,75	91		102,13
3	Вода					29,75

Розрахунок рецептури для приготування водозбагачувальної суміші

Кількість збагачувачів на одне завантаження ємкості змішувача для підготовки додаткової сировини G'_d , кг, визначають за формулою,

$$G'_d = \frac{G_d \cdot M_d}{G_s} \quad (2.3)$$

де G_d - витрати збагачувача за рецептурою, кг; M_s - маса води, яку заливають у змішувач, дм³:

$$G'_d = \frac{2,75 \cdot 20}{29,75} = 1,9 \text{ кг}$$

Розраховані виробничі рецептури і технологічний режим виготовлення макаронних виробів зводять у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Виробнича рецептура тіста і технологічний режим приготування макаронних виробів

Сировина, параметр	Значення
1	2
Борошно, кг/хв	4,2
Вода, кг/хв	12,3
Суміш збагачувачів, кг/хв	1,1
Вологість тіста, %	32
Температура тіста в кінці замішування, °С	55
Тривалість замішування тіста, хв.	10-15
Тиск пресування виробів, МПа	15
Температура сирих виробів після пресування, °С	30
Температура борошна, °С, не нижче	15
Тривалість сушіння, хв	480-600
Температура сушіння, °С	25-30
Відносна вологість повітря при охолодженні, %	65
Тривалість охолодження, хв	240
Вологість готових виробів, %	13-14

Розрахунок планових норм витрат сировини на 1 т продукції

У макаронному виробництві норми витрат сировини H_c , кг/т виробів, складається з технологічних затрат і втрат у виробництві. Планова норма витрат

борошна затверджується для борошна з вологістю 14,5 % і становить 1022 - 1024 кг/т для виробів без додаткової сировини [19].

У разі виготовлення макаронних виробів з додатковою сировиною норма витрат борошна на 1 т виробів H_6^{∂} , кг/т, знижується. Її розраховуємо за формулою:

$$H_6^{\partial} = \frac{(100-14,5)H_6}{(100-14,5) + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n} \quad (2.7)$$

де H_6 - норма витрат борошна на вироби без додаткової сировини, кг/т; α_1 , α_2 , α_n - поправочні коефіцієнти на додаткову сировину, які розраховують за формулою:

$$\alpha = 0,001 \cdot P_{н.д} (100 - W_{\partial}) \quad (2.8)$$

де $P_{н.д}$ - норма додаткової сировини на 1 т борошна за рецептурою; W_{∂} - вологість додаткової сировини, %.

Норму витрат додаткової сировини H_{∂} , кг/т, визначаємо за формулою:

$$H_{\partial} = 0,001 \cdot P_{н.д} \cdot H_6^{\partial} \quad (2.9)$$

Для виробів «Пера», H_6^{∂} і H_{∂} за умови $H_6=1022$ кг, $W_{\partial}=8\%$ з використанням яєчного порошку, розраховуємо поправочний коефіцієнт α :

$$\alpha = 0,001 \cdot 100(100 - 8) = 9,2$$

Норма витрат борошна становить:

$$H_{б.пера}^{\partial} = \frac{85,5 \cdot 1022}{85,5 + 9,2} = 922,7 \text{ кг/т}$$

Норма витрат яєчного порошку дорівнюватиме:

$$H_{б.пера}^{\partial} = 0,001 \cdot 100 \cdot 922,7 = 92,27 \text{ кг/т}$$

Добову витрату борошна $G_{доб}$, кг/добу, визначаємо за формулою:

$$G_{доб} = P_{вир.пера} \cdot H_{б.пера}^{\partial} \quad (2.10)$$

де $P_{вир.пера}$ - добовий випуск виробів; $H_{б.пера}^{\partial}$ - планова норма витрат борошна, т.

$$G_{доб} = 1,5 \cdot 922,7 = 1384,05 \text{ кг/добу}$$

					ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добову витрату додаткової сировини, а саме ячного порошку розраховуємо за формулою:

$$G_{доб}^{\circ} = P_{доб} \cdot H_{\circ} \quad (2.11)$$

$$G_{доб}^{\circ} = 1,5 \cdot 92,27 = 138,405 \text{ кг}$$

Добову витрату борошна за сортами і збагачувачів зводять у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Добова витрата борошна і збагачувачів

№ пор.	Сировина	Кількість, т
1	Борошно з твердої пшениці (дурум)	1,3845
2	Ячний порошок	0,138405

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачені терміни зберігання. Для розрахунку площ і ємкостей для зберігання складаємо таблицю необхідних запасів сировини (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Запас сировини на фабриці

Сировина	Добова витрата сировини, т	Спосіб зберігання	Термін зберігання, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно з твердої пшениці (дурум)	1,3845	Безтарний	7	9,7
Ячний порошок	0,138405	Мішковий	7	0,97

Розрахунок калорійності продукту.

Калорійність на 100г продукту - 337 ккал.

Поживна (харчова) цінність на 100г продукту:

- Білки 10 г
- Жири 1 г
- Вуглеводи 70 г

В попередньому розділі ми визначили, що добова продуктивність 1,5 т/доб. Враховуючи те, що дільниця працюватиме в 1 зміну, тривалістю 10 годин, продуктивність за одну годину буде становити:

$$Q_{год.} = \frac{1500}{10} = 150 \text{ кг / год}$$

Для пакування макаронних виробів використаємо фасування по 500 грам, відповідно, кількість необхідної для виготовленої продукції за 1 хв буде становити:

$$X = \frac{150}{60 \cdot 0,5} = 5 \text{ упаковок}$$

Розрахунок силосів для зберігання борошна

Кількість бункерів (силосів) для безтарного зберігання борошна визначають, виходячи зі зберігання семидобового запасу і місткості бункерів (силосів). Кількість бункерів N , шт., обчислюють за формулою:

$$N = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_б}$$

де $G_{доб}$, - добова витрата борошна одного сорту, т; $V_б$ - ємкість одного бункера, т; 7 - термін зберігання борошна, доба.

$$N = \frac{1,3845 \cdot 7}{10} = 0,97 = 1 \text{ шт}$$

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 - бункери; 2 - шнекові дозатори для борошна; 3 - шнековий транспортер; 4 - живильник аерозольного транспорту; 5 - бункер-розвантажувач; 6 - відцентровий просіювач борошна; 7 - розвантажувач борошна; 8 - дозатор борошна і рідких компонентів; 9 - вакуумний тістозмішувач преса; 10 - пресуюча головка; 11 - тістозмішувачі преса; 12-пресуючий шнек; 13 - ріжучий механізм; 14 - обдувач виробів; 15 - вібропідсушувач; 16 - вібрелоток; 17 - елеватор; 18 - попередня стрічкова сушарка; 19 - кінцева стрічкова сушарка; 20 - бункерний стабілізатор-накопичувач виробів; 21 - пакувальний автомат.

Принцип роботи лінії. Борошно з борошновоза на підприємство подається аерозольтранспортом крізь багатопозиційний перемикач у бункери 1 для зберігання, а на виробництво - дозаторами 2, шнеком 3 і аерозольтранспортом, до складу якого входять живильник 4, матеріалопровід та бункер-розвантажувач 5. Далі воно очищується на просіювальній машині 6 і подається в розвантажувач 7 преса для формування макаронних виробів.

У пресі дозатором 8 борошно дозується і подається разом з рідкими напівфабрикатами (емульсією або водою) та ячним порошком в корита 11 для попереднього і кінцевого замісу тіста під атмосферним тиском. На завершальному етапі замісу суміш піддається вакумуванню в кориті 9 для вакуумного замісу, де з тіста видаляється повітря. Завдяки цьому виходить більш щільна структура макаронного тіста без повітряних частинок, а також в подальшому висушені вироби з рівною поверхнею без тріщин.

Тісто запресовується шнеком (або шнеками) 12 у пресувальну головку 10, продавлюється крізь отвори матриці, утворюючи пасма, які ріжучим механізмом 13 розчленовуються на окремі вироби і, щоб запобігти злипанню, обдуваються повітрям із обдувача 14. Вологі вироби направляються у верхній лоток п'ятиярусного вібропідсушувача 15, де тістові заготовки, проходячи зверху вниз стрічкові конвеєри, підсушуються, потім вібрелотком 16 і похилим елеватором 17

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

у попередню 18, а далі у кінцеву 19 сушарки, де спочатку висушуються до 19...21%, а потім до стандартної вологості 13%.

Сухі вироби витримуються перед фасуванням на автоматі у стабілізаторі-накопичувачеві 20 для вирівнювання їх властивостей (вологості, температури) і релаксації напружень. У пакувальному автоматі 21 макаронні вироби фасуються і пакуються в паперові або полімерні пакети.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

Підбір технологічного обладнання є невід'ємною частиною виробництва якісної продукції та забезпечення безперебійної роботи дільниці. Забезпечити вищенаведені фактори може правильно підібране обладнання.

Для вибору основного технологічного обладнання враховуємо наступні аспекти:

- відповідність техніко-економічних показників обладнання рівню сучасних технологій;
- перевага використання машин, які не потребують додаткового, нестандартного обладнання.

На основі розрахунків продуктивності обладнання дільниці підбираємо технологічне обладнання лінії.

Транспортування борошна від автоборошновозів до бункерів у борошняному складі, від бункерів до просіювачів, від просіювачів до виробничих силосів здійснюють за допомогою аерозольтранспорту.

Окрім бункерів, борошняні склади обладнануємо приймальними пристроями, перемикачами, живильниками, дозаторами [1, 3]. Для отримання стислого повітря при борошняних складах використовуємо компресорні станції, обладнані компресорами, фільтрами для очищення повітря від пилу, води та масел [1, 3]. Для стабільної роботи аерозольтранспорту лінії подачі борошна обираємо обладнані приладами контролю, регулювання та сигналізації.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обладнання борошняного складу (перемикачі, живильники, фільтри) не розраховуємо, а підбираємо залежно від продуктивності борошних ліній та їх кількості.

Доскладу технологічної лінії будуть входити машини та апарати наступних марок:

Таблиця 2.5 - Розрахунок кількості обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, за год	Кількість сировини, кг	Кількість обладнання, шт		Габаритні розміри, мм
				Розрахована	Прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Бункери для зберігання борошна	М-11	-	15000	1	2	L - 3280 В - 2600 Н - 4045
Шнекові дозатори для борошна	ДВП-30	5,8 т/год	-	1	2	L - 1500 В - 840 Н - 970
Шнековий транспортер	Ш-160	12 т/год		1	1	L - 1500 В - 235 Н - 305
Живильник аерозольного транспорту	СБ-145.3А	-		1	1	L - 3600 В - 300 Н - 1250
Бункер-розвантажувач	ПБ-1600	1,6 т/год		1	2	L - 1525 В - 750 Н - 1500

Відцентровий просіювач борошна	П2-П «Піонер»	1,250 т/год	100кг	1	1	L - 1138 B - 740 H - 1830
Дозатор борошна	ДШ-50	300 кг/год	90 кг	1	1	L - 160 B - 164 H - 316
Дозатор рідких компонентів	TriDOMI X 50	-	30 кг	1	1	L - 100 B - 160 H - 200
Вакуумний тістозмішувач преса	Б6- ЛПШ- 1000	160 кг/год	160	1	1	L - 1050 B - 800 H - 2270
Пресуючий шнек	БД-150	150 кг/год	112	1	1	L - 2000 B - 879 H - 1900
Елеватор	ЗТ-1	200-500 кг/год	-	1	1	L - 2700 B - 700 H - 3000
Стрічкова сушарка	БД-150	150кг/год	-	1	3	L - 2400 B - 2000 H - 4000
Стабілізатор- накопичувач виробів	Б6-лсв	200 кг/год	150	1	1	L - 2400 B - 450 H - 1500

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.

Арк.

37

Пакувальний автомат	УФУ-30А-3В	30 пакетів/хв	0,5-5	1	1	L - 1400 В - 1120 Н - 2520
---------------------	------------	---------------	-------	---	---	----------------------------------

2.5 Висновки до розділу 2

Технологічний процес виробництва макаронних виробів є досить тривалим, починаючи від приймання сировини і завершуючи фасуванням готових виробів. Якість яких, в першу чергу буде залежати від правильного вибору обладнання, якості сировини та суворому дотриманні технологічних процесів і рецептур.

Початкові стадії виробництва макаронних виробів виконуються за допомогою комплексів устаткування для зберігання, транспортування і підготовки до виробництва борошна, води і добавок-збагачувачів. Головний комплекс лінії складається з обладнання для дозування, змішування і вакуумування рецептурних компонентів, макаронного преса, ріжучого і обдуваючого пристроїв.

Завершальні стадії виробництва виконують за допомогою сушильних апаратів, накопичувачів-стабілізаторів, машин для фасування та групової упаковки макаронних виробів. Технологічне обладнання являється невід'ємною частиною виробництва продукції. Тому, для ефективності виготовлення продуктів необхідне якісне потужне та продуктивне обладнання.

Власне, розрахунок сировини, матеріалів та допоміжної продукції є вагомим аспектом у будь-якому виробництві. Це дозволяє забезпечити виробництво необхідною кількістю сировини та правильно побудувати робочий графік, як персоналу так і обладнання, і уникати збоїв у роботі та незапланованих зупинках виробничого циклу.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

Площа макаронного цеху складається з площ виробничих, допоміжних і складських приміщень.

До виробничих площ відносять площу, необхідну для розміщення технологічного обладнання та проведення технологічних операцій. Допоміжні площі: кімната майстрів, побутова кімната, електрощитові, коридори. Складські приміщення призначені для зберігання сировини, готової продукції і допоміжних матеріалів.

Площі відділень розраховують виходячи з:

- тривалості технологічного процесу;
- норм площі на одиницю обладнання;
- санітарних норм площі на одного робітника.

В зв'язку з тим, що приміщення компонують по колонах бхб, площі відділень $F/ \text{м}^2$ розраховуємо за формулою:

$$F = S \cdot k \quad (3.1)$$

де F - задана площа (36; 72; 432) м^2

k - коефіцієнт переведення, який становить 0.97

1. Побутова кімната:

$$F = 36 \cdot 0.97 = 34.92 \text{ м}^2$$

2. Лабораторія:

$$F = 36 \cdot 0.97 = 34.92 \text{ м}^2$$

3. Кімната майстрів:

$$F = 36 \cdot 0.97 = 34.92 \text{ м}^2$$

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Склад зберігання основної сировини:

$$F = 36 \cdot 0.97 = 34.92 \text{ м}^2$$

5. Склад зберігання додаткової сировини:

$$F = 36 \cdot 0.97 = 34.92 \text{ м}^2$$

6. Приймальне відділення:

$$F = 72 \cdot 0.97 = 69.84 \text{ м}^2$$

7. Ремонтне відділення:

$$F = 72 \cdot 0.97 = 69.84 \text{ м}^2$$

8. Відділення для мийки обладнання:

$$F = 72 \cdot 0.97 = 69.84 \text{ м}^2$$

9. Електрощитова:

$$F = 72 \cdot 0.97 = 69.84 \text{ м}^2$$

10. Вентиляційна:

$$F = 72 \cdot 0.97 = 69.84 \text{ м}^2$$

11. Апаратне відділення:

$$F = 432 \cdot 0.97 = 417.04 \text{ м}^2$$

12. Розрахунок площі складу готової продукції:

Готова упаковка продукції, що випускається має наступні габаритні розміри (мм):250x100x300, маса 500 гр.

Упаковка готової продукції здійснюється в гофроящик №7, з габаритними розмірами 1200x1000x800 мм.

Для визначення кількості випущених упаковок на добу використовуємо формулу:

$$N = \frac{V_{доб}}{m} \quad (3.2)$$

де $V_{доб}$ - добовий обсяг випуску продукції, т,

m - маса однієї упаковки.

$$N = \frac{1,5}{0,005} = 300 \text{ упак/день}$$

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В один ящик поміщається 150 пачок обсяг виробництва в день потрібно 40 ящиків. На один піддон поміщається 4 коробки, це означає що на весь обсяг виробництва потрібно 10 піддонів і вивезення готової продукції здійснюється раз в 10 днів. Площа складу готової продукції становитиме:

$$F = \frac{400 \cdot 2,7}{6 \cdot 2,6} = 69,23 \text{ м}^2$$

3.2 Розроблення компоувального плану цеху

Проекти сучасних підприємств, в тому числі макаронних, повинні передбачати використання нових технологічних схем, комплексної автоматизації та механізації виробництва, а також вантажно-розвантажувальних і складських робіт, з можливістю подальшого поліпшення умов праці, підвищення якості готових виробів, розширення їх асортименту і зниження собівартості продукції.

Основними вимогами до проектування макаронних підприємств належить: організація території фабрики, що виключає перетин вантажних і людських потоків; розміщення усіх будівель і споруд з дотриманням санітарних і протипожежних вимог; зберігання основної та додаткової сировини із застосуванням автоматизованих пристроїв для обліку надходження і витрачання сировини, залежно від виду сировини передача його на виробництво механічним або за допомогою аерозольтранспорту; раціональне компоування виробничого корпусу, що забезпечує зручний та швидкий зв'язок складських приміщень, відділень підготовки сировини і виробничого цеху і виключає перетин потоків сировини і готової продукції; застосування в виробничих цехах автоматизованих ліній, високопродуктивних пакувальних автоматів, передових прогресивних технологій, використання максимальної автоматизації, електронізації, комп'ютеризації технологічних процесів для досягнення високої культури виробництва і продуктивності праці; забезпечення нормативної освітленості і температурно-вологісного режиму в виробничих цехах, складських і підсобних

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приміщеннях для створення сприятливих умов праці, підвищення його продуктивності, зменшення втрат і браку сировини, готової продукції; використання прогресивних об'ємно-планувальних рішень макаронного підприємства, забезпечення максимально можливого блокування виробничих, підсобних і складських приміщень в одній будівлі для скорочення території підприємства, протяжності інженерних комунікацій, економії паливно-енергетичних ресурсів та зручності обслуговування; масштабне застосування типових будівельних конструкцій, найбільш економічних конструктивних рішень, ефективних будівельних матеріалів і деталей, використання місцевих будівельних матеріалів з метою зниження кошторисної вартості і строків будівництва, економії витрати будівельних матеріалів; впровадження прогресивних методів організації і технології будівництва [2].

На проєктованому підприємстві компонування проводиться після завершення технологічного розрахунку та полягає в створенні в одній будівлі виробничих, складських, підсобних блоків і допоміжних приміщень. Послідовність виробничого потоку повинне забезпечувати компонування, правильне компонування забезпечує зручний зв'язок між окремими цехами і приміщеннями, скорочує шляхи внутрішнього транспортування і пробігу рухомого обладнання, а також воно повинне створювати оптимальні умови роботи і побутового обслуговування працівників.

Матеріальний склад бажано розташовувати біля входу в цех по ходу технологічного процесу з можливістю виходу на територію заводу. Це пов'язано з тим, що розміщення складу в глибині будівлі ускладнює доставку необхідних матеріалів з основних складських приміщень. Цехові комори і матеріальний склад по можливості потрібно розмістити ближче до споживача.

Лабораторії, приймально-апаратний цех, камери зберігання готової продукції слід розташовувати з північної боку. В цьому випадку влітку сонце не буде проникати в середину цехів, а взимку всі цехи будуть повністю освітлені [23].

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

Все обладнання розміщуємо в строгому порядку (Додаток 2), відповідно до технологічної лінії з дотриманням таких норм:

- проходи між рядами обладнання повинні враховувати інтенсивність потоків людей і вантажів, габарити транспортних засобів і вантажів, напрямки руху вантажів;
- при русі транспорту в одному напрямку ширина проходу повинна бути не менше максимальної ширини навантаженого транспорту плюс 1,4 м;
- при зустрічному русі - не менше подвійної максимальної ширини навантаженого транспорту плюс 1,5 м;
- основні проходи в місцях постійного перебування людей - шириною не менше 2 м;
- проходи між машинами і апаратами, а також між апаратами і стінами приміщень при необхідності кругового обслуговування - не менше 1м, при періодичній перевірці і регулюванню - не менше 0,8 м;
- розташування машин і апаратів в безпосередній близькості до стін(0,4 ... 0,5 м) допускається тільки у випадках, коли машина або апарат на стороні, поверненій до стіни, не має рухомих частин і коли в проміжку між стіною і машиною не передбачено виконання виробничих або ремонтних робіт;
- при установці конвеєрів з двостороннім розташуванням робочих місць за робочими місцями повинні бути передбачені проходи з обох сторін шириною не менше 1 м;
- при установці конвеєрів з одностороннім розташуванням робочих місць повинен бути прохід зазначеної ширини з одного боку (з боку робочих місць), при цьому з іншого боку повинен бути забезпечений доступ для огляду і

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мастила рухомих частин конвеєра;

- приводна частина машин і транспортерів при установці повинна розташовуватися від стін і колон на відстані не менше 1 м;
- допоміжне обладнання на майданчиках і консолях можна встановити впритул до стін, якщо це не заважає його обслуговуванню.

3.4 Висновки до розділу 3

Компонування цеху та розміщення обладнання, не менш важливе за рецептуру та вибір обладнання. Правильне компонування забезпечує 50% продуктивності виробництва.

Площа макаронного цеху складається з площ виробничих, допоміжних і складських приміщень.

До виробничих площ відносять площу, необхідну для розміщення технологічного обладнання та проведення технологічних операцій. Допоміжні площі: кімната майстрів, побутова кімната, електрощитові, коридори. Складські приміщення призначені для зберігання сировини, готової продукції і допоміжних матеріалів.

Проекти сучасних макаронних підприємств повинні передбачати використання нових технологічних поточних схем, комплексної механізації та автоматизації виробництва, вантажно-розвантажувальних і складських робіт, подальше поліпшення умов праці, підвищення якості готових виробів, розширення їх асортименту та зниження собівартості продукції.

Важливим є правильне розміщення обладнання в правильному порядку, відповідно до технологічної лінії з дотриманням норм проходів і відстаней.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Технохімічний контроль на хлібопекарських, макаронних і кондитерських підприємствах здійснюється виробничо-технологічними лабораторіями, функції і завдання яких визначені відповідними «Положеннями виробничих лабораторій».

На усіх підприємствах повинні бути центральна виробнича і цехова лабораторії. Центральні лабораторії розташовують окремо від виробничих приміщень, цехові лабораторії, як правило, розташовуються безпосередньо в цеху, їх огороджують легкими перегородками, в окремих приміщеннях. Приміщення лабораторій має бути добре освітлено, стіни повинні бути пофарбовані у світлі тони і на висоті 1,5-2 м від підлоги облицьовані плиткою, підлоги покриті лінолеумом.

Лабораторії повинні бути забезпечені холодною та гарячою водою, каналізацією, припливної та витяжної вентиляцією, витяжними шафами. Лабораторії підприємств повинні мати обладнання, меблі, прилади, посуд, реактиви, що забезпечують проведення необхідних аналізів сировини, напівфабрикатів і готових виробів відповідно до чинних стандартів та НТД.

Роботою лабораторії керує начальник лабораторії. Штат лабораторії повинен бути повністю укомплектований. До штату лабораторії залежно від штатного розкладу входять інженери-технологи: з контролю за якістю сировини (хімік-аналітик) з контролю за технологічним процесом, з контролю за якістю готової продукції; інженер-мікробіолог, інженер із стандартизації та метрології, а також техніки-технологи, лаборанти та ін. Діяльність начальника ВТЛ і всього персоналу лабораторії регламентується відповідними посадовими інструкціями. Виробничі лабораторії підпорядковуються головному інженеру підприємства.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технохімічний контроль виробництва в залежності від об'єму продукції, що виробляється, здійснюється центральними або цеховими лабораторіями.

Центральна (виробнича) лабораторія складається з двох підрозділів: технохімічного і мікробіологічного контролю. В центральній лабораторії контролюють всю сировину, що поступає на підприємство і напівфабрикати з видачею висновків про відповідність їх вимогам нормативно-технічної документації і про можливість використання у виробництві, а також якості допоміжних матеріалів, тари і води. Періодично перевіряють якість сировини, матеріалів і готової продукції, які тривало зберігаються на складах, і дотримання діючих інструкцій по зберіганню, вибірково контролюють якість напівфабрикатів і готових виробів, дотримання рецептур і технологічних інструкцій.

В цеховій лабораторії контролюють ведення технологічних процесів, правильність рецептур і роботу дозаторів безперервної дії, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, які випускаються цехом, з видачею результатів аналізу на кожен партію. Крім цього, слідкують за виконанням інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів на всіх виробничих дільницях і складах. В цеховій лабораторії також проводять органолептичний контроль якості сировини, яка поступає в цех, а також контроль допоміжних матеріалів. Якщо на підприємстві відсутні цехові лабораторії їх функції виконує центральна (виробнича) лабораторія.

Результати усіх виконаних аналізів та іншої діяльності лабораторій фіксуються у спеціальних журналах.

Основний контроль за дотриманням технології, якістю сировини та готової продукції здійснює лабораторія підприємства. Схема контролю макаронного виробництва наведена в таблиці 4.1

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 - Схема контролю макаронного виробництва

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Показники	Метод контролю
Борошно	Кожна партія	Смак, запах, колір, сторонні вкраплення, наявність комірних шкідників	Органолептичний ГОСТ9404
		Наявність металомагнітних домішок	Магнітний ГОСТ20239
		Кислотність	Титрування ГОСТ 24793
		Вологість	Висушування ГОСТ9404
		Кількість і якість клейковини	Відмивання ГОСТ27839
Додаткова сировина:			
висівки пшеничні	Кожна партія	Вологість	Висушування ГОСТ9404
овочеві	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептичний ГОСТ9404
Тісто в кінці замісу	За необхідності	Вологість	Висушування ГОСТ9404
		Зовнішній вигляд	Органолептичний

		Температура	Термометричний
Сирі вироби	За необхідності	Зовнішній вигляд	Органолептичний
		Вологість	Висушування
		Температура	Термометричний
		Кислотність	Титрування
Готові вироби	Кожна партія	Зовнішній вигляд	Органолептичний ГОСТ 14849
		Стан після варіння	Варіння ГОСТ14849
		Вологість	Висушування ГОСТ14849
		Міцність	На приладі Строганова ГОСТ14849
		Кислотність	Титрування ГОСТ14849
		Наявність лому і крихти	Відбір вручну і зважування ГОСТ14849
		Вміст металодомішок	Магнітний ГОСТ14849
Тара і пакувальні матеріали	Кожна партія	Зовнішній вигляд	Органолептичний
		Вологість	Висушування
		Наявність цвілі	Органолептичний
		Наявність металодомішок	Органолептичний
		Зараженість шкідниками	Органолептичний

Більш конкретними завданнями виробничої лабораторії по здійсненню технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва є:

- контроль за дотриманням встановлених рецептур, технологічних інструкцій і санітарних правил на всіх стадіях виготовлення продукції;
- аналіз причин, що викликають брак, участь в розробці пропозицій і заходів щодо усунення недоліків у виробництві та підвищення якості продукції;
- контроль за якістю сировини, матеріалів, тари, що надходять на підприємство;
- контроль за дотриманням діючих інструкцій по зберіганню в цехах і на складах підприємства сировини, матеріалів і готової продукції;
- мікробіологічний контроль виробництва на всіх стадіях технологічного процесу, а також мікробіологічний контроль чистоти повітря, води, апаратури.

4.2 Висновки дорозділу 4

Метою технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва є визначення параметрів процесу та сировини, готового продукту, а також мікробіологічних показників та порівняння їх з нормативними значеннями.

Серед задач технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва - дотримання вимог до якості сировини і матеріалів, дотримання технології, контроль якості готової продукції.

Технохімічний та мікробіологічний контроль здійснюється центральними або цеховими лабораторіями, які повинні бути правильно спроектованими та обладнаними.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва макаронних виробів

Макаронні вироби являють собою продукти, відформовані з пшеничного тіста і висушені до вологості 13%. Вони характеризуються хорошим зберіганням, транспортабельністю, швидкістю і простотою приготування з них їжі, а також мають високу поживну цінність і гарною засвоюваністю.

Шкідливими факторами, що впливають на навколишнє середовище з боку макаронної фабрики, є:

- борошняний пил: переміщення борошна по матеріалопроводах супроводжується виділенням борошна в повітря, який забирається в повітропровід аспіраційної мережі і прямує в циклон. Однак іноді повітря в циклоні мало і її викиди в навколишнє середовище перевищує ПДВ (гранично допустимі викиди), (згідно СН-1042-73) дорівнює 0,5 г / сек;

- шум: діюче обладнання є джерелом постійного шуму, допустимі санітарні норми ПДВ шуму: 35 дБА вдень, 25 дБА вночі;

- стічні води не повинні перевищувати санітарні норми по забрудненості органічними забруднювачами, кількість яких не повинна перевищувати допустимі 3 мг / л.

Відходами макаронного виробництва є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15 % до маси переробленої сировини - борошна. Ці відходи в основному реалізуються на корми тваринам. З мірошницького пилу, витрясок і борошняного змету, які використовуються нераціонально, можна отримати кислотний декстрин [29].

На макаронних фабриках до шкідливих організованих викидів, крім димових газів котельні, належать технологічні газопилові потоки: пил

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(борошняний, цукровий, крохмальний), оксиди нітрогену та карбону, що надходять у атмосферу з печей.

На макаронних фабриках для уловлювання дрібнодисперсного борошняного пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри. Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок, що містяться в ньому. Повітря, що викидається в атмосферу не повинне містити пилу більше, ніж встановлено санітарними нормами. У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження; вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Ефективність роботи фільтрів визначають по втратах продукту, наприклад, при фільтруванні через циклон ячного порошку втрати виробництва становить 1,5 %, тобто стільки продукту в вигляді пилу потрапляє в атмосферу. Якщо поряд (після) циклону застосовують рукавний фільтр втрати (і забрудненість атмосфери) зменшується до 0,8 %. В повітрі, що виходить з сушарок (перед очисними спорудами - фільтрами), кількість пилу досягає 3000-5000 мг/м³.

Ще одним видом відходів є забруднені органічними рештками стічні води.

Стічні води макаронних фабрик характеризуються наявністю завислих речовин у кількості 150 г/м³, рН 6...7, ХСК — 600...800 г О₂ /м³.

Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т. д. Кількість мікроорганізмів у воді залежить від її походження. Більше усього мікроорганізмів в поверхневих водах; у воді з артезіанських свердловин мікроорганізмів незначна кількість, оскільки, проходячи через шари ґрунту, вони затримуються [28]. У проточних водах кількість і склад мікроорганізмів залежать від місцезнаходження на їх берегах населених пунктів і підприємств. У непроточних водах більше усього мікроорганізмів на дні, оскільки там осідають органічні залишки рослин і тварин і створюється сприятливе поживне середовище для розвитку мікробів.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода, що використовується для технологічних цілей у виробництві борошняних виробів, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Загальна кількість клітин бактерій - не більше за 100 в 1 мл, бактерій групи кишкової палички - не більше за 3 в 1 л.

На підприємствах хлібопекарської і кондитерської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння і очищення викидів [26]. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань.

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

- 1) управління використанням сировини і матеріалів;
- 2) модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- 3) зменшення об'ємів відходів
- 4) утилізація відходів.

Засоби зменшення кількості шкідливих відходів у макаронному виробництві:

1) зменшення кількості відходів на джерелі, де вони продукуються, через зменшення кількості матеріалів, які використовуються для виробництва, їх заміну, внесення змін до виробничих процесів чи їх заміну більш екологічно безпечними, внесення змін до виробничого ланцюга. Необхідно визначити, на якому з етапів виробничого процесу продукуються шкідливі відходи, прослідкувавши виробничий процес в зворотному порядку від стадії обробки відходів;

2) повторне використання у виробничому процесі: з усієї кількості отриманих відходів відділяється сировина, яка повертається на використання у цьому ж процесі. В межах підприємства продукти, які є відходами одного

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничого процесу, відділяють і вони можуть служити сировиною для інших виробничих процесів. Поза межами підприємства з загального об'єму відходів відділяються ті, які мають певну цінність і можуть бути використані для інших галузей чи підприємств;

3) замкнений цикл - ідеальна ситуація, коли всі відходи виробництва в повному обсязі повторно використовуються в цьому ж процесі;

4) нульові викиди - ситуація, при якій у всіх відходах певного виробництва вміст шкідливих речовин нижчий від тих, які можна зареєструвати наявними засобами аналітичного контролю;

5) реєстр токсичних речовин (в США прийнятий в 1986 р.) - підприємства повинні подавати відомості про викиди та транспортування з підприємств токсичних речовин і ця інформація повинна бути доступна для громадськості;

6) засоби мінімізації шкідливих відходів обов'язково повинні передбачати постійний аналітичний контроль виробничих відходів. В ідеалі корисним є такий контроль на вході і виході кожного окремого технологічного процесу, а не загальний "контроль на виході", в якому основна увага приділяється обробці викидів підприємств, а не превентивним заходам;

7) мульти-медіа - стосується комплексного вивчення усіх потоків відходів виробництва - газоподібних, рідких та твердих;

8) перенесення з одного середовища в інше: методика обробки відходів, яку часто безпідставно вважають методом попередження забруднення довкілля. Обробка часто просто приховує шкідливі викиди в певне середовище його переносом в інше.

За кордоном активно ведуться розробки по комплексному використанні сировини і безвідходній переробці утворених вторинних ресурсів із застосуванням мікробіологічної біотрансформації сировини, головним чином у напрямку збагачення його білком, що синтезуються бактеріями, дріжджами або грибами з метою отримання кормів, кормових і харчових добавок.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У США, наприклад, при одержанні харчових продуктів використовують вторинні відходи різних харчових виробництв, в тому числі залишки тіста.

Отже, основними джерелами забруднення довкілля макаронними фабриками є стічні води та газопилові викиди, що створюють небезпечну екологічну ситуацію внаслідок викидів та скидів шкідливих речовин у довкілля.

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Основною метою охорони праці є створення на кожному робочому місці безпечних умов праці; умов безпечної експлуатації обладнання, зменшення дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини, зниження виробничого травматизму та професійних захворювань [27].

Законодавство про працю містить норми і вимоги з техніки безпеки і виробничої санітарії, норми, що регулюють робочий час і час відпочинку, звільнення та переведення на іншу роботу, норми праці щодо жінок, молоді, гігієнічні норми і правила тощо.

До основних документів законодавчої бази України з охорони праці належать: «Кодекс законів про працю», «Конституція України», Закони України:

- «Про охорону праці»;
- «Про дорожній рух»;
- «Про пожежну безпеку»;
- «Про охорону навколишнього середовища»;
- «Про охорону здоров'я» та ін.

Вимоги до вентиляції.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вентиляція обумовлює мікроклімат в цехах, вона є одним з основних заходів по поліпшенню умов праці, профілактиці професійних захворювань. Застосування вентиляції дозволяє зменшити запиленість повітря і забрудненість його газами, паром, регулювати температуру повітря.

Кожен цех повинен бути обладнаний відповідною системою вентиляції.

Вимоги до опалення.

Систематично опалення підтримують певною температурою повітря в виробничих приміщеннях.

Системи опалення підрозділяють:

- водяне;
- парове;
- пічне.

З гігієнічної точки зору система опалення повинна: працювати безшумно; не бути джерелом забруднення повітря; мати можливість регулювання температури поверхні в залежності від зовнішніх метеорологічних умов; мати безпечні поверхні нагрівальних приладів.

Вентиляційно-опалювальні установки повинні створити оптимальні санітарно-гігієнічні умови, при яких вміст газу, пару і пилу не повинен перевищувати норм встановлених діючими ГОСТами.

Основні вимоги до виробничого освітлення.

Для створення сприятливих умов для здорової роботи, які б запобігали швидкій втомлюваності очей, виникненню професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинне відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою встановлених норм;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частоті переадаптації органів зору;

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- не створювати засліплювальної дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- не створювати на робочій поверхні різних та глибоких тіней (особливо рухомих);
- забезпечувати достатній контраст поверхонь, що освітлюються для розрізнення деталей;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників;
- бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

Основні правила експлуатації обладнання.

При обслуговуванні технологічного обладнання необхідно знати ряд правил і виконувати заходи спрямовані на досягнення високих показників роботи устаткування.

Основні заходи:

- забезпечення нормальних зовнішніх умов роботи (температура, вологість, чистота повітря);
- забезпечення стану робочого місця (наявність проходу до обладнання);
- підтримка чистоти обладнання ;
- своєчасне і правильне змащування вузлів машин;
- дотримання допустимих режимів роботи механізмів (силових і швидкісних навантажень);
- виконання правил управління агрегату і правил міжремонтного обслуговування.

Перед початком роботи працівник зобов'язаний оглянути обладнання, підключити, перевірити робочий стан, оглянути місця змащування і наявність мастила в них. Працівник не має право залишати машину без нагляду. Якщо з'явився сторонній шум машину необхідно зупинити, за допомогою слюсаря оглянути і відрегулювати. По закінченні зміни, обов'язково прибирають робоче

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місце, очищують машину від сировини, бруду, пилу і передають іншому працівнику зміни.

До технологічного обладнання висувають наступні вимоги:

- машини і агрегати необхідно закріплювати на простих основах для запобігання переміщення, вібраційних поштовхів, перекидання;
- при розташуванні машин необхідно враховувати можливість зручного обслуговування;
- регулювання, змощування, ремонт машин проводити тільки у неробочому стані;
- для безпечного обслуговування необхідна наявність вільного доступу до обладнання. Для цього основні проходи повинні мати ширину не менш 1,5 м, проходи у віконних проїомів не менше 1 м, проходи для огляду, ремонту і регулювання - не менш 0,8 м;
- для запобігання аварій устаткування для управління машинами (пускові кнопки, рукоятки, рубильники) монтують так, щоб не було можливості їх випадкового ввімкнення. Пускові кнопки повинні бути зануреного типу, а кнопки «Стоп» - червоними грибоподібними;
- рухомі деталі машин (шків, паси, шестерні тощо) повинні бути надійно огорожені кожухами;
- тепловиділяючі поверхні апаратів, трубопроводів покривають ізоляцією, що виключає можливість опіків, температура поверхні повинна бути не більш 500°C;
- у деяких машинах повинно бути блокування, яке вимикає електродвигун при відкриванні кришки;
- тістовальцьовані машини, воронки ротаційних формуючих машин, ножові пристрої повинні мати решітки, кожухи і блокування, що виключає нещасні випадки.

Вимоги до матриць. Матриця є основним робочим органом преса. Матриця при правильній експлуатації дає можливість підвищити продуктивність преса,

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

якість продукту і знизити брак. Кожна матриця закріплюється за відповідним пресом. Одна матриця знаходиться в експлуатації не менш доби, після чого вона підлягає очищенню.

Відділення для миття включає таке обладнання:

- машину для мийки матриць;
- ванну з гніздами матриць і їх відмочки;
- світову підставку для перевірки частоти матриць після миття;
- спеціальний шкаф для зберігання чистих матриць.

Після миття матриця підлягає технічному огляду, при цьому необхідно звернути увагу на розміри і профіль отворів і вкладишів.

При технічному нагляді і ремонті вкладиши макаронної матриці виймають тільки у випадку необхідності.

5.3 Висновки до розділу 5

Екологізація виробництва передбачає наявність взаємозв'язку і взаємозумовленості будь-яких дій з урахуванням екологічних вимог до розвитку НТП. У зв'язку з цим управління господарством країни і його функціонування повинні здійснюватися на основі раціонального природокористування та застосування нової технології, прогресивної організації маловідходних і безвідходних виробництв.

Екологізація виробництва - це розширене відтворення природних ресурсів шляхом вдосконалення технології, організації матеріального виробництва, підвищення ефективності праці в екологічній сфері.

Основними джерелами забруднення довкілля макаронними фабриками є стічні води та газопилові викиди, що створюють небезпечну екологічну ситуацію внаслідок викидів та скидів шкідливих речовин у довкілля.

Основною метою охорони праці є створення на кожному робочому місці безпечних умов праці; умов безпечної експлуатації обладнання, зменшення дії

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини, зниження виробничого травматизму та професійних захворювань [27].

Законодавство про працю містить норми і вимоги з техніки безпеки і виробничої санітарії, норми, що регулюють робочий час і час відпочинку, звільнення та переведення на іншу роботу, норми праці щодо жінок, молоді, гігієнічні норми і правила тощо.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						59
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Загальні висновки

Зростання популярності макаронних виробів у світі і потреба в них стали стимулом до розвитку макаронної промисловості та впровадження інтенсивних технологій виготовлення макаронів, що дозволяють скоротити найбільш тривалі і енергоємні процеси і збільшити випуск продукції.

Враховуючи популярність макаронних виробів серед населення України, можна прогнозувати, що відповідний сегмент виробництва є доволі сталим у своїх обсягах та відповідній динаміці.

Макаронні вироби відносяться до продуктів широкого вжитку, які мають певні тенденції:

- макаронні вироби залишаються одним з основних харчових продуктів для більшості населення України;
- споживання макаронних виробів на рік складає до 6 кг на одну особу;
- макаронні вироби груп А та Б з твердих сортів пшениці представлені імпортованою продукцією;
- основними факторами, що визначають вибір макаронних виробів є : стабільно висока якість, виготовлення з твердих сортів пшениці, відома марка (бренд), приємний зовнішній вигляд виробів.

Значний вплив на формування споживчих властивостей макаронних виробів має доброякісність сировини та технологія виробництва.

Сировину, що використовується для виробництва макаронних виробів, поділяють на основну і додаткову.

Основною сировиною для виробництва макаронних виробів є макаронне борошно з твердої пшениці (дурум) для макаронних виробів ГОСТ 12307-66; борошно з м'якої склоподібної пшениці за ГОСТ 26574-85; борошно пшеничне хлібопекарське за ГОСТ 26574-85; борошно вищого сорту (крупка). Для замісу макаронного тіста використовують питну воду, що задовольняє вимоги ГОСТ Р

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

51232-98.

Додатковою сировиною, виступають збагачувальні. Овочеві і фруктові соки, пасти та порошки використовуються в якості смакових добавок при виробництві макаронних виробів. Найчастіше застосовується томатна паста та порошки з томатів, які повинні відповідати вимогам ГОСТ 51865-2002. Перспективними білковими добавками рослинного і тваринного походження є вторинні продукти інших харчових виробництв. Важливе значення мають також концентрати та ізоляти білків бобових (сої, гороху), олійних культур; серед білків тваринного походження - продукти переробки знежиреного молока і сухої прозорої крові забійних тварин.

Сучасне макаронне виробництво являє собою єдину потокову лінію, де всі процеси автоматизовані, і включають наступні основні операції: приймання та підготовку сировини, дозування та змішування, вакуумування, пресування, сушіння, охолодження, пакування.

Найбільш тривалою операцією виготовлення макаронних виробів є висушування. Висушування закінчується коли вміст вологи не перевищує 13,5-14%. Перед упакуванням їх охолоджують до температури приміщення, де здійснюється цей процес, адже після висушування макаронні вироби мають досить високу температуру.

По завершенні висушування макаронні вироби направляють на сортування, відокремлюючи при цьому недосушені, тріснуті, деформовані вироби.

Готові макаронні вироби фасують або упаковують.

Дедалі більше підвищується попит на якісні і дорогі макарони, такі як італійська паста. Якщо правильно спроектувати дільницю і налагодити випуск подібної продукції, то можна на рівні конкурувати з імпортною продукцією за рахунок більш низької собівартості.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буляндра, А.Ф. Сушка макаронных изделий / А.Ф. Буляндра, И.Т. Таранов, А.С. Острик. – Киев: Техника, 1977. – 195 с.
2. Буров Л.А. Проектирование макаронных фабрик. – М.: Пищ. пром-сть, 1972. – 266 с.
3. Бутковский, В. Влияние крупности и однородности макаронной крупки на качество готовых изделий / В. Бутковский //хлебопродукты. – 1994. – № 11. – С. 18 – 22; № 12. – С. 12 – 17.
4. Вакар, А.Б. Клейковина пшеницы / А.Б. Вакар. – М.: Изд – во АН СССР, 1961. – 250 с.
5. ГОСТр 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.
6. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посібник. – 5-те вид., випр. і доп. – К. : Знання, 2007. – 422 с.
7. Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв / А. Запольський, А.Українець. – К.: Вища школа, 2005. – 423 с.
8. Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В., Цыганова Т.Б. Формирование качества макаронных изделий. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 100 с.
9. Кангельдиева Г.К. Использование различных добавок для обогащения макаронных изделий: журнал / Г.К. Кангельдиева. – М.: 2016, 5 – 6 с. 25
10. Капліна Т.В. Технологія борошняних кондитерських виробів. Лабораторний практикум, 2003р.
11. Ковальчук К.Л., Борошняні та зерно-борошняні товари. Київ, 2003 – 150.

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Колыгин В.Г. Промышленная экология: Курс лекций. – М.: МНЭПУ, 2000. – 238 с.
13. Корячкина, С.Я. Макароны изделия: способы повышения качества и пищевой ценности / С.Я. Корячкина, Г.А. Осипова. – Орел: Труд, 2006. – 276 с.
14. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства [Текст]. – М.: Колос, 1998. – 272 с.
15. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / заред. В.І. Дробот. – К.: Центр навч. літери, 2006. – 330 с. 8
16. СНиП 23-05-95. Освещение.
17. Справочник по приемке, хранению и реализации продовольственных товаров /Л.Н. Борошило, В.П. Гильяева, В.Т. Колесников и др.; подред. В.Е. Мицька. — К.: Техника, 1991. — 215 с.
18. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Підручник / підред. О.Т. Лісовенко. – К.: Наук. думка, 2000. – 282 с.
19. Хранение мучных товаров /Н.И.Чертков, А.В. Луговой, А.С. Сергеев, А.Н. Миронова. — М.: Агропромиздат, 1989. — 288 с.
20. Чернов, М.Е. Упаковка макаронных изделий / М.Е. Чернов. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 1997. – 130 с.
21. Цвет макаронных изделий и пути его улучшения / Н.К. Казенкова, Т.И. Шнейдер, М.А. Калинина и др. //хлебопечениероссии. 2000. № 5. С. 18.
22. Шнейдер, Т.И. Корректирующая добавка для макаронного теста и способ производства макаронных изделий: патент на изобретение №2147202/2008
23. <http://foodtecnology.info/tehnologiya-makaronnyh-vyrobiv>
24. http://www.referatmix.ru/referats/53/referatmix_116765.htm
25. https://revolution.allbest.ru/cookery/01173815_0.html
26. <http://uchika.in.ua/makaronni-virobi.html>
27. http://4ua.co.ua/manufacture/zb2ac68a5c43a89421206c36_0.html

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

28. <https://student.zoomru.ru/tovar/tehnologya-vigotovlennya-makaronnih-virobv/216497.1736123.s2.html>

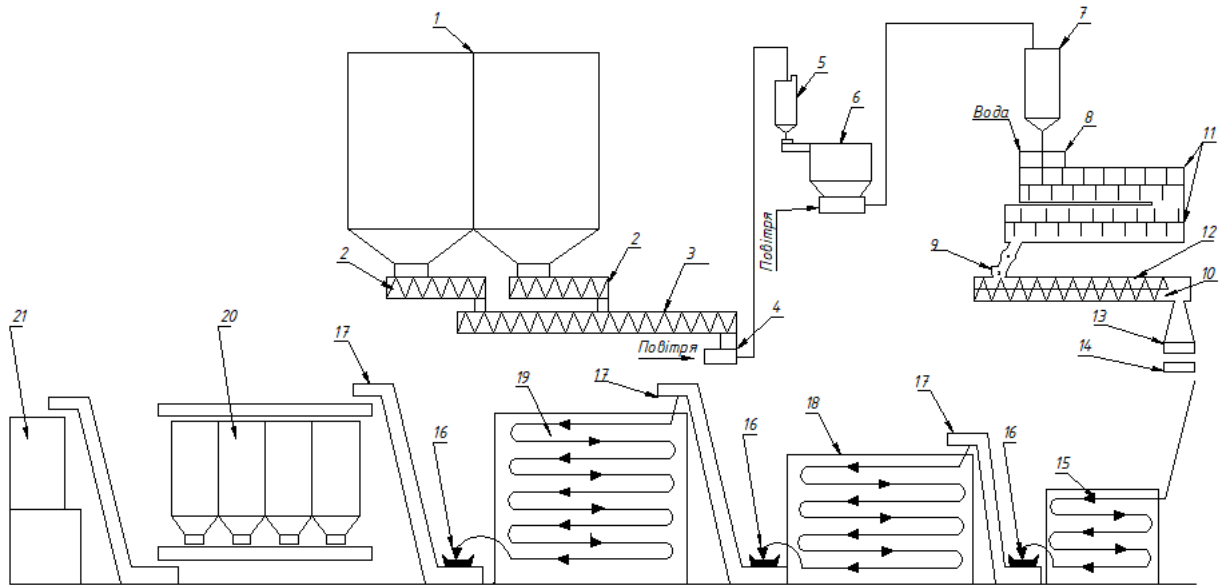
29. https://studopedia.su/4_4589_organizatsiya-tehnohimichnogo-kontrolyu-na-pidpriemstvah-hlibopekarskogo-makaronnogo-kon.html

					<i>ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.</i>	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

Машинно-апаратна схема лінії виробництва макаронних виробів



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

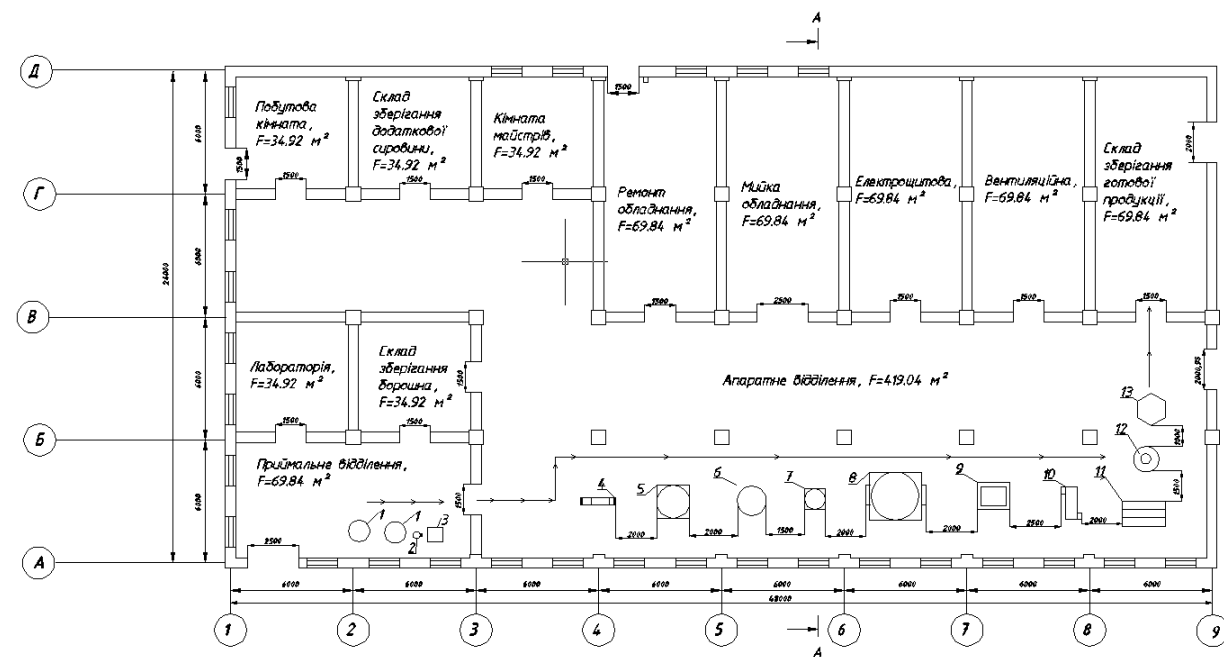
ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.

Арк.

65

ДОДАТОК 2

Компонувальний план розміщення обладнання



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

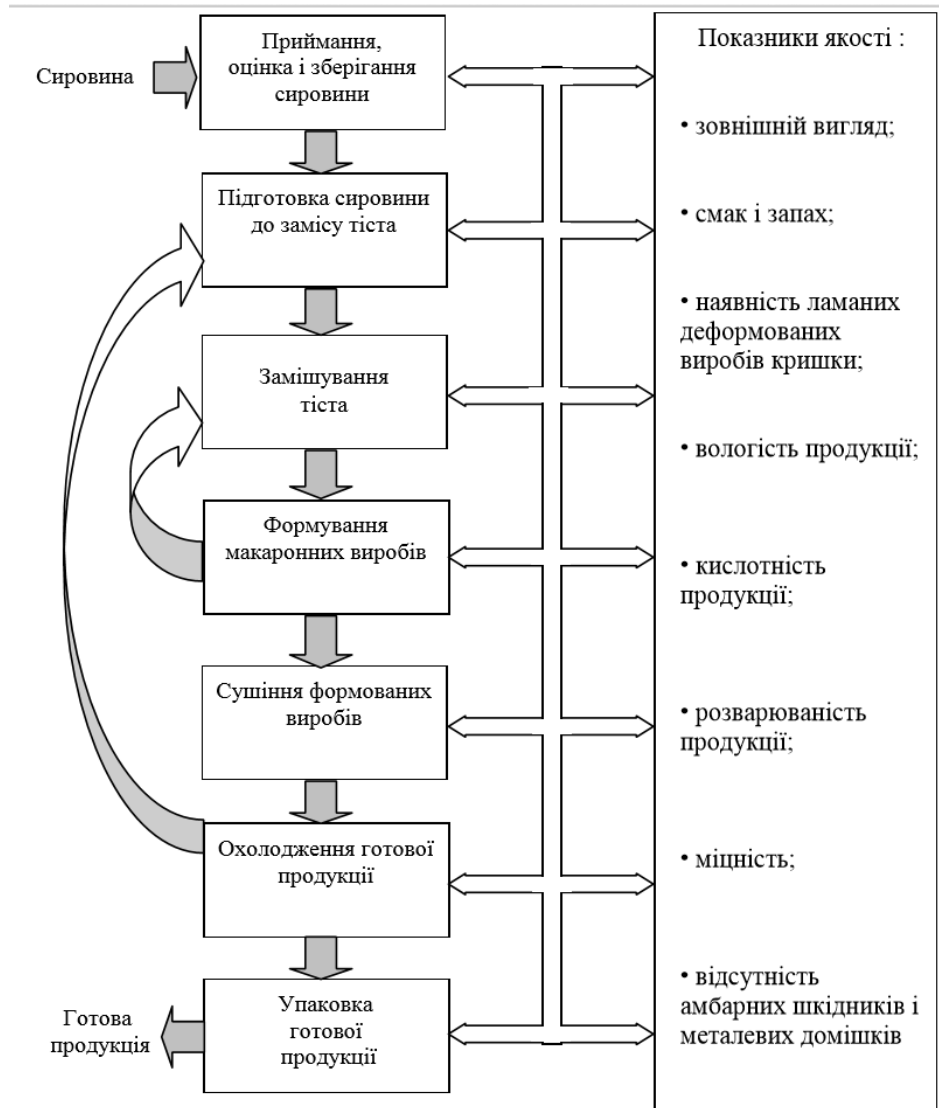
ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.

Арк.

66

ДОДАТОК 3

Технологічна схема виробництва



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ДВМ.00.00.0000.ПЗ.

Арк.

67

ДОДАТОК 4

Значення питомої теплоємності борошна і тіста при різній вологості

Борошно		Тісто	
Вологість, %	Питома теплоємність, кДж/(кг·К)	Вологість, %	Питома теплоємність, кДж/(кг·К)
0,0	1,6	28,0	2,36
11,0	1,94	28,5	2,38
11,5	1,95	29,0	2,39
12,0	1,96	29,5	2,40
12,5	1,975	30,0	2,42
13,0	1,99	30,5	2,43
13,5	2,00	31,0	2,44
14,0	2,015	31,5	2,45
14,5	2,025	32,0	2,47
15,0	2,040	32,5	2,48
15,5	2,050	-	-
16,0	2,060	-	-