

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових  
технологій  
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Пасічний В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології» \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)  
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: \_\_\_\_\_ Впровадження виробництва 1,1 м'ясних хлібів у ковбасному цеху  
ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Виконав: здобувач \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_ Горішній Павло Олегович  
(прізвище та ініціали)

Керівник Топчій Оксана Анатоліївна \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри  
технології м'яса і м'ясних  
продуктів**

Пасічний В.М.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Горішній Павло Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Впровадження виробництва 1,1 м'ясних хлібів у ковбасному цеху ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

керівник роботи Топчій Оксана Анатоліївна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка кваліфікаційної бакалаврської роботи складається зі вступу, 14 розділів, висновків та рекомендацій, списку використаної літератури, що містить 12 літературних джерел.

Роботу викладено на 88 сторінках, що містить 39 таблиць.

Метою кваліфікаційної бакалаврської роботи є впровадження виробництва 1.1т м'ясних хлібів у ковбасному цеху ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Згідно з поставленим завданням наведено теоретичні розрахунки впровадження виробництва м'ясних хлібів на діючому підприємстві, підбір групового асортименту продукції, розрахунок допоміжних матеріалів, сировини і технологічного обладнання.

На основі аналізу технічних рішень розроблено асортимент продукції, розраховано потреби у сировині та допоміжних матеріалах. Виконано розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень. Здійснено підбір необхідного обладнання.

Для реалізації запропонованого проекту підібране новітнє енергоефективне обладнання, що забезпечить високу продуктивність, рентабельність, безпечність роботи та якість продукції.

Передбачено систему автоматичного контролю параметрів технохімічного та метрологічного контролю для підвищення якості продукції, рівня автоматизації виробничих процесів та забезпечення достовірного обліку сировини і готової продукції.

Було впроваджено новітні засоби енерго- та есурсозабезпечення на виробництві, які допоможуть підвищити ефективність праці та ефективність використання основних засобів.

Представлено шляхи щодо покращення системи екологічного управління, а саме впровадження біогазових установок для усунення проблеми з відходами та отримання додаткового прибутку, встановлення пиловловлювачів та системи очищення води.

*Ключові слова: виробництво, м'ясо, яловичина, свинина, сосиски, напівфабрикати, солені вироби, коптіння, обладнання, соління, технологія, пакування.*

					Анотація	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

## АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка квалификационной бакалаврской работы состоит из введения, 14 разделов, выводов и рекомендаций, списка использованной литературы, содержит 12 литературных источников.

Работа изложена на 88 страницах, содержит 39 таблиц.

Целью квалификационной бакалаврской работы является внедрение производства мясных хлебов в колбасный цех ООО «Житомирский мясокомбинат».

Согласно поставленной задаче приведены теоретические расчеты внедрения производства мясных хлебов на действующем предприятии, подбор ассортимента, расчет сырья, вспомогательных материалов и технологического оборудования.

На основе анализа технических решений разработано ассортимент продукции, потребности в сырье и вспомогательных материалах. Выполнен расчет площадей производственных и вспомогательных помещений. Осуществлен подбор необходимого оборудования.

Для реализации предложенного проекта подобрано новейшее энергоэффективное оборудование, которое обеспечит высокую производительность, рентабельность, безопасность работы и качество продукции.

Предусмотрена система автоматического контроля параметров теххимического и метрологического контроля для повышения качества уровня автоматизации производственных процессов и обеспечения достоверного учета сырья и готовой продукции.

Было внедрено новейшие средства энерго- и ресурсозабезпечення на производстве, которые помогут повысить эффективность труда и эффективность использования основных средств.

Представлены пути по улучшению системы экологического управления, а именно внедрение биогазовых установок для устранения проблемы с отходами и получения дополнительной прибыли, использования пылеуловителей и системы очистки воды.

Ключевые слова: производство, мясо, говядина, свинина, сосиски, полуфабрикаты, соленые изделия, копчения, оборудование, соленья, технология, упаковки.

						Арк
						4
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## ANNOTATION

The explanatory note of the qualifying bachelor's thesis consists of an introduction, 14 chapters, conclusions and recommendations, a list of references, which contains 12 references.

The work is presented on 88 pages, containing 39 tables.

The purpose of the qualifying bachelor's work is the introduction of the production of 1.1 tons of meat loaves in the meat processing plant of LLC "Zhytomyr Meat Factory".

According to the task, theoretical calculations of the introduction of meat bread production at the existing enterprise, selection of the product range, calculation of raw materials and auxiliary materials and technological equipment are given.

Based on the analysis of technical solutions, the product range is developed, the needs for raw materials and auxiliary materials are calculated. The calculation of the areas of production and auxiliary premises was performed. The necessary equipment has been selected.

To implement the proposed project, the latest energy-efficient equipment has been selected that will ensure high productivity, profitability, safety and product quality.

There is a system of automatic control of parameters of techno chemical and metrological control to improve product quality, the level of automation of production processes and ensure reliable accounting of raw materials and finished products.

The latest means of energy and resource supply in production have been introduced, which will help increase labor efficiency and the efficiency of the use of fixed assets.

Ways to improve the environmental management system are presented, namely the introduction of biogas plants to eliminate the problem of waste and generate additional income, the use of dust collectors and water treatment systems.

Key words: production, meat, beef, pork, sausages, semi-finished products, salty products, smoking, equipment, pickling, technology, packaging.

						Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		5

## ЗМІСТ

	Анотація	3
	Зміст	6
	Вступ	7
1.	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції	9
2.	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	14
3.	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	24
4.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	34
5.	Технологічні розрахунки	
5.1.	Вихідні дані до технологічних розрахунків	38
5.2.	Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів	40
5.3.	Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	47
6.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	59
7.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	63
8.	Специфікація технологічного обладнання	68
9.	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	70
10.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	74
11.	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	76
12.	Будівельна частина	77
13.	Система екологічного управління (Охорона довкілля)	79
14.	Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	82
	Висновки та рекомендації	87
	Список використаної літератури	88

<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Зміст	<i>Літера</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Горішній П.О.</i>					6	88
<i>Перевір.</i>		<i>Топчій О.А</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>						НУХТ Мя-4-1ск		



Виробничі потужності завантажені в середньому на 30-50%.

В даний час товариство виготовляє широкий асортимент ковбасних виробів та м'ясних делікатесів під торговими марками «М'ясна гільдія», «Ранчо» та «GREMIO DE LA CARNE». Підприємство успішно співпрацює з найбільшими торговими мережами України, а також активно розвиває власну фірмову торгівлю.

Наявність власної мережі збуту дозволяє контролювати якість продукції в роздріб, а також скоротити торгівельну націнку для покупця, що надає можливість споживачам купувати якісний продукт за доступну ціну. Підприємство пропонує широкий вибір продукції на будь-який смак.[2]

М'ясна промисловість України має дуже високий потенціал розвитку та потребує сучасних інновацій. Для підвищення рентабельності м'ясопереробних підприємств потрібно об'єднати в систему виробництво, переробку та реалізацію готових виробів. При зваженій інвестиційній політиці на всіх підприємствах – учасниках технологічного процесу (від виробництва сільськогосподарської сировини до реалізації кінцевої продукції) можна досягти стабільного розвитку сировинної бази, що позитивно впливатиме на вирішення основних проблем, стабілізацію та успішну роботу всього м'ясопереробного комплексу.

					Вступ	Арк
						8
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

**1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.**

Підприємство ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" розташоване в Житомирській області, місто Житомир, Корольовський район, вулиця Сергія Параджанова, будинок 127. Населення регіону 1 210 000 осіб станом на 2019р.

На підприємстві проводять заходи щодо підвищення ефективності використання основних засобів. Зокрема оптимізацію структури виробничого обладнання (ліквідація проблемних місць); удосконалення технологічних процесів; застосування прогресивних форм організації виробництва і праці; забезпечення максимального завантаження виробничих потужностей підприємства; підвищення професійно-кваліфікаційного рівня обслуговуючого об'єкти основних засобів персоналу; підвищення коефіцієнта змінності роботи устаткування; зменшення кількості непрацюючого устаткування.

У 2005 році була проведена модернізація комбінату (реконструйовані холодильні камери, ковбасний та МЖК, встановлено імпортне обладнання), оновлений транспортний парк.

Зокрема в 2014 році впроваджено систему управління відповідно до стандарту ISO 22000: 2005, який заснований на принципах HACCP.

Потужність ковбасного цеху в залежності від заявки 30-50т/зміну. Позмінний графік роботи. Станом на 2020 рік підприємство забезпечує роботою понад 1400 співробітників.[2]

Виробнича структура підприємства:

М'ясокомбінат складається з двох цехів: м'ясо-жирового та ковбасного цехів. До м'ясо-жирового цеху відноситься забійний цех, кишковий цех, цех витопки жиру, субпродуктовий цех, цех технічних фабрикатів та шкіро засолювальний цех. До ковбасного цеху відноситься цех напівфабрикатів, цех солених виробів, ковбасний цех, пакувальний цех та розроблювально-обвалювальний цех. Вся сировина і продукція з двох цехів поступає на холодильник.

Завданням є впровадження м'ясних хлібів обсягом 1,1тони за зміну. Підприємство забезпечене додатковими площами для розширення асортименту, також встановлене обладнання з запасом виробничих потужностей.

На сьогоднішній день асортиментний ряд компанії «Житомирський м'ясокомбінат» включає понад 130 найменувань продукції, що дозволяє варіювати асортимент в залежності від споживчих уподобань. Ковбаси виробляються як у відповідності з ГОСТами («Докторська», «Молочна», «Сервелат», «Любительська»,

					Характеристика підприємства	Арк
						9
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

«Московська», сосиски «Молочні», «Дитячі»), так і за ТУ, розробленим технологами підприємства.

Обрану потужність 35,1 т виробів з м'яса обраховуємо за груповим асортиментом, м'ясних хлібів при цьому – 1,1т.

Для розрахунків групового асортименту обираємо наступну формулу:

$$M_i = \frac{M \cdot n_i}{100}, \quad (1)$$

де  $M$  – потужність виробництва, т/зм;

$n_i$  – частка асортименту  $i$ -тої групи від загального виробництва, %.

$$M_{\text{вар}} = \frac{31000 \cdot 13,11}{100} = 4600 \text{ кг/зм}$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 1

Таблиця 1.

Найменування продукції	Відсоток від загальної потужності, %	Потужність , кг
Варені ковбаси	13.11	4600
Сосиски	7.41	2600
Сардельки	7.12	2500
Напівкопчені ковбаси	10.54	3700
Варено-копчені ковбаси	7.41	2600
Сирокопчені ковбаси	2.85	1000
М'ясні хліби	3.13	1100
Солені вироби	8.55	3000
Напівфабрикати	39.89	14000
Всього	100	35100

Внутрішньогруповий асортимент проводимо за формулою:

$$M_{ij} = \frac{M_i \cdot n_{ij}}{100}, \quad (1)$$

де  $n_{ij}$  – кількість м'ясних виробів за видами в  $i$ -тій групі, %.

$$M_{\text{стол}} = \frac{4600 \cdot 12}{100} = 552 \text{ кг/зм.}$$

Подальші розрахунки робимо аналогічно і заносимо до таблиці 2.

					Характеристика підприємства	Арк
						10
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Сорт ковбасних виробів	Виробництво за зміну		Змінна потужність
			До загального асортименту, %	До групового асортименту, %	кг
1	2	3	4	5	6
	<b>Варені ковбаси</b>		13.11	100	4600
1	Столова	перший сорт	1.57	12	552
2	Любительська	вищий сорт	1.97	15	690
3	Столична	вищий сорт	1.31	10	460
4	Московська	перший сорт	1.97	15	690
5	Чайна	другий сорт	3.01	23	1058
6	Прима	вищий сорт	3.28	25	1150
	<b>Сосиски</b>		7.41	100	2600
7	Любительські	вищий сорт	1.11	15	390
8	Молочні	вищий сорт	2.96	40	1040
9	Особливі	вищий сорт	1.11	15	390
10	Яловичі	перший сорт	2.22	30	780
	<b>Сардельки</b>		7.12	100	2500
11	Свинячі	вищий сорт	0.36	5	125
12	Шпикачки	вищий сорт	1.78	25	625
13	Яловичі	перший сорт	1.78	25	625
14	Шкільні	перший сорт	1.07	15	375
15	Сардельки	перший сорт	2.14	30	750
	<b>Напівкопчені ковбаси</b>		10.54	100	3700
16	Краківська	вищий сорт	2.04	10	370
17	Міська	перший сорт	6.13	30	1110
18	Полтавська	вищий сорт	3.07	15	555
19	Польська	другий сорт	5.11	25	925
20	Українська	перший сорт	4.09	20	740
	<b>Варенокопчені ковбаси</b>		7.41	100	2600
21	Любительська	перший сорт	2.22	30	780
22	Яловича	вищий сорт	1.48	20	520

					Характеристика підприємства	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		11

23	Святкова	перший сорт	0.74	10	260
24	Московська	вищий сорт	0.74	10	260
25	Сервелат	вищий сорт	2.22	30	780
<b>Сирокопчені ковбаси</b>			2.85	100	1000
26	Брауншвейська	вищий сорт	0.71	25	250
27	Суджук	вищий сорт	0.71	25	250
28	Сервелат	вищий сорт	0.85	30	300
29	Тамбовська	вищий сорт	0.57	20	200
<b>М'ясні хліби</b>			3.13	100	1100
30	Окремий	перший сорт	0.78	25	275
31	Чайний	другий сорт	1.25	40	440
32	Любительський	вищий сорт	0.63	20	220
33	Вітчинний	перший сорт	0.47	15	165
<b>Солені вироби</b>			8.55	100	3000
34	Окіст Тамбовський	вищий сорт	0.51	6	180
35	Окіст Київський	вищий сорт	1.03	12	360
36	Рулєт Ленінградський	вищий сорт	0.51	6	180
37	Окіст Кримський	вищий сорт	0.81	9.5	285
38	Рулєт Ростовський	вищий сорт	0.85	10	300
39	Корейка	вищий сорт	0.94	11	330
40	Грудинка	вищий сорт	0.88	10.3	309
41	Шинка по-білоруськи	вищий сорт	0.94	11	330
42	Шинка	вищий сорт	1.16	13.6	408
43	Балик свинячий	вищий сорт	0.54	6.3	189
44	Філе	вищий сорт	0.28	3.3	99
45	Шинкова шийка	вищий сорт	0.09	1	30
<b>Великошматкові напівфабрикати зі свинини</b>			31,34	100	11000
46	Вирізка зачищена		0.12	0.40	43,5
47	Корейка		2.28	7.28	801
48	Тазостегнова частина		3.97	12.66	1392,3
49	Лопаткова частина		1.69	5.38	592
50	Шийно-підлопаткова		1.36	4.35	478,9

					Характеристика підприємства	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		12

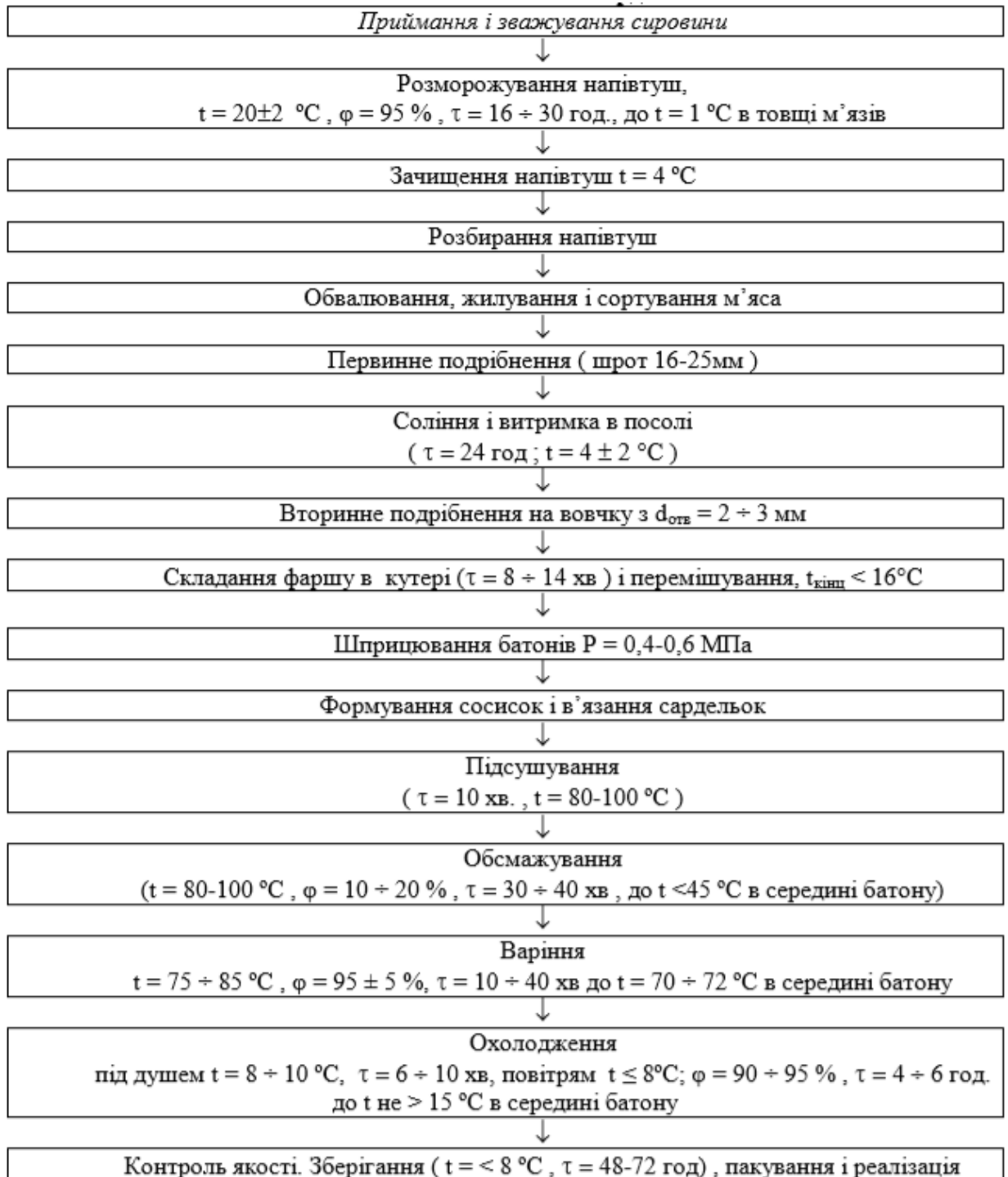
51	Грудинка		3.17	10.13	1114,4
52	Котлетне м'ясо		7.34	23.43	2577,1
53	Ковбаски гриль	вищий сорт	11,4	36.36	4000
<b>Великошматкові напівфабрикати з яловичини</b>			8.55	100	3000
54	Поперекова частина		0.17	2	60,8
55	Тазобедрена частина		0.15	1,75	52,7
56	верхній шматок		0.23	2,7	81,1
57	Внутрішній шматок		0.49	5,68	170,3
58	Боковий шматок		0.46	5,4	162,2
59	Зовнішній шматок		0.69	8,1	243,3
60	Лопаткова частина		0.58	6,75	202,7
61	Підлопаткова частина		0.23	2,7	81
62	Грудна частина		0.29	3,4	101,3
63	Покромка		0.29	3,4	101,3
64	Котлетне м'ясо		4.97	58,1	1743,2
	Разом:		100		35100

					Характеристика підприємства	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		13

## 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

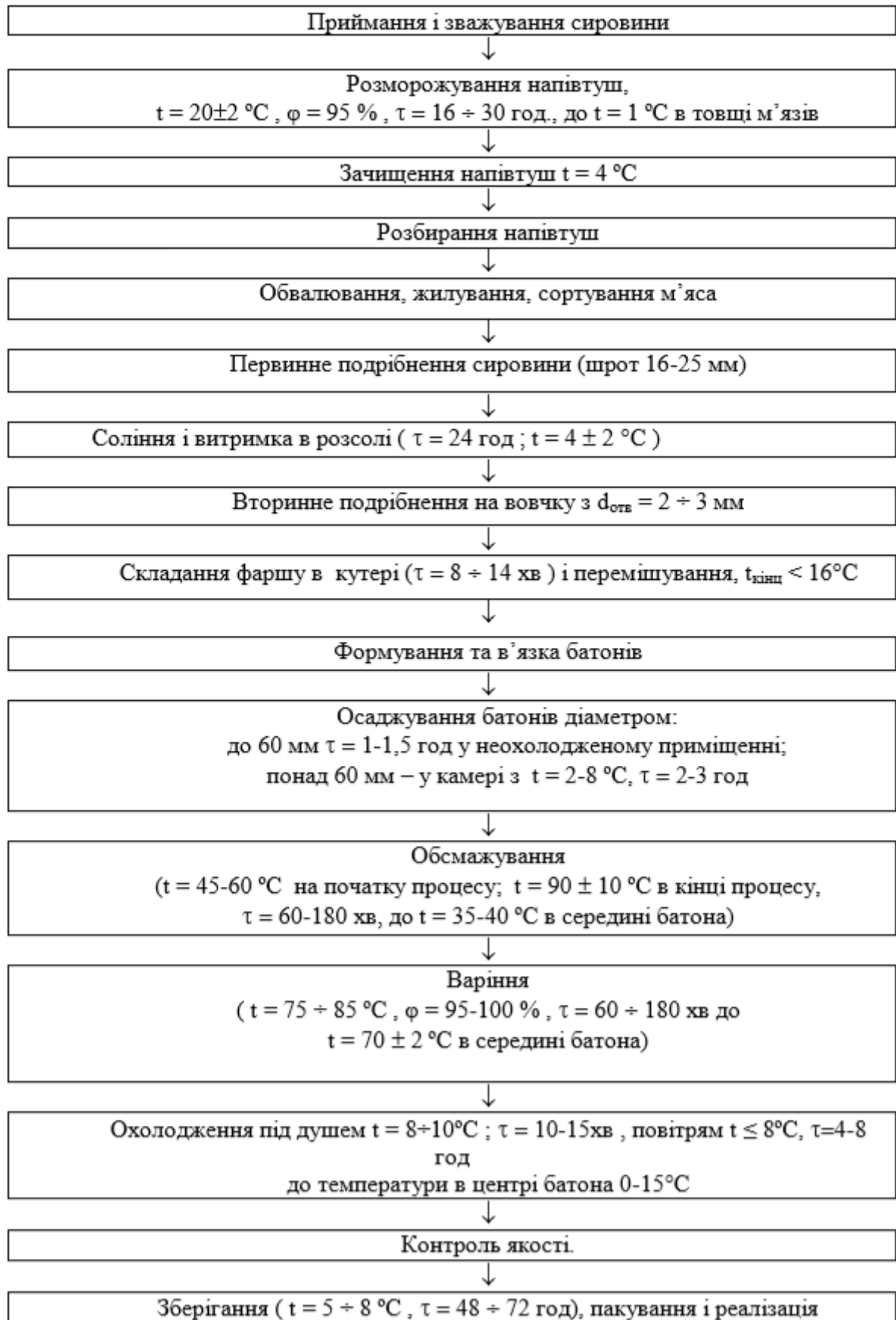
Вибір і складання технологічних схем будь-якого виробництва є однією з основних задач при проектуванні промислових підприємств, оскільки технологічна схема дозволяє визначити послідовність операцій, їх тривалість і режими обробки. Технологічні схеми слугують основою для підбору і розрахунку технологічного обладнання, робочої сили, транспортних засобів і виробничих енерговитрат.

### Технологічна схема виготовлення сосисок і сардельок



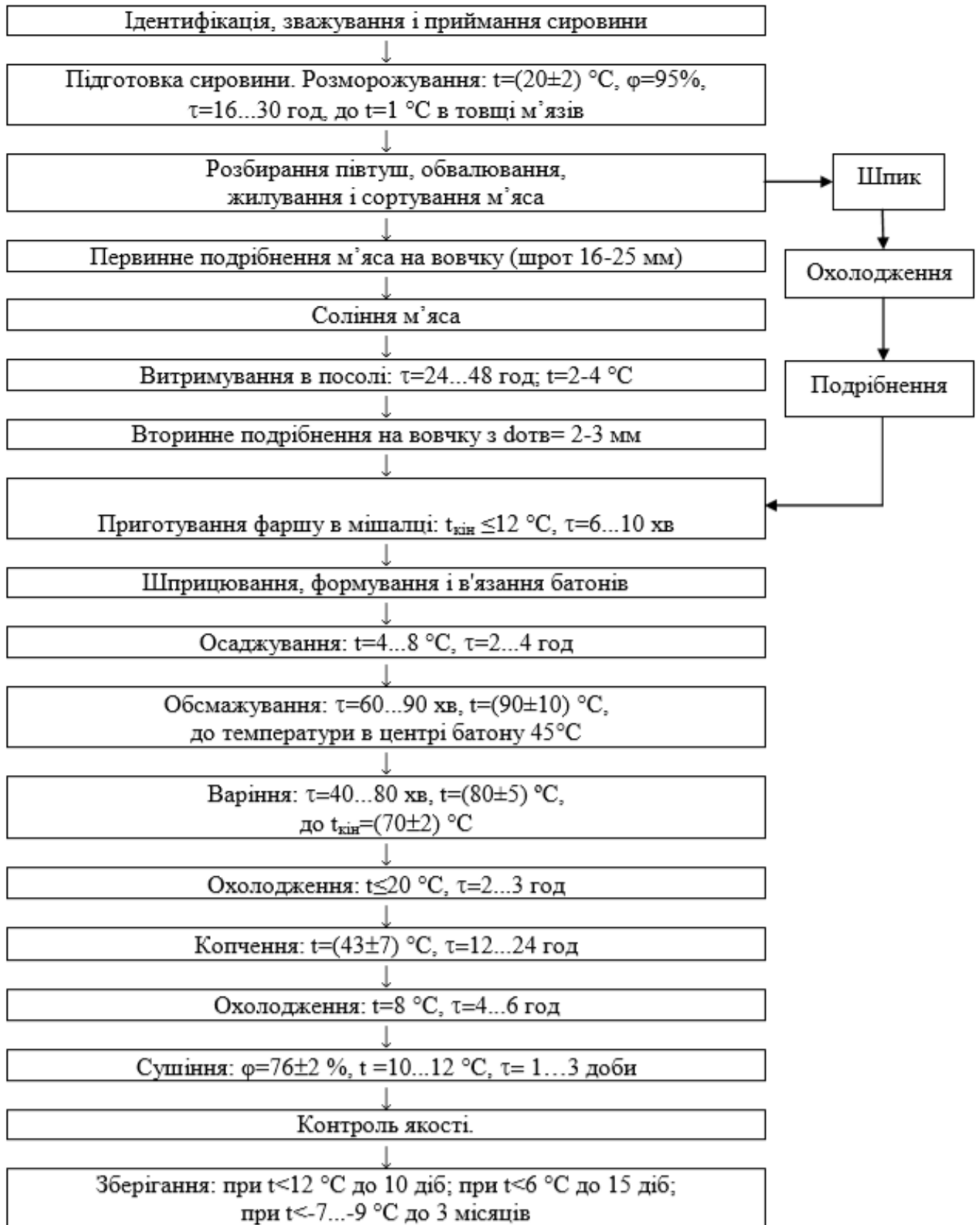
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

## Технологічна схема виробництва варених ковбас

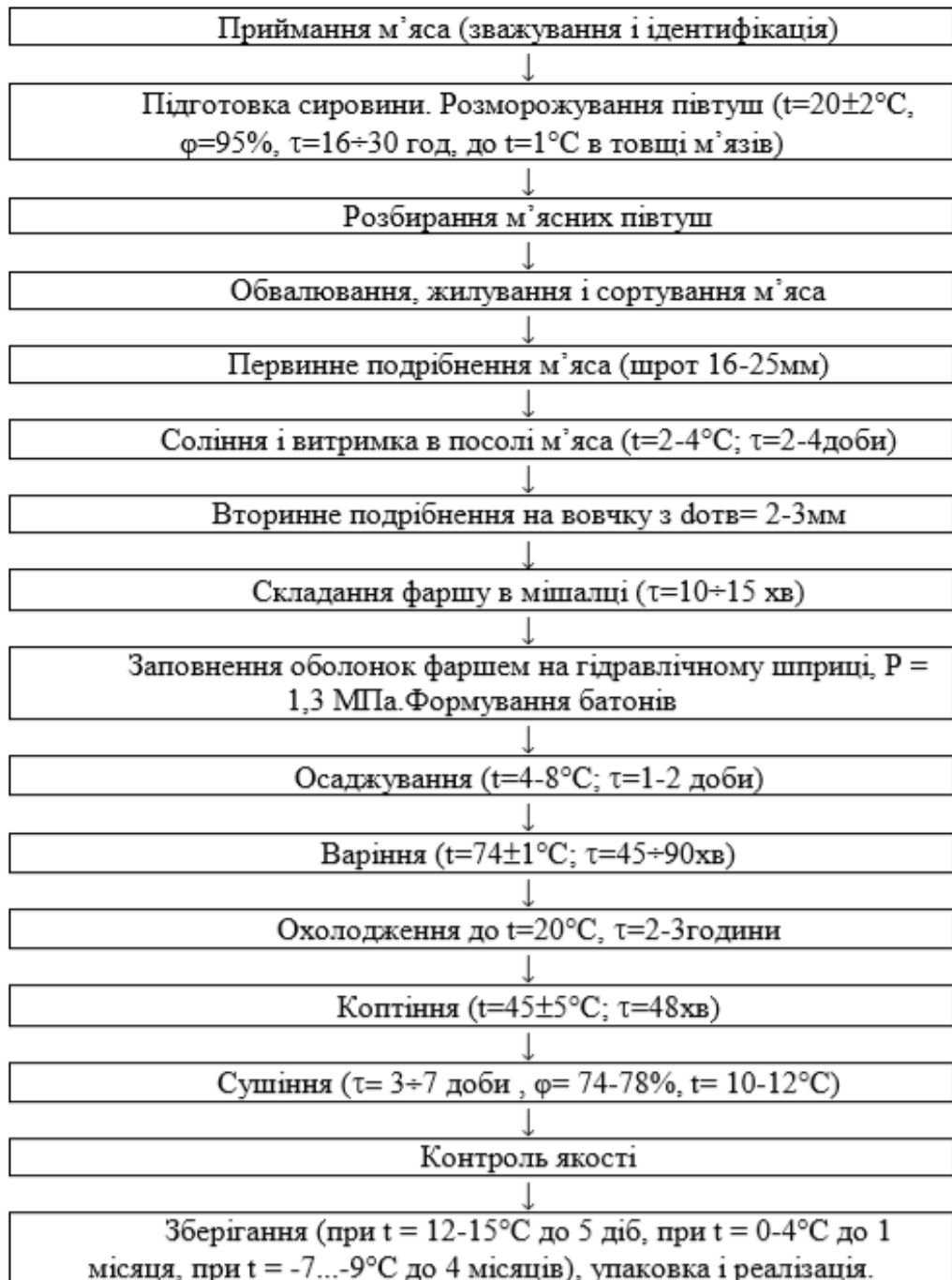


Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

## Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

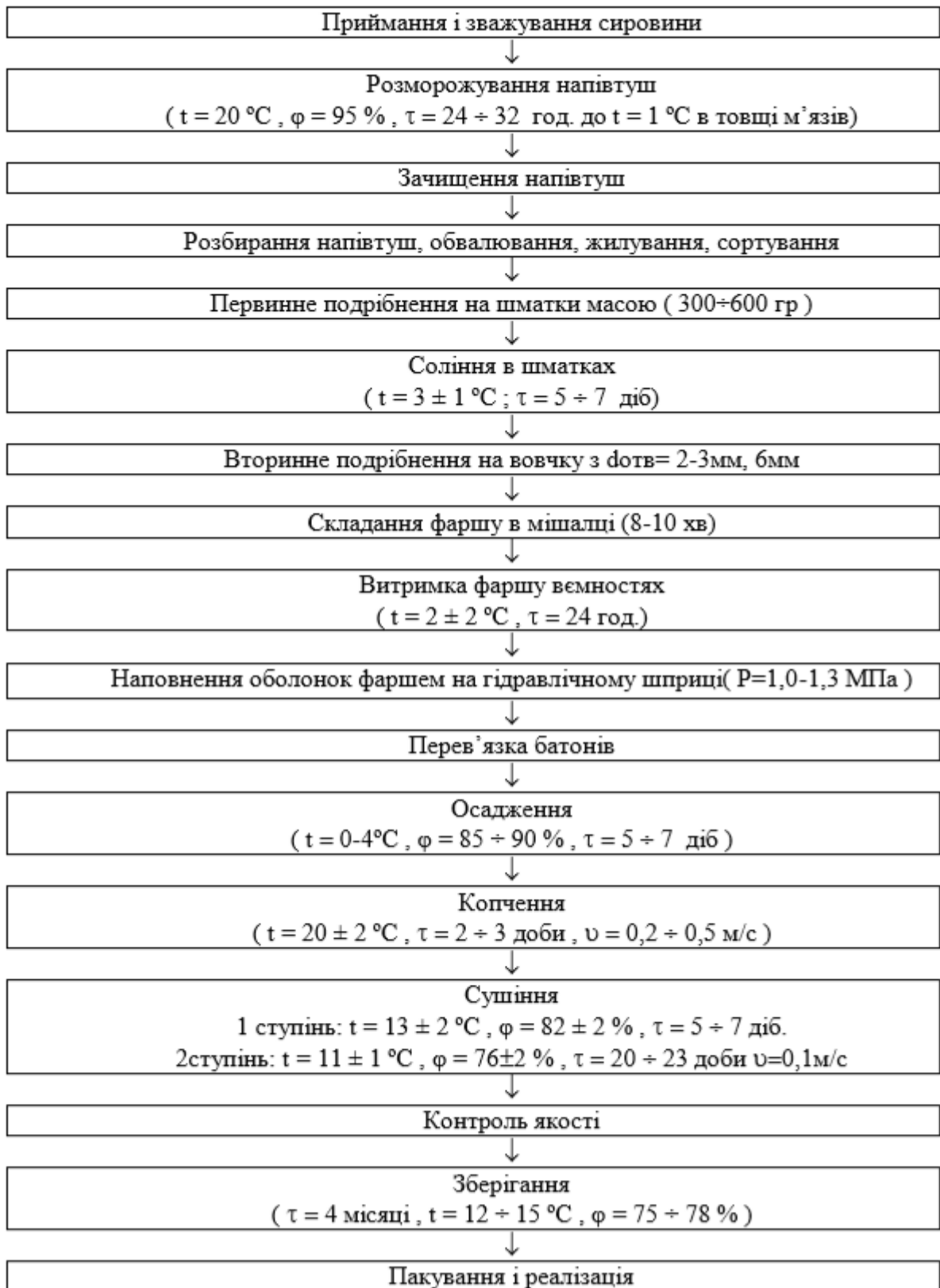


## Технологічна схема виготовлення варено-копчених ковбас



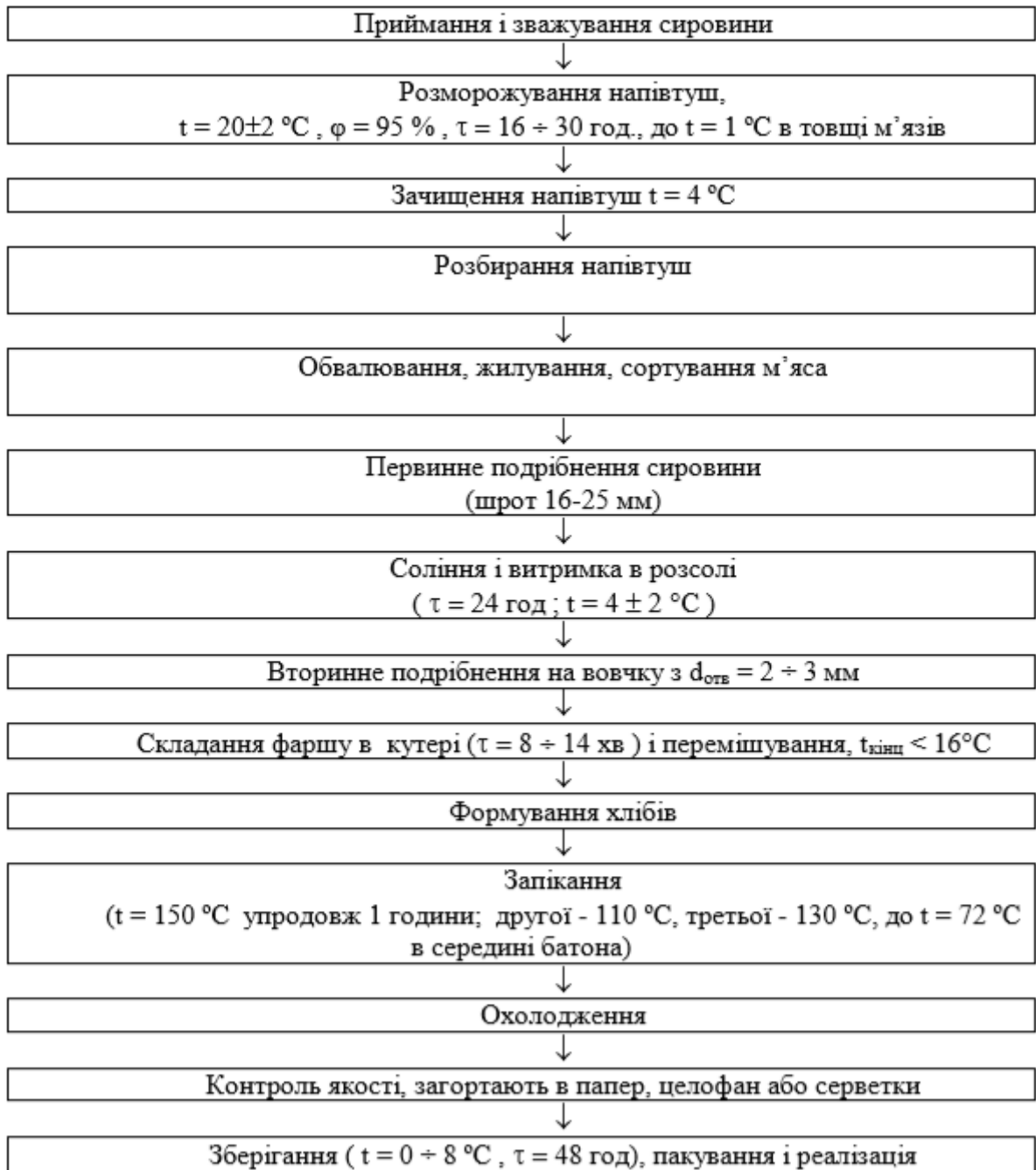
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

## Технологічна схема виготовлення сирокочених ковбас



Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

### Технологічна схема м'ясних хлібів



Після приймання, ідентифікації і зважування м'яса в залежності від термічного стану м'яса ( при замороженому стані туші розморожують при 20 °C , вологості 95 % , при цьому час розморожування 24 ÷ 32 год., до температури 1 °C в товщі м'язів, при охолодженому – на подальшу обробку). Зачистка напівтуш, розбирання на анатомічні відруби для подальшого обвалювання і знежилування. М'ясо сортують і направляють на первинне подрібнення для отримання шроту розміром 15-25мм. Подрібнене м'ясо солять і направляють в холодильник. Для виготовлення м'ясних хлібів відважують необхідну

					Обґрунтування технологічних схем	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		19

кількість фаршу і проводять вторинне подрібнення на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3мм . Сировину завантажують в кутер куди додають спеції, допоміжні матеріали, кутерування триває від 8 до 14 хв, температура фаршу не повинна перевищувати 16 °С.

Процес формування проходить в шприцювальному відділенні, на приймальний стіл ставлять спеціальні форми і підставляють їх під вихід цівки вакуумного шприцювального апарату, маса фаршу у формі 2 -2,5кг, не допускають порожнин. Після наповнення ковбасним фаршем форми ставлять на спеціальну раму для перевезення і підвозять до ротаційної печі К7-ФП2-Г для подальшого запікання.

Перед використання піч прогрівають до 130°С для швидшого утворення кірочки на поверхні продукту, що сприяє зменшенню втрат вологи. Форми ставлять у спеціальні колиски, які безперервно переміщуються в потоках пароповітряної суміші.

Фарш у формах запікають в декілька стадій : перша –  $t = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  ,  $\tau = 1$  ; друга -  $t = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$  ,  $\tau = 1$  год ; третя —  $t = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$  ,  $\tau = 1$  год після чого запікають 30 – 120хв (залежно від маси хліба),  $t = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Продукт вважають готовим при досягання 72°С в товщі продукту.

Для м'ясних хлібів масою 2 кг запікання проходить при поступовому підвищенні температури від 70 до 150 °С,  $\tau = 3,5$  год. Процес можна проводити в одноступеневому режимі за температури 130 °С,  $\tau = 150$ хв або в двоступеневому режимі температури: 1-й ступінь — 150 °С ,  $\tau = 80$  хв, 2-й ступінь — 110 °С ,  $\tau = 70$  хв. При використанні умовно придатної сировини збільшують тривалість запікання до 180 хв. Кінцева температура в середині таких хлібів має становити не менше 85 °С.

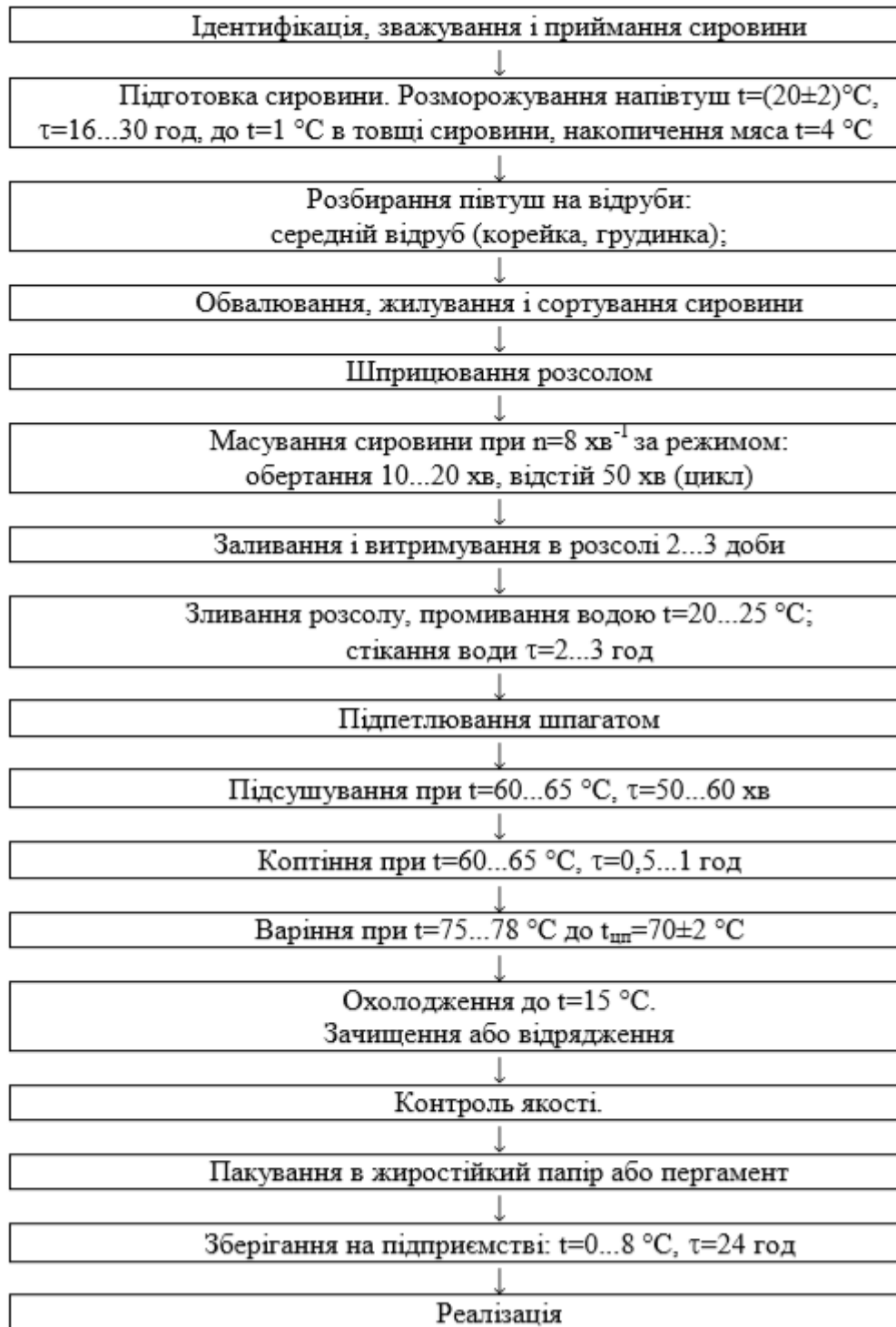
Готові хліби виймають із форм витримують 20 – 30 хв витримувати в печах за температури 130 – 150 °С, для утворення кірочки по всій поверхні і надання торгового вигляду.

Після термообробки проходить процес охолодження до 15 °С. Хліби потрапляють на стіл для пакування.

Вже упаковані м'ясні хліби направляють на подальше зберігання і реалізацію. Рекомендовані параметри зберігання  $t = 0...8\text{ }^{\circ}\text{C}$  ,  $\tau = 48$  годин.[3]

					Обґрунтування технологічних схем	Арк
						20
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

### Технологічна схема виробництва виробів з соленого м'яса



Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

Після приймання, ідентифікації і зважування м'яса в залежності від термічного стану м'яса ( при замороженому стані туші розморожують при 20 °С , вологості 95 % , при цьому час розморожування 24 ÷ 32 год., до температури 1 °С в товщі м'язів, при охоложеному – на подальшу обробку). Зачистка напівтуш, розбирання на анатомічні відруби для подальшого обвалювання. Напівтуші обвалюють за двома схемами для отримання необхідної кількості сировини для виготовлення солених виробів.

Проводять процес соління методом шприцювання. Заздалегідь приготований розсіл подається через голки н'єкатора. За допомогою рухомої срічки, яка передбачена в конструкції апарату м'ясо рівномірно ін'єктується і подається в вакуумний масажер для покращення проходження процесу. М'ясо вивантажується у візок для м'яса і відправляється в камеру для витримування. В ході проходження фізико-хімічних реакцій в процесі витримування посоленого м'яса, продукт набуває більшої вологозв'язувальної здатності, аластичності та липкості м'яса. Процес проходить при температурі 0...4 °С, час в залежності від швидкості проникнення засолювальних речовин та ступеня подрібнення м'яса. Після закінчення процесу соління м'ясо вимочують в залежності від тривалості соління.

Формування виробів проходить на столах, навішують або укладають на рами і відправляють на термічну обробку.

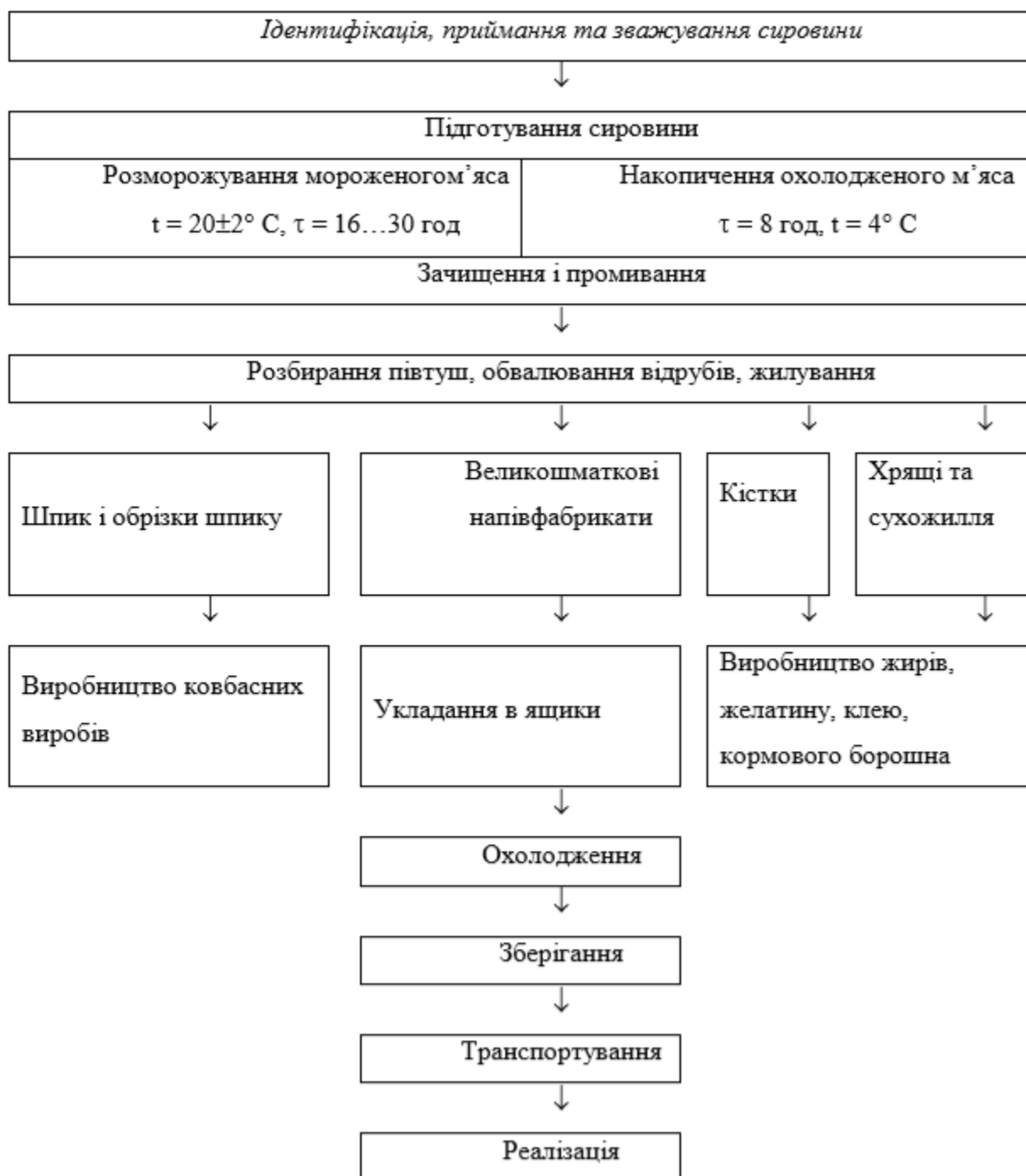
Для покращення технологічних процесів сировину спершу підсушують при  $t=60...65^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau=50-60$  хв для утворення кірочки підсихання. Після чого коптять при швидкості руху повітря від 0,125 до 0,25 м/с. Термін процесу варіння залежить від розмірів продукту та досягання температури 68..72°С в центрі виробів.

Зварені вироби охолоджують до температури 15°С та проводять зачищення.

Проводять контроль якості та відправляють на зберігання ( $t=0...8^{\circ}\text{C}$ ,  $t=24$  год) і подальшу реалізацію.

					Обґрунтування технологічних схем	Арк
						22
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## Технологічна схема виготовлення великошматкових напівфабрикатів



Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

### 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів

Вся продукція, що виробляється на підприємстві має відповідати до всіх вимог які поставлені в нормативній документації. До них належать такі показники як вміст важких металів, мікробіологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники.

Регламентується вся сировина, яку використовують для виготовлення продуктів.

Органолептичні показники ковбасних виробів

Таблиця 3.

Назва показника	Характеристика
1	2
Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби	
Зовнішній вигляд	Мають чисту та суху поверхнею без пошкодження оболонки, злипів, жирових та бульйонних набряків, напливів фаршу. Хліби з рівномірно обсмаженою поверхнею.
Консистенція	Пружна для хлібів і ковбас; соковита, ніжна для сосисок та пружна і соковита для сарделок. Визначення соковитості сарделок та сосисок проводять в гарячому стані
Вигляд фаршу на розрізі	При ковбасних виробках з неоднорідною структурою – світло-рожевий або рожевий фарш з шматочками шпику білого або блідо-рожевого кольору, жиру-сирцю баранячого або яловичого, свинини, грудинки, язика, яловичини тощо. На розрізі ковбас I, II та III сортів з неоднорідною структурою, м'ясних хлібів I та II сортів дозволено невелику кількість шматочків сала з жовтуватим відтінком та без ознак осалювання. Для виробів з однорідною структурою - рожевий або світло-рожевий фарш який рівномірно перемішаний без сірих плям і порожнин, у виробках з печінкою – сірого або світло-сірого кольору. В варених ковбасах II, III сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часточок сполучної тканини чи прянощів. На розрізі можлива наявність дрібної пористості, відхил від розмірів окремих шматків не більше ніж в 1,5 рази.
Запах та смак	Властиві для даного виду продукту, в міру солоний, з ароматом прянощів та без стороннього запаху та присмаку

					Характеристика товарної продукції	Арк
						24
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2
<b>Ковбаси напівкопчені</b>	
Зовнішній вигляд	З чистою поверхнею батонів, без плям, злипів,суха, напливів фаршу та пошкоджень оболонки
Консистенція	Повинні бути пружними
Вигляд фаршу на розрізі	Рівномірно перемішаний фарш від рожевого кольору до темно-червоного відтінку, без порожнин і сірих плям та містить шматочки шпику, свинини, грудинки, яловичого або баранячого жиру, щоківини тощо. Дозволено відхил розмірів деяких шматочків під час зрізу їх по діагоналі.
Смак і запах	Приємний смак, в міру солоний, злегка гострий, з ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього в залежності від рецептури, без стороннього запаху і присмаку
<b>Ковбаси варено-копчені, копчено-запечені</b>	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів суха, чиста, без злипів, плям, напливів фаршу і пошкоджень оболонки.
Консистенція	<b>Щільна</b>
Вигляд фаршу на розрізі	Рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного відтінку, без сірих плям і порожнини та містить шматочки певних розмірів свинини або грудинки, або шпику, або жиру баранячого тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх по діагоналі
Смак і запах	Приємний смак, гострий злегка, в міру солоний, з вираженим ароматом копчення і прянощів, без часнику або з ним, без сторонніх присмаку і запаху
<b>Ковбаси сирокпчені</b>	
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів плям, напливів, чиста, суха, без злипів, пошкоджень оболонки або без оболонки в разі використання декорів на поверхні батона. Дозволено наліт солі на поверхні батона
Консистенція	<b>Тверда</b>

					Характеристика товарної продукції	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		25

1	2
Вигляд фаршу на розрізі	Рівномірно перемішаний фарш від рожевого кольору до темно-червоного відтінку, без сірих плям і порожнин та містить шматочки свинини, шпику, грудинки, жиру-сирцю тощо. Можуть бути відхилення розміру окремих шматочків під час зрізу їх по діагоналі; наявність закалу не більше ніж 3 мм
Смак і запах	Приємний смак, злегка гострий, солонуватий, з вираженим ароматом копчення і прянощів, без сторонніх запаху і присмаку
Продукти зі свинини(копченості)	
Зовнішній вигляд	Поверхня суха, чиста, без ушкоджень, оброблена часником, спеціями, декоративними матеріалами (у разі їх використання),без залишків щетини (свинина із шкурою) і бахромків, в плівці, оболонці або без неї, в або без сітки, перев'язані шпагатом або без перев'язування
Форма	Характерна до виділеної сировини, будь-якої форми, рулети – щільно згорнуті шкурою або підшкірним прошарком; або овальної форми (в оболонці); для шинки в оболонці – кругла, овально-подовжена або циліндрична
Консистенція	Варених, копчено-варених, копчено-запечених, запечених, смажених – пружна, сирокочених,сиров'ялених – щільна; продуктів з сала - щільна
Вигляд на розрізі	Варених, копчено-варених, копчено-запечених, запечених, смажених, сирокочених – м'язова тканина без сірих плям від темно-червоного до світло-рожевого кольору з прошарками жиру (сала) білого кольору або зі світло-рожевим або жовтуватим відтінком або без прошарків жиру; колір м'язової тканини продуктів без нітриту натрію – сірий; шкура для продуктів зі свинини, продуктів з сала – жовтувато-сіруватого кольору
Запах і смак	Запах шинковий, присмний, характерний для вареного або запеченого, або смаженого продукту. з ароматом спецій і часнику (у разі використання); з ароматом спецій і копчення – для копчено-варених, копчено-запечених, сирокочених продуктів, смак солонуватий, без сторонніх присмаку і запаху

					Характеристика товарної продукції	Арк
						26
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## Продовження таблиці 3

1	2
Найменування показника	М'ясні напівфабрикати
Зовнішній вигляд та вид на розрізі	Стан та форма поверхні та на зрізі відповідає даному найменуванню напівфабрикату, з урахуванням м'ясної сировини
Смак та запах	Властиві даному виду м'яса, без сторонніх запахів
Колір	Властивий кольору даного виду м'ясної сировини кускового або подрібненого напівфабрикату

Фізико-хімічні показники для ковбас напівкопчених і варено-копчених ковбас

Таблиця 4

Назва показника	Характеристика і норма	
	Напівкопчені	Варено-копчені
М <sub>ч</sub> вологи для ковбас, %, не більше ніж		
— вищого сорту	48	48
— першого сорту	52	50
— другого сорту	55	
М <sub>ч</sub> білка, не менше ніж, %	13	13
М <sub>ч</sub> жиру, не більше ніж, %	45	50
М <sub>ч</sub> кухонної солі, не більше ніж, %	4,5	5
М <sub>ч</sub> нітриту натрію, не більше ніж, %	0.005	
Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	0 ... 12	
Примітка 1. Масова частка вологи під час випуску ковбас, %, не більше: «, «Міської» — 55.		

					Характеристика товарної продукції	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		27

Фізико-хімічні показники варених ковбас

Таблиця 5

Назва показника	Варені ковбаси, сорт			Сардельки	Сосиски	М'ясні хліби		
	вищий	перший, другий	третій					
білка, не менше, %	12	10	10	10	10	10		
жиру, не більше, %	30	32	35	30	32	35		
вологи, не більше, %	70	72	75	75	75	75		
крохмалю, не більше ніж, %	—	3 (для I сорту)	4 (для II сорту)	5	3 (для I сорту)	3 (для I сорту)	3 (для I сорту)	4 (для II сорту)
— кухонної солі, не більше, %	2,5							
нітриту натрію, не більше ніж	0,005							
Активність кислої фосфатази, %, не більше ніж	0,006							
Масова частка кісткових вкраплень: — у разі викорис- тання м'ясної маси, не більше ніж, %	—	0,2 (для I сорту)	0,4 (для II сорту)	0,6	0,2 (для I сорту)	0,2 (для I сорту)	0,2 (для I сорту)	0,4 (для II сорту)
Температура в товщі продукту під час випуску в реалізацію, °С	0 ... +15							
Примітка 1. Для варених ковбас, сосисок та сардельок, рекомендованих для дитячого та дієтичного харчування, масова частка NaCl не повинна перевищувати 2 %, NaNO <sub>2</sub> — 0,003 %. Примітка 2. В теплий період року (травень — вересень) дозволено збільшувати масову частку NaCl у ковбасах вареної на 0,5 %, у сардельках та сосисках — на 0,2 %								

					Характеристика товарної продукції	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		28

Органолептичні і фізикохімічні показники продуктів з свинини

Таблиця 6

Показник	Норма			
	Шинка по-білоруськи	Корейка	Грудинка	Балик
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Поверхня продукції чиста ( для не упакованої продукції – суха), без вихватів шпику і м'яса, залишків щітини, краї рівно обрізані,			
	М'ясо щільно згорнуте шкурою у вигляді рулету	В шкурі або без неї		
Форма	Округлена, продовжена	Прямокутна, з ребрами		Злегка округленої форми
		хребці видалені; товщина в тонкій частині не менше 3 см	почеревина з сосками видалена; товщина в тонкій частині не менше 2 см	
Консистенція	пружна			
Колір і вигляд на розрізі	Рівномірно забарвлена м'язова тканина рожево-червоного кольору, без сірих плям, колір жиру білий або з рожевим відтінком, з товщиною шпику при прямому зрізі, см, не більше:			М'язова тканина блідо-рожевого кольору, без сірих плям, з товщиною підшкірного шпику при прямому розрізі не більше 0,5 см
	1,5	3,5	2,5 жирова тканина з прорізами м'яса	
Запах і смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом копчення, без сторонніх присмаку і запаху			
М <sub>ч</sub> жиру, %, не більше	15	33	56	15
М <sub>ч</sub> білка, %, не менше	16	15	10	16
М <sub>ч</sub> NaCl, %, не більше	3	3.5	3.5	3.5
М <sub>ч</sub> NaNO <sub>2</sub> , %, не більше	0.005			

					Характеристика товарної продукції	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		29

Таблиця 7

Показник	Норма			
	Окіст Тамбовський	Окіст Київський	Рулєт Лєнінградський	Рулєт Рсотовський
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста (для не упакованої продукції - суха), без виривів м'яса, шпикую, без залишків щетини, з рівними краями. Рулєти щільно згорнуті шкурою, шпиком або шкурою і шпиком назовні, перев'язані шпагатом з двох сторін поздовжньо і через кожні 5-8 см поперечно, з петлею або без неї. Рулєти без шкури, загорнуті в плівки, без бульйону і набряків			
Форма	Тазова кістка видалена		Циліндрична, прямокутна, округлена або інша	
Консистенція	Пружна			
Колір і вигляд на розрізі	М'язова тканина рожево-червоного для окостів і рожевого кольору для рулєтів рівномірно забарвлена, колір жиру білий або з рожевим відтінком, з товщиною шпикую при прямому розрізі, см, не більше:			
	3,5	3	3	2,5
Запах і смак	Без по стороннього запаху і присмаку, властиві даному виду продукції з ароматом копчення			
Мч жиру, %, не більше	22	22	21	22
Мч білка, %, не менше	15	15	16	16
Мч NaCl, %, не більше	3,5			
Мч NaNo <sub>2</sub> , %, не більше	0.005			

					Характеристика товарної продукції	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		30

Назва показника	Норма		
	Варені ковбаси вищого, першого і другого сортів, вироби з свинин, сардельки, сосиски, м'ясні хліби	Варені ковбаси другого сорту з використанням крупів, м'ясної маси, субпродуктів	Варені ковбаси третього сорту
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	1,0- 10 <sup>3</sup>	2,5-10 <sup>3</sup>	5,0- 10 <sup>3</sup>
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено		
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1 г продукту	Не дозволено		
Сульфїтредукувальні клостридії: — в 0,01 г продукту — в 1,0 г продукту для запакованих під вакуумом	Не дозволено		
Коагулазопозитивні стафілококи в 1,0 г продукту для дитячого та дієтичного харчування	Не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено		
<i>L.monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено		

					Характеристика товарної продукції	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		31

Назва токсичного	Гранично	Метод контролювання
Свинець	0,5	Згідно з ГОСТ26932
Кадмій	0,05	Згідно з ГОСТ26933
Миш'як	0,10	Згідно з ГОСТ26930
Ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ26927
Мідь	5	Згідно з ГОСТ26931
Цинк	70,00	Згідно з ГОСТ26934

Вміст пестицидів, нітрозамінів, афлатоксину В<sub>1</sub>, гормональних препаратів у ковбасних виробках не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених МБТ №5061 та ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

Вміст радіонуклідів у ковбасних виробках не повинен перевищувати допустимі рівні, які встановлено ДР: <sup>137</sup>Cs - 200 Бк/кг, <sup>90</sup>Sr Бк/кг.

Для виробництва ковбасних виробів використовують такі сировину та матеріали:

Яловичину та свинину, іноді конину, курятину, баранину згідно діючим НТД.

— блоки замороженого знежиланого м'яса — згідно чинним нормативним документам;

— грудинку свинячу, сало ковбасне (хребтове та бокове), а також обрізки ковбасного сала — згідно чинним нормативним документам;

— масу м'ясну яловичу, свинячу, баранячу та блоки з м'ясної маси заморожені — згідно чинним нормативним документам;

— м'ясо птиці — згідно з ДСТУ 3143:2013;

— м'ясо птиці механічного обвалювання — згідно з чинними нормативними документами;

— ковбасні вироби з дефектами (здеформовані батони, лом, з напливами фаршу над оболонкою тощо);

— порошок яєчний і меланж — згідно з ДСТУ 8719:2017;

— молочний білок харчовий — згідно з ДСТУ 8063:2015;

— стабілізатор білковий — згідно з чинними нормативними документами;

— крохмаль картопляний харчовий не нижче першого сорту — згідно з ДСТУ 4286:2004, кукурудзяний харчовий — згідно з ДСТУ ДСТУ 3976:2000;

— сіль кухонну — згідно з ДСТУ 3583:2015, помелів № 0, 1, 2, не нижче I сорту;

— цукор-пісок — згідно з ДСТУ 4623:2006;

					Характеристика товарної продукції	Арк
						32
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- перець духмяний — згідно з ГОСТ ISO 973:2016;
- мускатний горіх — згідно з ДСТУ 7411:2013;
- корицю — згідно з ДСТУ 2903:2005;
- перець білий або чорний — згідно з ДСТУ ISO 959-2:2008;
- кардамон — згідно з ДСТУ ISO 8006:2015;
- перець червоний — згідно з ДСТУ ISO 972:2008;
- коріандр — згідно з ДСТУ 8007:2015;
- кмин — згідно з ДСТУ ISO 6465:2003;
- екстракти прянощів, суміші та їх композиції — згідно чинним нормативним документам;
- часник свіжий — згідно з ДСТУ 3233-95; сушений — згідно з ТУ;
  - білок соєвий та його похідні — згідно з чинним нормативним документам;
  - казеїнат натрію — згідно з чинним нормативним документам;
  - глутамат натрію — згідно з чинним нормативним документам;
  - фосфати харчові — згідно з чинним нормативним;
  - натрій азотистоокислий (нітрит натрію) — згідно з ГОСТ 32781;
  - воду питну — згідно з ДСТУ 7525:2014;
  - оболонки штучні: целюлозні, поліамідні, гофровані, білкові та інші — згідно з чинним нормативним документам;
  - плівку поліетиленову — згідно з ГОСТ ГОСТ 10354-82; целюлозну (целофан) — згідно з ГОСТ 7730; пакувальну полівініліденхлорідну, багатошарову термоформувальну — згідно НТД;
  - нитки лляні — згідно з ГОСТ 14961-91, шпагат — згідно з ГОСТ 17308-88;
  - шпагат з луб'яних волокон (0,84; 1,00 ктекс) і шпагат віскозний (0,84; 1,00 ктекс) — згідно з ДСТУ 2914-94;

					Характеристика товарної продукції	Арк
						33
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4.Вибір провідного обладнання

##### Кутер

У порівнянні з іншими машинами, кутер фірми LASKA ефективний при використанні як для переробки великої кількості продукції, так і для невеликих партій товару. Він може здійснювати переробку як охолодженого, так і попередньо подрібненого мороженого м'яса, а також виробляти емульсії зі свинячої шкіри. З кутерами цієї фірми можна отримати постійну стабільність ковбасного фаршу. Завдяки високим швидкостям різання і особливої геометрії ножів кутер фірми LASKA за короткий час виготовить рівномірно рівно подрібнений і пов'язаний продукт.[8]

##### Вовчок

Вовчки фірми LASKA WW160 мають високу якість, конструкція не вимагає трудомісткого обслуговування, що є вагомою перевагою вовчків даної фірми. Висока продуктивність забезпечує переробку не тільки охолодженого, але і замороженого м'яса в найкоротший час.

Промислові м'ясорубки раціонально і компактно сконструйовані, надійні, прості в експлуатації, зручні в технічному обслуговуванні, обладнані власним завантажувальним пристроєм, що значно прискорює процес завантаження продукції і полегшує роботу оператора.[8]

##### Шпигорізка TREIF Felix-CE 2700

Призначена для нарізки на кубики і соломку м'яса без кістки, ковбаси, шпигу, шинки. Мінімальний розмір готового продукту на виході складає 5x5x0,5 мм. Для нарізки на кубики можна застосовувати рамку з ножами або сталевий струною.

Завдяки застосуванню шпигорезок на виробництві вдається в значній мірі прискорити виробничі процеси, знизити трудове навантаження персоналу і зберегти естетичний зовнішній вигляд продуктів після їх подрібнення.

##### Ін'єктор Inject Star BI-176-RP

Призначений для засолу способом ін'єкції розсолів і складних розчинів в кускове м'ясне при виробництві ковбас, делікатесів перед масуванням і дозріванням. При використанні ін'єктора значно збільшується вихід готової продукції, прискорюється і поліпшується якість засолу сировини, а також значно зростають значення органолептичних показників та стійкість до мікробіологічних процесів.

Ін'єктор дозволяє істотно скоротити час шприцювання, економити розсіл (його конструкція забезпечує рециркуляцію розчину), забезпечити гігієну і культуру виробництва.

					Вибір провідного обладнання	Арк
						34
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## **Вакуумний масажер Nowicki MA 1500 PS**

Після шприцювання продукту, залишки розсолу можна використовувати в вакуумному масажері. Масування продукту після проведення шприцювання дозволяє зробити подальшу адсорбцію м'ясом залишків розсолу, додатково розподілити маринад або соляний розсіл, забезпечити рівномірний розподіл раніше нерозподіленого розсолу.

Переваги конструкції: виконання з кислотостійкої сталі; точно розрахована конфігурація барабана і система лопатей барабана; мікропроцесорний пульт управління; плавне регулювання всіх параметрів масування; система регулювання вакууму, що не вимагає обслуговування; багатоступенева система захисту вакуум-насоса; пульсуючий вакуум; комп'ютерна система моніторингу параметрів роботи обладнання та система зважування (опція).

## **Льодогенератор**

Одним з найбільш поширених видів штучно створеного льоду для харчової промисловості, є лускатий лід який переважно застосовується для виробництва ковбасного фаршу. Основною перевагою даного типу льоду є велика площа поверхні теплообміну в порівнянні з гранульованим льодом. Лускатий лід є низькотемпературним і його частинки не злипалися між собою.

При виробництві ковбасного фаршу застосування саме лускатого льоду, а не холодної води або рідкого льоду призводить до підвищення енергоефективності виробництва, тому що при охолодженні ножів куттера використовується теплопоглинаюча здатність фазового переходу льоду в воду. Зниження собівартості продукції складає до 15%. За рахунок низької температури льоду зводиться до мінімуму розмноження бактерій та виникнення дефектів в фарші.

## **Фаршмішалка**

Мішалки фірми LASKA призначені для рівномірного перемішування м'яса та шпикю, а також для кращого підмішування в ковбасний фарш спецій, харчових добавок та інших інгредієнтів. Завдяки даному обладнанню значно економляться тимчасові ресурси, автоматизується робочий процес.[8]

## **Шприц ковбасний**

Промислові вакуумні шприци-наповнювачі призначені для набивання ковбасної оболонки фаршем в умовах вакууму, використовуються для виробництва високоякісних ковбас, сосисок, сардельок та інших ковбасних виробів різних сортів. Набивка оболонки на таких шприцах здійснюється в умовах вакууму, білки і амінокислоти не піддаються окисленню, додатково знищуються бактерії і мікроорганізми. Зроблені на вакуумному шприці ковбаси мають насичений колір, терміни зберігання таких ковбасних виробів

					Вибір провідного обладнання	Арк
						35
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

значно подовжуються.

Автоматичний завантажувальний пристрій значно полегшує і прискорює процес завантаження фаршу в бункер вакуумного шприця.[9]

### **Лінія навішування сосисок**

Лінії від компанії Linkwel призначені для виготовлення сосисок в натуральних і штучних оболонках з високою точністю ваги, довжини і діаметра виробів. Є можливість налагодити необхідну швидкість роботи лінії, швидкість насоса, початок та кінець оболонки, кількість перекручень, всі параметри заздалегідь визначаються і зберігаються.

Лінія може працювати з будь-якими видами сосискових оболонок: колагенові, поліамідні, целофанові і натуральні, в тому числі і з баранячої черева.

### **Кліпсатор**

Допомагає закліпсувати кінці ковбасної оболонки алюмінієвими кліпсами. Забезпечує спрощення процесу упаковки продукції і підвищення продуктивності.[10]

### **Термокамера**

Універсальна коптільна термокамера. Призначена для автоматизованої термічної обробки копченостей при температурі 40-110 ° С. Спеціалізується на проведенні: прогрівання, варіння, сушіння, копчення, запікання, холодне копчення.

Перевагами є те що над кожною рамою є 2-швидкісний вентилятор; можлива обробка будь-яких видів копченостей; інноваційна циркуляційна система; рівномірний вплив диму, температури і пара на продукт; автоматизація процесів; сучасна проста система управління; мікропроцесорна пам'ять проведених процесів та економія енергії.

### **Піч ротаційна К7-ФП2-Г для запікання м'ясних хлібців**

Піч відносять до установок періодичної дії. Процеси підсушування, обжарювання і варіння м'ясопродуктів здійснюються один за іншим. При цьому продукт в формах або лотках, встановлених на колісках ротора, безперервно переміщується в камері в потоках пароповітряної суміші. З камери повітря по повітропроводу надходить в колектор, звідки вентилятором засмоктується і направляється на нагрівальні елементи, а потім по проміжному повітрепроводу в центральний розподільний повітрепровід і далі до продукту. Для зволоження середовища використовують гострий пар.

					Вибір провідного обладнання	Арк
						36
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

### **Машина для мийки ящиків і європалет**

Тунельна мийка ящиків Contino G400 – це економічний пристрій для мийки тари, ящиків, інвентарю від забруднень. Завдяки модульній системі, ці установки служать не тільки для ретельного очищення всіх поверхонь тари від забруднень, але також забезпечують попереднє замочування, дезінфекцію і осушення чистої тари.

Продуктивність від 400 до 700 ящиків за годину або 100 палет за годину, в залежності від забруднень.

Пристрій має систему автоматичного дозування миючого засобу; проточний нагрівач на ополіскування підігріває воду до 85° С, що забезпечує кращу дезінфекцію тари; можлива безперервна робота до 9 годин.

### **Вакуумна термоформувальна лінія**

CFS Compact M420 є професійною автоматичної термоформувальною лінією, яка застосовується для упаковки під вакуумом практично всіх видів м'ясної продукції.

Машина має модульну конструкцію, і включає такі зони: пристрій розмотування нижньої плівки; формування лотка; зона завантаження продукту; пристрій розмотування верхньої плівки; пристрій маркування дати; зона запаювання лотка ( вакуумування, газове середовище); зона розрізання лотків; відвідний конвеєр.

					Вибір провідного обладнання	Арк
						37
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5. Технологічні розрахунки

### 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Сировинний розрахунок починають із вибору асортименту ковбасних виробів.

Після складання групового асортименту підбирають ковбасні вироби за видами ковбас. Рекомендується при цьому підбирати 4-5 найменування ковбасних виробів різних сортів. Результати заносять до таблиці 10.

Таблиця 10

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Сорт ковбасних виробів	Виробництво за зміну		Змінна потужність
			До загального асортименту, %	До групового асортименту, %	кг
1	2	3	4	5	6
	Варені ковбаси		13.11	100	4600
1	Столова	перший сорт	1.57	12	552
2	Любительська	вищий сорт	1.97	15	690
3	Столична	вищий сорт	1.31	10	460
4	Московська	перший сорт	1.97	15	690
5	Чайна	другий сорт	3.01	23	1058
6	Прима	вищий сорт	3.28	25	1150
	Сосиски		7.41	100	2600
7	Любительські	вищий сорт	1.11	15	390
8	Молочні	вищий сорт	2.96	40	1040
9	Особливі	вищий сорт	1.11	15	390
10	Яловичі	перший сорт	2.22	30	780
	Сардельки		7.12	100	2500
11	Свинячі	вищий сорт	0.36	5	125
12	Шпикачки	вищий сорт	1.78	25	625
13	Яловичі	перший сорт	1.78	25	625
14	Шкільні	перший сорт	1.07	15	375
15	Сардельки	перший сорт	2.14	30	750
	Напівкопчені ковбаси		10.54	100	3700
16	Краківська	вищий сорт	2.04	10	370
17	Міська	перший сорт	6.13	30	1110
18	Полтавська	вищий сорт	3.07	15	555
19	Польська	другий сорт	5.11	25	925
20	Українська	перший сорт	4.09	20	740

					Технологічні розрахунки	Арк
						38
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
	Варенокопчені ковбаси		7.41	100	2600
21	Любительська	перший сорт	2.22	30	780
22	Яловича	вищий сорт	1.48	20	520
23	Святкова	перший сорт	0.74	10	260
24	Московська	вищий сорт	0.74	10	260
25	Сервелат	вищий сорт	2.22	30	780
	Сирокопчені ковбаси		2.85	100	1000
26	Брауншвейська	вищий сорт	0.71	25	250
27	Суджук	вищий сорт	0.71	25	250
28	Сервелат	вищий сорт	0.85	30	300
29	Тамбовська	вищий сорт	0.57	20	200
	М'ясні хліби		3.13	100	1100
30	Окремий	перший сорт	0.78	25	275
31	Чайний	другий сорт	1.25	40	440
32	Любительський	вищий сорт	0.63	20	220
33	Вітчинний	перший сорт	0.47	15	165
	Солені вироби		8.55	100	3000
34	Окіст Тамбовський	вищий сорт	0.51	6	180
35	Окіст Київський	вищий сорт	1.03	12	360
36	Рулєт Ленінградський	вищий сорт	0.51	6	180
37	Окіст Кримський	вищий сорт	0.81	9.5	285
38	Рулєт Ростовський	вищий сорт	0.85	10	300
39	Корейка	вищий сорт	0.94	11	330
40	Грудинка	вищий сорт	0.88	10.3	309
41	Шинка по-білоруськи	вищий сорт	0.94	11	330
42	Шинка	вищий сорт	1.16	13.6	408
43	Балик свинячий	вищий сорт	0.54	6.3	189
44	Філе	вищий сорт	0.28	3.3	99
45	Шинкова шийка	вищий сорт	0.09	1	30
	Великошматкові напівфабрикати зі свинини		31,34	100	11000
46	Вирізка зачищена		0.12	0.40	43,5
47	Корейка		2.28	7.28	801
48	Тазостегнова частина		3.97	12.66	1392,3
49	Лопаткова частина		1.69	5.38	592
50	Шийно-підлопаткова		1.36	4.35	478,9
51	Грудинка		3.17	10.13	1114,4
52	Котлетне м'ясо		7.34	23.43	2577,1
53	Ковбаски гриль	вищий сорт	11,4	36.36	4000

Продовження таблиці 10

1	2	3	4	5	6
Великошматкові напівфабрикати з яловичини			8.55	100	3000
54	Поперекова частина		0.17	2	60,8
55	Газобедрена частина		0.15	1,75	52,7
56	верхній шматок		0.23	2,7	81,1
57	Внутрішній шматок		0.49	5,68	170,3
58	Боковий шматок		0.46	5,4	162,2
59	Зовнішній шматок		0.69	8,1	243,3
60	Лопаткова частина		0.58	6,75	202,7
61	Підлопаткова частина		0.23	2,7	81
62	Грудна частина		0.29	3,4	101,3
63	Покромка		0.29	3,4	101,3
64	Котлетне м'ясо		4.97	58,1	1743,2
	Разом:		100		35100

## 5.2. Продуктовий розрахунок

Кількість сировини (фаршу)  $A$ , кг, для виробництва кожного виду ковбас за зміну розраховують за формулою:

$$A = B \cdot 100 / C,$$

де  $B$  – кількість готового продукту для даного виду ковбас за зміну, кг;  $C$  – норма виходу готового продукту до маси сировини, % (табл. 2).

$$A_{\text{стал.}} = 552 \cdot 100 / 115 = 480 \text{ (кг)};$$

Кількість м'яса  $M$ , кг, за видами (яловичина, свинина, шпик, тощо) та допоміжної сировини для кожного найменування ковбас визначають за формулою:

$$M = A \cdot n / 100,$$

де  $n$  – норма витрат м'яса за видами та іншої сировини згідно рецептури на 100 кг сировини (фаршу), % (табл. 2).

$$M_{\text{ял.с.}} = 480 \cdot 40 / 100 = 192 \text{ (кг)};$$

Результати розрахунків витрат м'яса і загальної кількості сировини зводять у таблицю 11.

					Технологічні розрахунки	Арк
						40
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11

№ п/п	Найменування ковбасних виробів	Сорт ковбасних виробів	Виробництво		Вихід продукту	Кількість основної сировини
			%	кг		
	Варені ковбаси		100	4600		
1	Столова	перший сорт	12	552	115	480
2	Любительська	вищий сорт	15	690	107	644.86
3	Столична	вищий сорт	10	460	96	479.17
4	Московська	перший сорт	15	690	119	579.83
5	Чайна	другий сорт	23	1058	105	1007.62
6	Прима	вищий сорт	25	1150	118	974.58
	Сосиски		100	2600		
7	Любительські	вищий сорт	15	390	114	342.11
8	Молочні	вищий сорт	40	1040	110	945.45
9	Особливі	вищий сорт	15	390	105	371.43
10	Яловичі	перший сорт	30	780	113	690.27
	Сардельки		100	2500		
11	Свинячі	вищий сорт	5	125	115	108.70
12	Шпикачки	вищий сорт	25	625	111	563.06
13	Яловичі	перший сорт	25	625	121	516.53
14	Шкільні	перший сорт	15	375	112	334.82
15	Сардельки	перший сорт	30	750	108	694.44
	Напівкопчені ковбаси		300	3700		
16	Краківська	вищий сорт	10	370	77	480.52
17	Міська	перший сорт	30	1110	82	1353.66
18	Полтавська	вищий сорт	15	555	77	720.78
19	Польська	другий сорт	25	925	71	1302.82
20	Українська	перший сорт	20	740	74	1000
	Варенокопчені ковбаси		100	2600		
21	Любительська	перший сорт	30	780	60	1300
22	Яловича	вищий сорт	20	520	66	787.88
23	Святкова	перший сорт	10	260	70	371.43
24	Московська	вищий сорт	10	260	61	426.23
25	Сервелат	вищий сорт	30	780	61	1278.69
	Сирокопчені ковбаси		100	1000		
26	Брауншвейська	вищий сорт	25	250	60	416.67
27	Суджук	вищий сорт	25	250	55	454.55
28	Сервелат	вищий сорт	30	300	61	491.80
29	Тамбовська	вищий сорт	20	200	60	333.33
	М'ясні хліби		100	1100		
30	Окремий	перший сорт	25	275	104	264.42
31	Чайний	другий сорт	40	440	114	385.96
32	Любительський	вищий сорт	20	220	97	226.80
33	Вітчинний	перший сорт	15	165	100	165
	Напівфабрикати		100	4000		
34	Сосиски гриль	вищий сорт	100	4000	100	4000
	Разом			22100		

					Технологічні розрахунки		Арк
							41
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

Продовження таблиці 11.

№ п/п	Яловичина жнежилована						Свинина знежилована					
	вищий сорт		перший сорт		другий сорт		нежирна		напівжирна		жирна	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1			40	192			59	283.20				
2	35	225.70					40	257.94				
3	15	71.88	45	215.63					20	95.83		
4			81	469.66								
5					70	705.33			20	201.52		
6	30	292.37					45	438.56				
7			33	112.89					33	112.89	34	132.60
8			35	330.91							60	624
9	50	185.71									50	195
10			80	552.21								
11									93	101.09	7	8.75
12	40	225.23					10	56.31			20	125
13			40	206.61	50	258.26						
14					50	167.41			50	167.41		
15					58	402.78			42	272.59		
16			30	144.16					40	183.06		
17					40	541.46					55	744.51
18			30	216.23					30	216.23		
19					67	872.89			15	195.42		
20					50	500			25	250		
										0		
21			65	845								
22	20	157.58	80	630.30								
23			35	130					65	241.43		
24	75	319.67										
25	25	319.67						0			50	390
26	45	187.50					25	104.17				
27			90	409.09								
28	25	122.95					25	122.95			50	245.90
29	40	133.33					20	66.67				
30			60	450			25	187.50				
31					70	270.18			20	91.22		
32	35	79.38					40	90.72				
33			40	66					58	95.7		
34							14	593	26	1057.6	47	1909.5
		2320.97		4970.70		3718.31		2201		3282		4375,26

					Технологічні розрахунки				Арк
									42
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 11.

№ п/п	Грудинка свинна		Шпик хребтовий		Яйця або меланж		Молоко		Шпик напів твердий		Жир-сирець		Борошно пшеничне в/с		Вода	
	%	кг	%	кг			%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1							1	4.80								
2			25	161.21												
3			20	95.83												
4			18				1	5.80								
5			10	100.76												
6			25	243.64												
7																
8					3	28.4	2	18.9								
9																
10			20	138.05												
11																
12			30	168.92												
13			10	51.65												
14																
15																
16	30	144.16														
17							5	67.7								
18	40	288.31														
19			18	234.51												
20			25	250												
21	35	455														
22																
23																
24			25	106.56												
25	25	319.67														
26			30	125												
27										10	45.4					
28																
29	40	133.33														
30									15	112						
31									8	36			2	9.1		
32			25	56.70												
33													2	3.3		
34															12	340
		1340,5		1732.8		28.4		97.2		148		45.4		12.4		340

Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

Технологічні розрахунки

Арк

43

№ п/п	Кухонна сіль		Нітрит натрію		Цукор пісок		Перець чорний	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1	2.48	11.88	0.007	0.04	0.15	0.72	0.1	0.48
2	2.50	16.12	0.0056	0.04	0.1	0.64	0.085	0.55
3	2.50	11.98	0.006	0.03	0.11	0.53	0.085	0.41
4	2.48	14.35	0.0061	0.04	0.15	0.87	0.15	0.87
5	2.50	25.19	0.0074	0.07	0.15	1.51	0.1	1.01
6	2.50	24.36	0.0056	0.05	0.1	0.97	0.15	1.46
7	2.20	7.53	0.0075	0.03	0.16	0.55	0.16	0.55
8	2.09	19.76	0.0071	0.07	0.12	1.13	0.12	1.13
9	2.20	8.17	0.075	0.28	0.2	0.74	0.13	0.48
10	2.50	17.26	0.006	0.04	0.2	1.38	0.13	0.90
11	2.50	2.72	0.0075	0.01	0.2	0.22	0.13	0.14
12	2.20	12.39	0.0053	0.03	0.1	0.56	0.2	1.13
13	2.50	12.91	0.068	0.35	0.08	0.41	0.11	0.57
14	2.50	8.37	0.007	0.02	0.2	0.67	0.1	0.33
15	2.50	17.36	0.075	0.52	0.18	1.25	0.11	0.76
16	3.00	14.42	0.0075	0.04	0.135	0.65	0.1	0.48
17	2.50	33.84	0.0075	0.10	0.1	1.35	0.1	1.35
18	3.00	21.62	0.0075	0.05	0.135	0.97	0.1	0.72
19	3.00	39.08	0.0075	0.10	1	13.03		
20	3.00	30.00	0.0075	0.08	0.135	1.35	0.09	0.90
21	3.00	39.00	0.01	0.13	0.2	2.60	0.1	1.30
22	3.00	23.64	0.01	0.08	0.2	1.58	0.15	1.18
23	2.80	10.40	0.01	0.04	0.2	0.74	0.1	0.37
24	3.00	12.79	0.01	0.04	0.2	0.85	0.15	0.64
25	3.00	38.36	0.01	0.13	0.2	2.56	0.15	1.92
26	3.50	14.58			0.2	0.83	0.1	0.42
27	3.50	15.91			0.1	0.45	0.1	0.45
28	3.50	17.21			0.2	0.98	0.15	0.74
29	3.50	11.67			0.1	0.33	0.05	0.17
30	2.00	5.29	0.005		0.1	0.26	0.05	0.13
31	2.00	7.72	0.005		0.1	0.39	0.1	0.39
32	2.00	4.54	0.005	0.01	0.1	0.23	0.06	0.14
33	2.00	3.30	0.005	0.01	0.1	0.17	0.05	0.08
34	2.00	800.00	0.005	0.2	0.1	4	0.05	2
		633.72		2.41		45.50		24.15

					Технологічні розрахунки	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		44

№ п/п	Духмяний перець		Мускатний горіх		Коріандр мелений		Часник свіжий		Часник сушений		Кмин мелений	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг		
1	0.1	0.48					0.12	0.58	0.06	0.29		
2			0.055	0.35								
3			0.055	0.26								
4	0.1	0.58					0.12	0.70	0.06	0.35		
5	0.1	1.01					0.12	1.21	0.06	0.60		
6			0.15	1.46			0.05	0.49				
7	0.1	0.34	0.05	0.17								
8	0.08	0.76	0.04	0.38								
9	0.08	0.30	0.065	0.24								
10	0.1	0.69					0.05	0.35				
								0.00				
11	0.13	0.14					0.06	0.07				
12			0.04	0.23			0.18	1.01				
13					0.11	0.57			0.12	0.62		
14			0.04	0.13								
15					0.11	0.76	0.1	0.69				
16	0.09	0.43					0.2	0.96				
17	0.05	0.68	0.05	0.68			0.15	2.03				
18	0.09	0.65			0.2	1.44						
19					0.05	0.65	0.2	2.61				
20	0.075	0.75					0.2	2.00				
21	0.05	0.65	0.03	0.39								
22	0.06	0.47	0.03	0.24								
23	0.05	0.19	0.05	0.19								
24			0.03	0.13								
25												
26			0.03	0.13								
27	0.05	0.23					0.2	0.91			0.05	0.2273
28			0.03	0.15								
29	0.05	0.17										
30	0.05	0.04					0.1					
31					0.05		0.1					
32			0.04	0.09								
33	0.05	0.08					0.1	0.17				
34									0.12	4.8		
		8.63		5.21		3.43		13.76		6.66		0.23

Кількість основної сировини для кожного виду солених виробів визначаємо за формулою

$$A_0 = A_i \cdot 100 / n_i ,$$

де  $A_i$  – кількість конкретного виду готової продукції, що виробляється в зміну, т/зм.

$N_i$  – норма виходу готового продукту, % до маси сировини.

Проведемо розрахунок норми виходу до маси несоленої сировини:

$$A_{\text{Окіст Тамбовський}} = 0,18 \cdot 100 / 93 = 193,55 \text{ кг}$$

Асортимент і необхідна кількість сировини солених виробів із свинини вносимо в таблицю 12.

Таблиця 12

№ п/п	Готова продукція	Вид обробки	Сировина	% в асортименті		Норма виходу до маси несоленої сировини	Кількість несоленої сировини		Кількість свинини на кістках в зміну
				%	кг		кг	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Окіст Тамбовський	Копчений	Тазостегнова частина, з кістками і гомілкою (окіст)	6	180	93	193,55	27,1	901
2	Окіст Київський	Копчено-варений	Тазостегнова частина, з кістками і гомілкою (окіст)	12	360	76	473,7		
3	Рулет Ленінградський	Варений	Тазостегнова частина з гомілкою	6	180	77	233,75		
4	Окіст Кримський	Копчений	Плече-лопаткова частина з кістками і рулькою (окіст)	9,5	285	77	370,1	22,2	736
5	Рулет Ростовський	Копчений		10	300	82	365,9		
6	Корейка	Копчено-варена	Спинна частина з кістками (корейка)	11	330	90	366,7	11	366,7

## Продовження таблиці 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Грудинка	Копчена	Грудореберна частина з кістками (грудинка)	10,3	309	90	343,3	10,3	343,3
	ВСЬОГО						2347	70,6	3324,4
8	Шинка по-білоруськи	Копчено-варена	Тазостегнова частина без кісток	11	330	83	397,6		
9	Шинка	Копчено-варена	Тазостегнова частина без кісток і голяшки	13,6	408	85	480	13,3	877,6
10	Балик свинячий	Копчено-варений	Спинні м'язи	6,3	189	82	230,5	3,5	230,5
11	Філе	Копчене		3,3	99	73	135,6		
12	Шинкова шийка	Копчена	Шийна частина без кісток	1	30	73	41,1	2,7	176,7
	ВСЬОГО						1284,8	19,5	6588,7
	РАЗОМ			100	3000,0		3631,8		9913,1

### 5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Розраховану кількість жилованої яловичини та свинини, що надходить з сировинного відділення та порівнюємо її з кількістю яловичини та свинини, яка необхідна для виконання виробничої програми.

Асортимент ковбасних виробів повинен бути підібраний таким чином, щоб загальна кількість жилованого м'яса за сортами відповідала наявній кількості отриманого м'яса згідно норм виходу за сортами (табл. 3).

Якщо розрахована необхідна кількість жилованого м'яса за сортами не відповідає наявній кількості м'яса, потрібно змінити асортимент ковбас.

Масу жилованого м'яса по сортам розраховуємо за формулою:

$$A_0 = A_i \cdot n / 100, \text{ кг},$$

де  $A_i$  – загальна маса жилованого м'яса (яловичини або свинини), кг;

$n$  – вихід м'яса по сортам, %.

$$A_{\text{ял. в.}} = 11009,99 \cdot 20 / 100 = 2320,97 \text{ (кг)};$$

					Технологічні розрахунки				Арк
									47
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата					

Наступні розрахунки проводимо аналогічно, результати вносимо у таблицю 13.

Таблиця 13

Вид м'яса	Норма виходу %	Кількість сировини		Нестача "-" Надлишок "+" кг
		потреба кг	наявність кг	
<b>Яловичина жилована</b>				
вищий сорт	20	2320.97	2202	-118.98
перший сорт	45	4970.70	4954.49	-16.21
другий сорт	35	3718.31	3853.50	135.18
Разом	100	11009.99	11009.99	0
<b>Свинина жилована</b>				
нежирна	25	1608.02	1574.54	-33.47
напівжирна	35	2224.40	2204.36	-20.03
жирна	40	2465.76	2519.27	53.51
Разом	100	6298.17	6298.17	0

Потрібну кількість сировини (м'яса на кістках) розраховуємо з урахуванням виходу готової продукції та норм виходу частин туші при розробці свинячих напівтуш.

Для виробництва солених виробів по вибраному асортименту ми використовуємо дві схеми розробки свинячих півтуш.

Схему №1 – для розробки свинячих півтуш IV категорії, схему №2 – для розробки напівтуш II категорії.

Схема №1 для виробництва: окіст Тамбовський, окіст Київський, рулет Ленінградський, окіст Кримський, рулет Ростовський, корейка, грудинка.

Схема № 2 для виробництва: шинка, балик свинячий, філе, шинкова шийка.

Розробка свинячих півтуш згідно вибраних схем наведено в таблиці 14 і 15.

					Технологічні розрахунки	Арк
						48
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина від розробки свинячих півтуш IV категорії.

Таблиця 14

Схема №1			
№ п/п	Сировина	Норми виходу, %	Кількість свинини на кістках в зміну, кг
1	Окiсти заднi	27,1	900,9
2	Окiсти переднi	22,2	738
3	Корейка	11	365,7
4	Грудинка	10,3	342,4
	Разом	70,6	2347
5	Свинина жилована	18,5	615
	В тому числі :		
	жирна	18	598,4
	напiвжирна	0,5	16,6
	нежирна	---	
6	Шпик	1	33,2
7	Сировина для рагу	7,2	239,4
8	Сухожилля , хрящi	0,5	16,6
9	Шкурка	2	66,5
10	Технiчнi втрати	0,2	6,6
	РАЗОМ	100,0	3324,3

Сировина від розробки свинячих півтуш II категорії.

Таблиця 15

Схема №2			
№ пп	Сировина	Норми виходу , %	Кількість свинини на кістках в зміну, кг
1	2	3	4
1	Тазостегнова частина	13,3	876,3
2	Вирiзка	3,5	230,6
3	Шийка	2,7	177,9
	Всього	19,5	1284,8
4	Баки	2,7	177,9
5	Свинина жилована	44,7	2945,1
	В тому числі		
	жирна	19,9	1311,1
1	2	3	
	пiвжирна	15,8	1041
	нежирна	9	593
6	Шпик	14,4	948,8
7	Сировина для рагу	7,6	500,6
8	Кiстки	8,9	586,4
9	Сухожилля , хрящi	2	131,8
10	Технiчна втрати	0,2	13,2
	РАЗОМ	100	6588,7

					Технологічні розрахунки	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		49

На виробництво напівфабрикатів направляється

жирної свинини	1909,5	кг
напівжирної свинини	1057,6	кг
нежирної свинини	593	кг

Проводимо перевірку на наявність сировини для виробництва солених виробів.

Таблиця 16

Продукція	Необхідна кількість сировини, кг	Σ	Наявна кількість	Δ	Продукція	Необхідна кількість сировини, кг	Σ	Наявна кількість	Δ
		кг	кг				кг	кг	
Окіст Тамбовський	193,55	901	900,9	-0,1	Шинка по-білоруськи	397,6	877,6	876,3	-1,3
Окіст Київський	473,7					480			
Рулет Ленінградський	233,75				480				
Окіст Кримський	370,1	736	738	+2	Балик свинячий	230,5	230,5	230,6	+0,1
Рулет Ростовський	365,9				Філе	135,6	176,7	177,9	+1,2
Корейка	366,7	366,7	365,7	-1	Шинкова шийка	41,1	177,9		
Грудинка	343,3	343,3	342,4	-0,9					
Всього		2347	2347	0	Всього		1284,8	1284,8	0

Розраховуємо необхідну кількість напівтуш для виробництва солених виробів.

Кількість свинячих півтуш II категорії вгодваності

$$N_{II} = \frac{3324,4}{40} = 83,11 \text{ півтуш/зм};$$

Приймаємо 83 півтуші свинини за зміну.

Аналогічно проводимо розрахунок для півтуш IV і заносимо в таблицю 17 .

					Технологічні розрахунки	Арк
						50
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17

Вид м'яса	Вгодваність (категорія)	Частка	Кількість сировини в зміну	Маса напівтуші	Розрахована кількість напівтуш	Прийнята кількість напівтуш
		%		кг	штук	штук
Свинина						
	II	60	3324,4	40	83,11	83
	IV	40	6588,7	60	109,81	110
<i>Разом</i>			<i>9913,1</i>			<i>193</i>

Кількість інгредієнтів для приготування розсолів та засолювальних сумішей розраховуємо в такій послідовності:

Визначаємо об'єм розсолу чи засолювальної суміші.

Визначаємо кількість засолювальних інгредієнтів для приготування розсолів і засолювальних сумішей.

Кількість солі, цукру, нітриту натрію в шприцювальному або заливальному розсолі, залежить від виду продукту і розраховується до маси розсолу.

Результати розрахунків необхідної кількості розсолу для шприцювання та заливання, а також цукру, нітриту натрію та солі для приготування розсолу зведено в таблицю 18.

					Технологічні розрахунки	Арк
						51
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 18

Продукція	Основна сировина, кг	Напрямок використання	Маса розсолу або посолочної суміші		Сіль		Цукор		Нітрит натрію	
			% до маси сировини	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Окіст Тамбовський копчений	193.55	Шприцов.розчин	5.0	9.68	11.0	1.06	0.5	0.05	0.05	0.00
		Посолочна суміш	4.0	7.74	97.0	7.51	3.0	0.23	-	
		Заливочний розчин	50.0	96.78	11.0	10.65	0.5	0.48	0.05	0.05
Окіст Київський копчено-вар.	473.70	Шприцов.розчин	10.0	47.37	11.0	5.21	1.0	0.47	0.05	0.02
		Посолочна суміш	3.0	14.21	97.0	13.78	3.0	0.43	-	
		Заливочний розчин	40.0	189.48	11.0	20.84	-		0.05	0.09
Рулет Ленінградський варений	233.75	Шприцов.розчин	5.0	11.69	11.0	1.29	0.5	0.06	0.05	0.01
		Посолочна суміш	4.0	9.35	97.0	9.07	3.0	0.28	-	
		Заливочний розчин	50.0	116.88	11.0	12.86	0.5	0.58	0.05	0.06
Окіст Кримський копчений	370.10	Шприцов.розчин	5.0	18.51	11.0	2.04	0.5	0.09	0.05	0.01
		Посолочна суміш	4.0	14.80	97.0	14.36	3.0	0.44	-	
		Заливочний розчин	50.0	185.05	11.0	20.36	0.5	0.93	0.05	0.09
Рулет Ростовський копчений	365.90	Шприцов.розчин	5.0	18.30	11.0	2.01	0.5	0.09	0.05	0.01
		Посолочна суміш	4.0	14.64	97.0	14.20	3.0	0.44	-	
		Заливочний розчин	50.0	182.95	11.0	20.12	0.5	0.91	0.05	0.09
Корейка копчена	366.70	Шприцов.розчин	5.0	18.34	11.0	2.02	0.5	0.09	0.05	0.01
		Посолочна суміш	4.0	14.67	97.0	14.23	3.0	0.44	-	
		Заливочний розчин	50.0	183.35	11.0	20.17	0.5	0.92	0.05	0.09
Грудинка копчена	343.30	Шприцов.розчин	5.0	17.17	11.0	1.89	0.5	0.09	0.05	0.01
		Посолочна суміш	4.0	13.73	97.0	13.32	3.0	0.41	-	
		Заливочний розчин	50.0	171.65	11.0	18.88	0.5	0.86	0.05	0.09
Шинка по-білоруськи копчено-вар.	397.60	Шприцов.розчин	10.0	39.76	4.1	1.63	1.0	0.40	0.08	0.03
		Посолочна суміш								
		Заливочний розчин								
Шинка копчена	480.00	Шприцов.розчин	15.0	72.00	13.0	9.36	1.0	0.72	0.05	0.04
		Посолочна суміш								
		Заливочний розчин								
Балик свинний.	230.50	Шприцов.розчин	10.0	23.05	1.3	0.30	0.5	0.12	0.05	0.01
		Посолочна суміш								
		Заливочний розчин	71.3	164.35	7.8	12.82	0.5	0.82	0.05	0.08
Філе копчене	135.60	Шприцов.розчин								
		Посолочна суміш	3.6	4.88	97.0	4.74	3.0	0.15	-	
		Заливочний розчин	40.0	54.24	11.0	5.97	0.5	0.27	0.05	0.03
Шинкова шийка копчена	41.10	Шприцов.розчин								
		Посолочна суміш	3.6	1.48	97.0	1.44	3.0	0.04	-	
		Заливочний розчин	40.0	16.44	11.0	1.81	0.5	0.08	0.08	0.01
Всього				<b>1732.51</b>		263.91		<b>10.90</b>		0.83

Необхідну кількість тари розраховуємо за формулою:

$$N = A / T, \text{ шт.},$$

де  $A$  – змінний виробіток, кг;

$T$  – ємність тари, кг (15кг).

$$N_{\text{вар.}} = 4600 / 15 = 306,67 \approx 307 \text{ (шт)};$$

Результати зводять до таблиці 19.

Таблиця 19

Назва продукції	Змінний виробіток, кг	Кількість ящиків, шт	
		Розрахункова	Прийнята
Варені ковбаси	4600	306,67	307
Сосиски	2600	173,33	174
Сардельки	2500	166,67	167
Напівкопчені ковбаси	3700	246,67	247
Варено-копчені ковбаси	2600	173,33	174
Сирокопчені ковбаси	1000	66,67	67
М'ясні хліби	1100	73,33	74
Солені вироби	3000	200	200
Напівфабрикати	14000	933,3	934
Всього	35100	2339,9	2344

Допоміжні матеріали для ковбасного виробництва розраховують аналогічно основній сировині. Результати зводять до таблиці 20.

$$M_{\text{стол. об.}} = 0,52 \cdot 120 = 66,24;$$

$$M_{\text{стол. кліп.}} = 0,52 \cdot 2 = 1,1 \text{ (кг)};$$

					Технологічні розрахунки	Арк
						53
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 20

№ п/п	Найменування продукції	Змінна потужність, кг	Вид оболонки	Витрати оболонки		Витрати кліпсів та шпагату	
				норма на 1т.	Потреба, кг	норма на 1т. прод, кг	Потреба, кг
Варені ковбаси		4600					
1	Столова	552	Синюги яловичі. шт.	120	66.24	2	1.104
2	Любительська	690	Синюги яловичі. шт.	120	82.8	2	1.38
3	Столична	460	Синюги яловичі. шт.	120	55.2	2	0.92
4	Молочна	690	Синюги яловичі. шт.	120	82.8	2	1.38
5	Російська	1058	Синюги яловичі. шт.	120	126.96	2	2.116
6	Прима	1150	Синюги яловичі. шт.	120	138	2	2.3
Сосиски		2600					
7	Любительські	390	Черева баранячі. пучки.	200	78	0.7	0.273
8	Молочні	1040	Черева баранячі. пучки.	200	208	0.7	0.728
9	Особливі	390	Черева баранячі. пучки.	200	78	0.7	0.273
10	Яловичі	780	Черева баранячі. пучки.	200	156	0.7	0.546
Сардельки		2500					
11	Свинячі	125	Черева свинячі. пучки.	120	15	2	0.25
12	Шпикачки	625	Черева свинячі. пучки.	120	75	2	1.25
13	Яловичі	625	Черева свинячі. пучки.	120	75	2	1.25
14	Шкільні	375	Черева свинячі. пучки.	120	45	2	0.75
15	Сардельки	750	Черева свинячі. пучки.	120	90	2	1.5
Напівкопчені ковбаси		3700					
16	Краківська	370	Черева яловичі. пучки.	57	21.09	2.5	0.925
17	Прима	1110	Круги яловичі. пучки.	90	99.9	2.5	2.775
18	Полтавська	555	Черева свинячі. пучки.	150	83.25	2.5	1.3875
19	Польська	925	Черева свинячі. пучки.	150	138.75	2.5	2.3125
20	Українська	740	Круги яловичі. пучки.	90	66.6	2.5	1.85
Варено-копчені ковбаси		2600					
21	Любительська	780	Круги яловичі. пучки.	105	81.9	3	2.34
22	Яловича	520	Круги яловичі. пучки.	105	54.6	3	1.56
23	Святкова	260	Круги яловичі. пучки.	105	27.3	3	0.78
24	Московська	260	Круги яловичі. пучки.	105	27.3	3	0.78
25	Сервелат	780	Круги яловичі. пучки.	105	81.9	3	2.34
Сирокопчені ковбаси		1000					
26	Брауншвейська	250	Круги яловичі. пучки.	90	22.5	2.5	0.625
27	Суджук	250	Черева яловичі. пучки.	57	14.25	2.5	0.625
28	Сервелат	300	Круги яловичі. пучки.	90	27	2.5	0.75
29	Тамбовська	200	Круги яловичі. пучки.	90	18	2.5	0.5
Напівфабрикати		4000					
30	Сосиски гриль	4000	Черева свинячі. пучки.	120	480	2	8
	Солені вироби	3000				0.3	0.9
	Всього						44.47

					Технологічні розрахунки		Арк
							54
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахунок м'яса на кістках для виготовлення ковбас проводимо за формулою:

$$A_i = A_0 \cdot b_i / n_i, \text{ кг};$$

де  $A_0$  – жиловане м'ясо, кг;

$b_i$  – частка жилованого м'яса, %;

$n_i$  – норма виходу, %.

Розрахунок кількості напівтуш для ковбасного виробництва робимо за формулою:

$$N = A / m, \text{ шт};$$

де  $A$  – кількість м'яса на кістках, кг;

$m$  – маса однієї напівтуші, кг.

Використовуємо яловичину I категорії у кількості 30% та II категорії – 70%, для виробництва ковбасних виробів. Норми виходу жилованого м'яса яловичини до маси м'яса на кістках становлять: I категорія – 71,5%; II категорія – 70%.

Маса яловичої напівтуші I категорії становитиме 90 кг та для II категорії – 70 кг.

Розрахунок м'яса свинини на кістках проводимо відповідно до яловичини. Для виробництва ковбасних виробів передбачено використання свинини II категорії.

Вихід м'яса при жилюванні і обвалюванні свинячих напівтуш без вирізки, шкури, баків, шпику у % до маси м'яса на кістках становить для свинини II категорії – 68,7%.

Маса напівтуш для свинини II категорії становитиме 40 кг.

Потреба в яловичині I і II категорії становитиме:

$$A_I = (11009,99 \cdot 30) / 71,5 = 4619,57 \text{ (кг)};$$

$$A_{II} = (11009,99 \cdot 70) / 70 = 11009,99 \text{ (кг)}.$$

Кількість напівтуш:

$$N_I = 4221,34 / 90 = 51,33 \approx 52 \text{ напівтуші};$$

$$N_{II} = 10060,85 / 70 = 157,29 \approx 158 \text{ напівтуш}.$$

Потреба в м'ясі на кістках свинини складає:

$$A_{свII} = (6298,17 \cdot 100) / 68,7 = 9238,91 \text{ (кг)};$$

Приймаємо масу напівтуші 40 кг. Кількість напівтуш:

$$N_{II} = 9238,91 / 40 = 230,97 \approx 231 \text{ напівтуш}.$$

Розрахунки маси м'яса на кістках та кількості напівтуш свинини та яловичини зводимо до таблиці 21.

					Технологічні розрахунки	Арк
						55
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 21

Вид м'яса	Вгодованість (категорія)	Частка, %	Норма виходу, %	Кількість м'яса на кістках, кг	Маса напівтуші, кг	Кількість напівтуш, шт	
						розрах.	прийн.
Яловичина	I	30	71,5	4619,57	90	51,33	52
	II	70	70	11009,99	70	157,26	158
Разом:				15629,56		208,61	210
Свинина	II	100	68,7	9238,91	40	230,97	231
Всього:				24797,2		439,58	441

При процесі жилювання яловичини та свинини крім м'яса отримують сировину, яка не використовується в ковбасному виробництві (кістки, технічні зачистки та ін.). Розрахунки цієї сировини зводять до таблиць 22 та 23.

Супутня м'ясна сировина, отримана при жилюванні яловичини.

Таблиця 22

Вгодованість (категорія)	Жир-сирець		Кістки		Сухожилля, хрящі, обрізь		Технічні зачистки		М'ясо на кістках	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
I категорія	4,0	187,8	21,2	979,3	3	138,6	0,2	9,2	30	4619,57
II категорія	1,5	165,1	24,2	2664,4	4	440,4	0,2	22	70	11009,99
Всього:		352,9		3643,7		579		31,2	100	15629,56

Супутня м'ясна сировина, отримана при жилюванні свинини.

Таблиця 23

Категорія свинини	Шпик		Сухожилля, хрящі, обрізь		Кістки		Технічні зачистки		М'ясо на кістках	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
II категорія	1478,2	16	194	2,1	1201	13	18,47	0,2	9238,91	100

### Розрахунок сировини для виробництва великошматкових напівфабрикатів

Розрахуємо необхідну кількість сировини для виробництва великошматкових та дрібношматкових напівфабрикатів.

Кількість сировини, яка необхідна для змінного виробництва великошматкових напівфабрикатів, розраховують у відповідності з нормами виходу великошматкових напівфабрикатів, за формулою:

$$A = M * 100 / K,$$

де М – змінний виробіток великошматкових напівфабрикатів, кг;

К – норми виходу окремих частин туші (великошматкових напівфабрикатів).

Продуктивність цеху по виробництву великошматкових напівфабрикатів з свинини та яловичини складає 10000 кг.

Дані розрахунків зводимо в таблицю 24 та таблицю 25.

Таблиця 24

#### Розрахунок кількості великошматкових напівфабрикатів зі свинини

№ п/п	Найменування напівфабрикатів, сировини, відходів	Норми виходу, % до маси м'яса	Маса м'яса, кг
1	Вирізка зачищена	0,5	43,5
2	Корейка	9,2	801
3	Тазостегнова частина	16	1392,3
4	Лопаткова частина	6,8	592
5	Шийно-підлопаткова частина	5,5	478,9
6	Грудинка	12,8	1114,4
7	Котлетне м'ясо	29,6	2577,1
	Загалом великошматкових напівфабрикатів	80,4	7000
8	Шпик і обрізки шпику	8,1	705,2
9	Кістки	9,4	818,3
10	Сухожилля, хрящі	1,9	165,4
11	Технічні зачистки і втрати	0,2	17,4
	ВСЬОГО	100	8706,5

Кількість свинячих півтуш II категорії вгодованості

$$N_{II} = \frac{8706,5}{40} = 217,66 \text{ півтуш/зм};$$

Приймаємо 218 півтуш свинини за зміну.

					Технологічні розрахунки	Арк
						57
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 25

## Розрахунок кількості великошматкових напівфабрикатів з яловичини

№ п/п	Найменування напівфабрикатів, сировини, відходів	Норми виходу, % до маси м'яса	Маса м'яса, кг
1	Поперекова частина	1,5	60,8
2	Тазобедрена частина	1,3	52,7
3	верхній шматок	2	81,1
4	внутрішній шматок	4,2	170,3
5	боковий шматок	4	162,2
6	зовнішній шматок	6	243,3
7	Лопаткова частина, яка складається із плечової, та заплічної частин	5	202,7
8	Підлопаткова частина	2	81
9	Грудна частина	2,5	101,3
10	Покромка	2,5	101,3
11	Котлетне м'ясо	43	1743,2
	Разом великошматкових напівфабрикатів	74	3000
12	Кістки	22,4	908,1
13	Сухожилля, хрящі	3	121,6
14	Технічні зачистки і втрати	0,6	24,3
	ВСЬОГО	100	4054

Кількість яловичих півтуш I категорії вгодваності

$$N_1 = \frac{4054}{90} = 45,04 \text{ півтуш/зм;}$$

Приймаємо 45 півтуш яловичини за зміну.

Отже, для виконання виробничої програми всього підприємства нам потрібно

Таблиця 26

Вид виробництва	Яловичина, н/туш		Свинина, н/туш	
	I кат.	II кат.	II кат.	IV кат.
Ковбасне виробництво	52	158	314	110
Виробництво напівфабрикатів	45		218	
Всього	97	158	532	110

**6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції**

Для розрахунку площ виробничих приміщень підприємства за укрупненими нормами перерахуємо фізичну потужність підприємства за груповим асортиментом у наведені тонни, результати звести у таблицю 27.

Таблиця 27

Продуктивність м'ясопереробного заводу у наведених тоннах

№ п/п	Вид продукції	Потужність, фізичні тонни	Коефіцієнт перерахунку фізичних тонн в наведені	Потужність, наведені тонни
1	Варені ковбаси	4,600	1,0	4,600
2	Сосиски	2,600	1,0	2,600
3	Сардельки	2,500	1,0	2,500
4	Напівкопчені ковбаси	3,700	2,0	7,400
5	Варено-копчені ковбаси	2,600	2,2	5,720
6	Сирокопчені ковбаси	1,000	3,6	3,600
7	М'ясні хліби	1,100	1	1,100
8	Солені вироби	3,000	2,5	7,500
9	М'ясні напівфабрикати	14,000	1,1	15,400
	Всього	35,100		50420

Розрахунок площ основних приміщень м'ясопереробного заводу згідно розрахованої потужності у наведених тоннах здійснюють за формулою

$$F = M \cdot n,$$

де  $n$  – норми площі, м<sup>2</sup> на 1 тонну;

$M$  – потужність ковбасного цеху у наведених тоннах, т.

Якщо потужність підприємства не відповідає типовій, то норма площ визначається за інтерполяційною формулою:

$$n = n_1 + (n_2 - n_1) \frac{M - M_1}{M_2 - M_1}$$

де  $M_1, M_2$ , – значення типових потужностей, між якими ( $M_1 < M < M_2$ ) знаходиться задана (розрахункова) потужність  $M$ , т за зміну;

$n_1, n_2$  – норми площ цехів типової потужності відповідно для  $M_1$  і  $M_2$ , м<sup>2</sup>/т.

					Розрахунок площ	Арк
						59
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Ця ж формула застосовується при визначенні точного значення норми інших показників в розрахунках робочої сили чи енерговитрат.

Площа, отримана при розрахунках у м<sup>2</sup>, переводиться в будівельні квадрати шляхом ділення на площу одного будівельного квадрата і заокруглюється для окремих приміщень до 0,25; 0,5; 0,75 або 1 будівельного квадрата.

*Примітка.* Будівельні квадрати – площа підлоги, обмежена колонами. Для багатоповерхових будівель при сітці колон бхб м площа одного будівельного квадрату становить 36 м<sup>2</sup>.

При розрахунках обираємо розміри будівельного квадрату 36 м<sup>2</sup> і будемо компонувати одноповерхове підприємство.

$$n_{\text{кши. об.}} = 2.5 + (1.9 - 2.5) \cdot ((50.4 - 50) / (50 - 60)) = 2,47$$

$$F_{\text{кши. об.}} = 2.47 \cdot 50,4 = 88.92 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$N_{\text{кши. об.}} = 88.92 / 36,00 = 2.5 \text{ (буд. кв.)};$$

Отже, приймаємо 2,50 буд. кв.

Наступні розрахунки проводять аналогічно, результати площ вносять до таблиці 28

Таблиця 28

Приміщення	Норма площі м <sup>2</sup> на наведену тонну			Площа		
	n1	n	n2	Розрахункова		Прийнята буд. кв.
				м <sup>2</sup>	буд. кв.	
1	2	3	4	5	6	7
Робоча площа						
Відділення						
- підготовки кишкової оболонки	2.5	2.47	1.9	88.92	2.47	2.50
- підготовки штучної оболонки	1.2	1.19	0.9	48.22	1.34	1.25
- дроблення кісток	1.6	1.60	1.5	64.44	1.79	1.5
- приготування розсолу	1.6	1.60	1.5	64.44	1.79	2
- підготовки спецій	0.9	0.90	0.8	45.17	1.25	1.25
- сировинне	14	13.9 8	13.5	704.82	19.58	21
- машинне	9.4	9.39	9.1	473.31	13.15	13.00

					Розрахунок площ	Арк
						60
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7
- шприцювальне	11.4	11.39	11.2	574.36	15.95	16.00
Приміщення накопичення і чистки рам	0.9	0.90	0.8	45.17	1.25	1.25
Камера розморожування і накопичення. зачистки туш	8.1	8.10	8	408.19	11.34	11.50
Камера соління м'яса	18.1	18.09	17.8	911.97	25.33	25.50
Камера осадження	6.8	6.80	6.7	313.92	8.72	8.50
Термічне відділення	33.6	33.56	32.7	1692.21	45.01	44.00
Сушильні камери	15.6	15.53	14	783.16	21.75	21.75
Камера охолодження і зберігання ковбас	18.8	18.80	18.7	947.68	26.32	26.25
Приміщення для підготовки, пакування і комплектації партій ковбас для реалізації	5.3	5.27	4.7	265.96	7.39	7.50
Приміщення миття і зберігання тари	4.1	4.09	3.9	206.30	5.73	5.75
Приміщення миття інвентарю	1.4	1.40	1.3	70.38	1.95	2.00
Приміщення для точіння ножів та інвентарю	0.5	0.50	0.4	25.00	0.69	0.75
Приміщення для приготування льоду	0.6	0.59	0.4	29.83	0.83	1.00
Експедиція	2.5	2.49	2.3	125.63	3.49	3.50
Ділянка виробництва солених виробів із свинини	13.1	13.09	12.9	660.08	18.34	18.25
Допоміжна площа						
Сходи. тамбури. коридори, вестибюлі. ліфти. машинне відділення ліфтів. санвузли	12.6	12.57	12	634.02	17.61	17.50
Приміщення для короткочасного зберігання пакувальних матеріалів	0.9	0.90	0.8	45.17	1.25	1.25
Приміщення для повітряного компресора	0.5	0.50	0.4	25.00	0.69	0.75
Кімната чергових слюсарів чи цехова механічна майстерня	1.2	1.19	0.9	59.87	1.66	1.50
Приміщення для кондиціонерів	6.3	6.28	5.8	316.59	8.79	8.50
Виробничі (нетехнологічні) допоміжні приміщення						
Вентиляційні установки	5.5	5.28	0.21	266.11	7.39	7.50
Тепловий пункт	1	0.97	0.32	48.98	1.36	1.50
Апаратне відділення	3	2.90	0.59	146.16	4.06	4.00

					Розрахунок площ		Арк
							61
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

1	2	3	4	5	6	7
Електроцитові	0.5	0.48	0.09	24.34	0.68	0.75
Складські приміщення						
Приміщення для зберігання напівкопчених і копчених ковбасних виробів для відвантаження і створення запасів	1.3	1.26	0.33	63.49	1.76	1.75
Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів	0.8	0.78	0.37	39.43	1.10	1.00
<b>Разом</b>	205. 6	194. 3	186. 8	10326.56	286.85	287.50

Довжина будівлі  $L$ , буд. кв., визначається за формулою:

$$L = \frac{F}{Z \cdot B},$$

де  $F$  – загальна площа, буд. кв.;

$Z$  – кількість поверхів;

$B$  – ширина будівлі, буд. кв.

$$Z = 1;$$

$$B = 12;$$

$$L = \frac{287,5}{10} = 28.75 \approx 29 \text{ (буд. кв.)}.$$

					Розрахунок площ	Арк
						62
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

При виборі технологічного обладнання врахуємо такі показники як продуктивність машин, ступінь автоматизації, ступінь надійності, орієнтування на вітчизняного виробника та ціну машини.

### Підбір обладнання для сировинного відділення

Розраховуємо конвеєризований стіл для розбирання, обвалювання та знежилування м'яса на виробництво ковбас, солених виробів та напівфабрикатів.

Довжина конвеєра  $L$ , м, для розбирання, обвалювання і знежилування м'яса при двосторонній роботі, здійснюють за формулою:

$$L = 2,5 + (n_1 \cdot 1,5) / 2 + n_2 \cdot 1,25, \text{ м};$$

де 2,5 – запас довжини конвеєра на розділення напівтуш, м;  $n_2$  – кількість жилувальників, чол.;  $n_1$  – кількість обвалювальників, чол.; 1,25 – відстань між робочими місцями жилувальників, 1 м; 1,5 – відстань між робочими місцями обвалювальників, м.

Кількість робочих розраховують згідно норм виробітку на одного працюючого за формулою:

$$N = A / n;$$

де  $A$  – кількість м'яса за видами, яке необхідне для виробництва ковбасних виробів у зміну, т;  $n$  – норма виробітку одного працівника за зміну, т:

- обвалювання свинини – 2,5 т м'яса на кістках;
- жилування свинини – 2,14 т жилованого м'яса;
- обвалювання яловичини – 1,81 т м'яса на кістках;
- жилування яловичини – 1,43 т жилованого м'яса;

$$n_{1 \text{ ял}} = 19,68 / 1,81 = 10,87 \approx 11 \text{ (64ол.)};$$

$$n_{2 \text{ ял}} = 19,68 / 1,43 = 13,76 \approx 14 \text{ (64ол.)};$$

$$L_{\text{ял}} = 2,5 + (11 \cdot 1,5) / 2 + 14 \cdot 1,25 = 28,25 \text{ (м)};$$

$$n_{1 \text{ св}} = 27,86 / 2,5 = 11,14 \approx 12 \text{ (64ол.)};$$

$$n_{2 \text{ св}} = 27,86 / 2,14 = 13,01 \approx 13 \text{ (64ол.)};$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк
						63
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{св} = 2,5 + (12 \cdot 1,5)/2 + 13 \cdot 1,25 = 27,75 \text{ (м)};$$

Приймаємо два конвеєрних стола довжиною 28,25м для обвалювання туш яловичини і 20,25 см для обвалювання туш свинини.

Таблиця 29

Назва обладнання	Марка	Продуктивність, кг / зміну	Продуктивність обладнання, кг / год	Кількість одиниць обладнання	Габаритні розміри, мм
1	2	3	4	5	6
Стіл конвеєрний для обвалювання і жилування яловичини	Roser	19680	-	1	28250x2000x900
Стіл конвеєрний для обвалювання і жилування свинини	Roser	27860	-	1	27750x2000x900
Вовчок	Laska WW160 G2	24797,2	2300	2	1650x1760x1710
Фаршмішалка	Laska ME1500	24797,2	3600	1	3100x1950x2070
Молоткова дробарка для подрібнення кісток	Inject Star BB-3000	-	1500	1	1800x1300x1400

### Підбір обладнання для машинного та шприцювального відділення

Для соління, швидкого транспортування м'яса між цехами розраховуємо необхідну кількість візків.

Необхідну кількість мішалок, вовчків, кутерів, шпигорізок, льодогенераторів та обладнання для шприцювального цеху розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{A}{M \cdot \tau}, \text{ шт};$$

де  $A$  – загальна кількість сировини необхідної для переробки, кг;

$M$  – продуктивність обладнання, кг/год;

$\tau$  – тривалість зміни, год (8 год).

$$n_{вовч} = 19,680 / (2300 \cdot 8) = 1,06 \approx 1 \text{ (шт)}.$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк
						64
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 30

Назва обладнання	Марка	Продуктивність, кг / зміну	Продуктивність обладнання, кг / год	Кількість одиниць обладнання	Габаритні розміри, мм
1	2	3	4	5	6
Візок	-	19680	-	100	700x700x700
Вовчок	Laska WW160 G2	19680	2300	1	1650x1760x1710
Фаршмішалка	Laska ME500N	19680	1500	2	3100x1950x2070
Кутер для ковбас вареної групи	Laska K500	7557,5	1500	1	4170x3280x2850
Кутер для ковбас копчених	Laska K330	10718,3	1000	2	4000x3100x1850
Шпигорізка	TREIF Felix-CE 2700	1732,8	700	1	1050x700x985
Льодогенератор	MAJA RVH 3000	800	125	1	1200x500x500
Гідравлічний шприц	Assum SF-150	1000	280	1	600x400x1240
Шприц ковбасний	Handtmann Vf620	17000	1000	3	2200x1620x2930
Лінія навішування сосисок	Linkwel L 2	2600	600	1	3000x600x1400
Кліпсатор	Poli-clip	13580	1000	2	800x860x1600

### Підбір обладнання для відділення солених виробів

Необхідну кількість ін'єкторів, масажерів та столів розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{A}{M \cdot \tau}, \text{ шт};$$

де  $A$  – загальна кількість сировини необхідної для переробки, кг;

$M$  – продуктивність обладнання, кг/год;

$\tau$  – тривалість зміни, год (8 год).

$$N_{\text{ін'єктор}} = 3631,8 / (1000 \cdot 8) = 0,45 \approx 1 \text{ (шт)}.$$

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк
						65
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 31

Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, кг / зміну	Продуктивність обладнання, кг / год	Кількість одиниць обладнання	Габаритні розміри, мм
Ін'єктор	Inject Star BI-176-RP-P	3631,8	1000	1	1900x600x1920
Масажер вакуумний	Nowicki MA 1500 PS	3631,8	400	2	2750x1340x1720
Чан для витримування м'яса в розсолі	ЧТ-200	3631,8	200	18	730x680x700
Чан для вимочування солених виробів	ЧТ-200	3631,8	200	18	730x680x700

**Термічне відділення**

Кількість термокамер розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{A \cdot z \cdot \tau}{c \cdot n \cdot k \cdot T},$$

де А – кількість сировини, що надходить на обробку, кг;

τ – тривалість обробки;

z – кількість змін;

c – кількість секцій;

n – кількість рам, що входять в секцію (n=4);

k – навантаження на 1 раму, кг;

T – тривалість зміни (8 год).

$$n_1 = 4600 \cdot 2,5 \cdot 1 / 1 \cdot 4 \cdot 220 \cdot 8 = 1,64$$

Таблиця 32

Вид виробу	Тип або марка	Змінна продуктивність кг	Кількість одиниць обладнання, шт		Габаритні розміри, мм
			Розрахована	Пр-та	
Варені ковбаси	Mauting	4600	1,64	2	4550x5200x3650
Сосиски, сардельки		5100	1,08	1	
Напівкопчені ковбаси		3700	4,22	5	
Варено-копчені ковбаси		2600	2,69	3	
Вироби з свинини	Експерт	3000	5,42	6	2500x1800x3400
Сирокопчені ковбаси		1000	2,57	3	
М'ясні хліби	К7-ФП2-Г	1100	2	2	2790x1250x2030
Камера охолодження	Mauting	13400	1,34	2	3700x2580x2635

					Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		66



## 8. Специфікація технологічного обладнання

Таблиця 35

№ п/п	Позиція за техн. схемою	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика			Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	потужність двигунів	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	Стіл конвеєрний для обвалювання і жилювання яловичини	Roser	1	-	28250x2000x 900	3.2	
	2	Стіл конвеєрний для обвалювання і жилювання свинини	Roser	1	-	27750x2000x 900	2.8	
	3	Вовчок	Laska WW160 G2	2	2300	1650x1760x1710	38	
	4	Фаршмішалка	Laska ME1500	1	3600	3100x1950x2070	11	
	5	Молоткова дробарка для подрібнення кісток	Inject Star BB-3000	1	1500	1800x1300x1400	25	
	6	Візок	-	100	-	700x700x700	-	
	7	Вовчок	Laska WW160 G2	2	2300	1650x1760x1710	38	
	8	Фаршмішалка	Laska ME500N	2	1500	3100x1950x2070	7,5	
	9	Кутер для ковбас вареної групи	Laska K500	1	1500	4170x3280x2850	170	
	10	Кутер для ковбас копчених	Laska K330	2	1000	4000x3100x1850	120	
	11	Шпигорізка	TREIF Felix-CE 2700	1	700	1050x700x985	1	
	12	Льодогенератор	MAJA RVH 3000	1	125	1200x500x500	0,34	
	13	Гідравлічний шприц	Assum SF-150	1	280	600x400x1240	0,55	
	14	Шприц ковбасний	Handtmann Vf620	3	1000	2200x1620x2930	8	
	15	Лінія навішування сосисок	Linkwel L 2	1	600	3000x600x1400	6,8	
	16	Кліпсатор	Poli-clip FCA 3430	2	1000	800x860x1600	2,8	
	17	Ін'єктор	Inject Star BI-176-RP	1	1000	1900x600x1920	10,2	
	18	Масажер вакуумний	Nowicki MA1000 PS	2	300	2750x1340x1720	3,4	

					Специфікація технологічного обладнання	Арк
						68
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## Продовження таблиці 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	19	Чан для соління і вимочування солених виробів	-	38	200	730x680x700	-	
	20	Стіл для стікання та підпетлювання солених виробів	-	2	-	1500x4000x800	-	
	21	Рама для навішування ковбасних виробів	-	100	-	1000x1000x2000	-	
	22	Термокамера	Mauting	11	19680	4550x5200x3650	64,5	
	23	Коптильна камера	Експерт	9	10300	2500x1800x3400	30	
	24	Ротаційна піч	К7-ФП2-Г	2	1100	2790x1250x2030	13.5	
	25	Камера інтенсивного охолодження	Mauting ZKM	2	1000	3700x2580x2635	70	
	26	Термоформувальна лінія для н/ф	CFS Compact M420	1	1800	6210x1075x1990	18.3	
	27	Пакувальна лінія	Multivac P225	3	850	5000x1000x1200	12.5	
	28	Мийка ящиків	Contino G400	1	400	5300x1100x1700	31.4	
	29	Вішала для с/к ковбас	-	4	250	1000x5000x1200	-	
	30	Ваги	Axis 4BDU300H	6	-	1250x1250x100	0.2	
	31	Ящики з готовою продукцією	WTR	2344	-	600x400x260	-	

					Специфікація технологічного обладнання	Арк
						69
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

З метою профілактики харчових отруєнь та захворювань людей на харчових підприємствах передбачений постійний і регулярний санітарно-мікробіологічний контроль, контроль видового складу мікрофлори, що міститься в питній воді, харчових продуктах, напівфабрикатах і сировині. Крім того, на харчових підприємствах періодично проводиться санітарно-бактеріологічне обстеження виробничих приміщень, технологічного обладнання, інвентарю, тари, персоналу та інших об'єктів, пов'язаних з переробкою і зберіганням харчових продуктів, напівфабрикатів і сировини. Для здійснення цих завдань бактеріологічна лабораторія повинна бути оснащена сучасними приладами та обладнанням відповідно до Держстандарту

Визначають якість готового продукту за такими показниками, які поділяються на 4 групи:

1. Показники, що характеризують харчову цінність.
2. Органолептичні .
3. Санітарно-гігієнічні.
4. Технологічні.

В сукупності вони і визначають доброякісність готової продукції.

На підприємстві проводиться постійний контроль виробництва. При надходженні сировини на виробництво ветеринарний лікар перевіряє температуру, наявність клейм, органолептичні показники.

При подальшому зберіганні та накопичуванні в холодильнику контролюють на відповідність до встановлених параметрів температури, швидкості повітря та вологості.

При переробці контролюють температуру приміщень на виробництві, залежно від процесів, не повинно перевищувати 10-12 °С.

При солінні м'яса контролюють кількість солі, якість перемішування в фаршмішалці та час дозрівання в холодильнику

При кутеруванні фаршу контролюють температуру, щоб вона не перевищувала 10-12 °С, в залежності від виду продукту. Для підтримання відповідної температури у фарш додають воду або лід. Це роблять з метою недопущення підвищення заданої температури, мікробіологічного забруднення. Якщо за рецептурою потрібно додавати

					Технохімічний контроль виробництва	Арк
						70
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

шпик, то його заздалегідь підморожують для якісного подрібнення за потрібними розмірами на шпигорізці.

Шприцювання проходить за заданих технологічних параметрів щоб ковбасний напівфабрикат мав потрібну пружність і зазначені розміри з вагою. Контролюють якість в'язання / кліпсування та процес навішування на палиці щоб не було злипання між батонами.

За термічної обробки ковбасних виробів контролюють температуру у термокамерах, щоб вона відповідала потрібним значенням. Вимірюється температура середовища в камері, всередині виробів, та температура волого-повітряного середовища. При коптінні ковбасних виробів контролюють концентрацію коптільних речовин та швидкість потоку повітря. Протягом сушіння визначають ступінь усушки.

Після завершення термічної обробки ковбасні вироби направляють на охолодження повітряні або душові камери, для прискорення процесу.

Лабораторія перевіряє вироби на вологість, вміст солі та свіжість м'яса.

Технохімічний контроль проводять на стадіях, які представлені в таблиці 36.

Таблиця 36

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Приймання сировини	Сировина, що надійшла	Супровідні документи, огляд туш, температура	Огляд, вимірювання	Кожного разу
Приймання сировини	Сировина, що надходить	Свіжість м'яса	Варіння бульйону	У разі підозри
Зберігання сировини та н/ф	Сировина та н/ф, середовище навколо	Температура та вологість	Вимірювання	Постійно
Обвалювання і жилування	Сировина, жиловане м'ясо	Якість обвалювання	Огляд	Кожного разу
Посол	Подрібнена сировина	Якість вимішування, кількість засолювальних матеріалів, час, температуру	Огляд, вимірювання	Кожного разу

1	2	3	4	5
Подрібнення	Фарш	Температура, час подрібнення	Вимірювання	Кожного разу
Підготування шпику	Шпик	Розмір, температура	Вимірювання, огляд	Кожного разу
Фаршескладання	Фарш, шпик, спеції	Послідовність завантаження, температура, час	Огляд, вимірювання	Кожного разу
Шприцювання	Фарш, допоміжні матеріали	Щільність набивки, температуру, якість в'язання/ кліпсуання, правильність навішування	Вимірювання, огляд	Кожного разу
Осаджування	Батони ковбас	Час, температура, вологість повітря	Вимірювання	Кожного разу
Термічна обробка ковбасних виробів	Ковбасні виробни, камери	Температура, час, вологість, швидкість потоку повітря, концентрація коптільних речовин	Вимірювання	Постійно
Охолодження ковбасних виробів	Ковбасні виробни, середовище	Температура, вологість, час	Вимірювання	Постійно
Сушіння ковбасних виробів	Ковбасні виробни, середовище навколо	вологість, температура, швидкість потоку повітря	Вимірювання	Постійно
Контроль якості	Готові ковбасні виробни	Органолептичні, фізико-хімічні та бактеріологічні показники	Огляд, досліди	Кожну партію
Зберігання	Готові ковбасні виробни	Температура, вологість, час	Вимірювання	Постійно

Основними цілями метрологічного забезпечення в харчовій промисловості є підвищення якості продукції, ефективності управління виробництвом, рівня автоматизації виробничих процесів, забезпечення достовірного обліку сировини і виходу готової продукції.

Для вдосконалення ефективності виробництва необхідно впровадити термометри і датчики вологості в кожному холодильнику.

					Технохімічний контроль виробництва	Арк
						72
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

При кутеруванні необхідно встановити термометр з термопарою щоб постійно вимірювати температуру фаршу. При шприцюванні слід перевіряти тиск та вакуум у шприцах, щоб він відповідав встановленому для запобігання виникнення браку партії.

При термічній обробці у термокамерах необхідно вимірювати температуру як виробів і середовища, а також вологість, швидкість потоку повітря та концентрацію копильних речовин – при коптінні.

При охолодженні необхідно контролювати температуру води, повітря та температуру продукту для покращення проходження технологічного процесу.

Рекомендоване метрологічне обладнання представлено в таблиці 37.

Таблиця 37

№	Технологічні параметри, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування напівтуш	Монорельсові ваги РП-1Ш13С для зважування напівтуш перед обвалюванням	600 – 1000кг	±0,1 %
2	Вимірювання температури напівтуш	Термометр ІТ-17 контактний цифровий з виносним датчиком	-50...+150°C	±0,5 °C
3	Температура в приміщеннях	Термометр гігроскопічний ТС-7-м1 в захисному кожусі, для приміщень	-20...+70°C	±0,1 °C
4	Вимірювання густини розсолу	Портативний вимірювач щільності рідин DA-130	0.001...2.000 г/см <sup>3</sup>	±0.001 г/см <sup>3</sup>
5	Температура фаршу в кутері	Модульний передавач температури, ІО-Link M12	-25...+70	±0,1 °C
6	Параметри термообробки	Вимірювальний регулятор температури і відносної вологості ІТР 0211 Н, влаштований таймер	-50...+200 °C	±0,5 °C
7	Температура і вологість при зберіганні готової продукції	ОВЕН ПВТ10 призначений для постійного перетворення відносної вологості та температури і передачі вимірювальних значень	-20...+70 °C 0...95 %RH	±0,5 °C 3,0 %RH
8	Визначення температури в готових виробках	Контактний термометр ВТ20 який допоможе визначити температуру в середині продукту.	-40...+250°C	±0,5 °C

## 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Підприємство ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" отримує електроенергію від загальної мережі міста, також підприємство має резервні енерго-генератори на випадок аварійних ситуацій.

Гаряча вода та пара з індивідуального тепlopостачання. Тепло виробляє власна котельня яка розміщена на території підприємства. Для опалення використовують природний газ, який також використовують для опалення примыщень.

Водопостачання відбувається від міського водоканалу. Використовується на технологічні потреби: обробка харчових продуктів, виробництво водяної пари, побутові потреби, санітарно-гігієнічні потреби, в технологічній схемі охолодження котельні. Після використання вода подається на міські очисні споруди, власних очисних споруд підприємство не має.

Стиснене повітря, яке використовується для технологічних цілей та приведення в рух деяких видів обладнання здійснюється за рахунок власних компресорних установок.

Для забезпечення роботи підприємства в цілому та кожного цеху окремо потрібно мати певну кількість холодної і гарячої води , пари , холоду , електроенергії.

Змінну потребу у цих ресурсах здійснюємо за формулою:

$$P = n * A ,$$

Де:

P – витрати певного виду енергоносія, на виробництво певного виду м'ясопродукту, м<sup>3</sup>, Дж, кВт\*год.

n – питома норма витрат на одиницю продукту,

A – продуктивність цеху , т

Розрахуємо необхідну кількість води для виробництва сосисок за зміну :

$$P = 16 * 2.6 = 41.6 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Наступні розрахунки енерговитрат проводимо аналогічно згідно встановлених норм і зводимо в таблиці 33.

					Інженерні системи та енергетичне господарство	Арк
						74
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 38

Продукція	Витрата											
	води, м <sup>3</sup>		пари, кг		холоду, МДж		Електро-енергії, кВт*год		Стисненого повітря, м <sup>3</sup>		Газу, м <sup>3</sup>	
	на 1 т	за зміну	на 1 т	за зміну	на 1 т	за зміну	на 1 т	за зміну	на 1 т	за зміну	на 1 т	за зміну
Варені ковбаси	16	73.6	4.6	21.16	436	2005.6	65	299	89	409.4	17	78.2
Сосиски	16	41.6	4.6	11.96	436	1133.6	149	387.4	89	231.4	17	44.2
Сардельки	16	40	4.6	11.5	436	1090	65	162.5	89	222.5	17	42.5
Напів-копчені ковбаси	16	59.2	4.6	17.02	436	1613.2	94	347.8	110	407	17	62.9
Варено-копчені ковбаси	16	41.6	4.6	11.96	436	1133.6	116	301.6	110	286	17	44.2
Солені вироби	16	48	4.6	13.8	436	1308	47	141	65	195	17	51
Напів-фабрикати	16	224	3.6	50.4	502	7028	47	658	-		15	210
М'ясні хліби	17	18.7	4.6	5.06	436	479.6	112	123.2	-		20	22
Сирокопчені ковбаси	17	17			436	436	116	116	110		20	20
Всього		563.7		142.86		16227.6		2536.5		1751.3		575

					Інженерні системи та енергетичне господарство	Арк
						75
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

На підприємстві проводять заходи щодо підвищення ефективності використання основних засобів.

Проведена модернізація виробничого обладнання, яке замінили на більш нове, енергоефективне устаткування для збільшення виробничих потужностей та зменшення втрат.

Внутрішні стіни пофарбовані в світлі кольори для збільшення освітленості. Забарвлення стін у світлі тони дозволяє економити до 15% електроенергії, внаслідок збільшення рівня освітленості від штучного і природного освітлення. По всіх виробничих приміщеннях встановлено люмінесцентні лампи.

Ведеться розробка і вдосконалення нових та вже впроваджених схем виробництва з упором на зменшення виробничих втрат. Проводяться інструктажі та тренінги, як для керуючого персоналу так і для робочих, для підвищення продуктивності, майстерності та кваліфікації.

Встановлено вентиляційні установки нового типу для стабільного підтримання температури в приміщеннях. В якості холодоагента використовують фреон, він відповідає показникам безпеки A1, що говорить про його нешкідливість. Експлуатаційні витрати холодоагента менш енерговитратні, немає екологічної небезпеки.

На підприємстві встановлено розпилювачі води, які більш ефективні для миття обладнання та приміщень. Витрати води з такими розпилювачами значно менші.

В проходах між цехами встановлені вертикальні жалюзі або двостулкові двері, так температурні режими між цехами не порушуються. На всіх входах в холодильні відділення встановлені силіконові завіси, що дозволяє зменшити витрати холоду до 30%, при правильному встановленні знижується шумність між приміщеннями до 40дБ.

Стіни виробничих приміщень заповнені поліуретановим заповнювачем, для уникнення зайвих енерговитрат, що дозволяє без перешкод утримувати необхідну температуру виробничих приміщень при менших витратах.

Вся тара та використана сировина відправляється на переробку або назад до підприємств-постачальників. Так всі браковані скоби та їхня упаковка збирається і відправляється на подальшу переробку.

Сировина, під час миття обладнання, яка попала разом з водою в каналізацію потрапляє в жиroleвки. В подальшому її використовують для виробництва технічного жиру.

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк
						76
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12.Будівельна частина

### 12.1 Обґрунтування генерального плану підприємства.

Генеральний план підприємства являє собою промислову площадку, яка обмежена певними територіальними розмірами, на якій розміщені всі виробничі та обслуговуючі будівлі та споруди у відповідності з вимогами нормативної документації.

До будівель і споруд, які зображені на генеральному плані підприємства ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» належать :

- м'ясо-жировий корпус;
- м'ясопереробний цех;
- холодильник;
- адміністративно-побутовий корпус;
- карантин-ізолятор;
- санітарна бойня;
- котельня;
- градирня;
- компресорна;
- приміщення предзабійного утримання;
- блок підсобних приміщень;
- мийка та дезінфекція машин;
- гараж;
- транспортний цех;
- РМЦ;
- склад допоміжних матеріалів;
- будівельна ділянка;
- електроцех;
- резервуар з водою;
- трансформаторна підстанція;
- прохідна;
- зона відпочинку;
- вагова;
- дизінфікуючий бар'єр;

Перераховані будівлі розміщені відповідно до напрямку переважаючого вітру, щоб уникнути контактів більшості цехів з небажаними викидами газів та для забезпечення

					Будівельна частина	Арк
						77
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідної вентиляції повітря. Розміщення будівель проведено зонально, групами за характером виробництва, пожежними та санітарно-гігієнічними вимогами.

Коефіцієнт забудови площі коливається в межах 42 %, а інша територія використовується для озеленення, газонів, доріг, проїздів та зони відпочинку.

Зелені насадження, які займають в основному 15% представлені газонами, клумбами, декоративними кущами та деревами, які не дають летючих речовин при цвітінні та пуху. Всі шляхи, які забезпечують рух автомобільного транспорту і пішоходів є заасфальтованими.

Градірню розміщуємо якнайближче до компресорної станції холодильника.

Вхід в головний адміністративно-побутовий комплекс забезпечує прохідна. До складу АПК входить медичний пункт, приміщення для вживання їжі та різного роду побутові приміщення.

## 12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» складається з двохповерхового м'ясо-жирового корпусу шириною 60 метрів та довжиною 78 метрів, одноповерхового ковбасного цеху - 60 на 174 м. та холодильника

Освітлення даних споруд є боковим, яке забезпечується за рахунок природного освітлення, як штучні джерела виступають люмінесцентні лампи та лампи розжарювання.

Самі будівлі є каркасного типу з сіткою колон 6 на 6 м.

Фундамент, на який встановлюють колони виконаний з залізобетону і має вигляд стаканів.

Колони є також залізобетонними шириною 400 мм.

Перекрыття забезпечують залізобетонні плити довжиною по 6 м.

Балки, на які встановлено плити перекрыття є залізобетонними довжиною 6 м та товщиною 500 мм. Ригелі встановлено збірними.

Стіни не є несучими, в перерізі 510 мм, встановлені на фундаментних балках. Внутрішня частина стіни облицьована керамічними матеріалами для полегшення миття.

Перегородки виконано з червоної цегли товщиною 150 мм.

Покриття є однорідним, без горища утеплене трьохшаровим покриттям з наплавленим сврорубероїдом, виконане залізобетонними плитами.

Підлога налита бетоном з гідро ізолюючими шарами гідрозолану.

Бокові вікна є двухрамними, виготовлені з металопластика.

Двері зроблені з неконтактних сплавів металів.

					Будівельна частина	Арк
						78
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		



екологічний відділ, але і на кожного співробітника підприємства, будь то працівник конвеєра або технічний директор.

Моніторинг, аудит і оцінки - ключові елементи діяльності в рамках систем екологічного менеджменту, які дозволяють упевнитися, що організація діє відповідно до прийнятої програми з охорони навколишнього середовища. Система моніторингу повинна забезпечувати отримання інформації, достатньої для оперативних перед- і післяаварійних заходів, а також оцінки відповідності екологічних параметрів діяльності організації вимогам нормативно-правових актів з охорони навколишнього середовища.

Екологічний аудит в трактуванні Міжнародних стандартів ISO серії 14000 означає перевірку і оцінку характеристик системи еко-менеджменту, процедур екологічного моніторингу, визначення ступеня відповідності показників забруднення навколишнього середовища нормативним вимогам.

Таким чином, екологічне аудіювання - важливий інструмент екологічного управління безпосередньо на діючому джерелі впливу на природне середовище. Аудит слід проводити виходячи з потреб підприємства з урахуванням міжнародних стандартів ISO серії 14000 (ISO 14010, ISO 14012, ISO 14013), схем екологічного управління та аудиту Європейського Союзу (EMAS) і практики інших країн.

На м'ясопереробних заводах без води ніяк не обійтись, тому її використовують в технологічних процесах для виготовлення продукції, санітарної обробки приміщень та обладнання. Після всіх операцій ми маємо забруднену водну емульсію. Очистка проводиться в декілька етапів. Забруднена вода потрапляє в каналізаційні труби підприємства і збирається у відстійнику, завислі частинки такі як шматочки фаршу, жиру уловлюються жироловками. Після чого воду відстоюють і подають на технічні цілі або за домовленістю з міськими органами влади зливають воду в міську каналізацію в певний час для подальшої доочистки.

На м'ясокомбінатах є багато відходів які майже ніяк не використовують. М'ясокомбінати змушені такі відходи звалювати в могильники або шляхом спалювання утилізувати, що вкрай несприятливо позначається на санітарно-гігієнічних показниках якості навколишнього середовища. Рішенням даної проблеми є анаеробна ферментація, яка призводить до утворення біогазу.

Біогаз - це горюча газова суміш, що складається на 50-70% з метану, на 30-50% - з вуглекислого газу і в межах 1% - з домішок. Біогаз можна використовувати для виробництва електроенергії, тепла, холоду або після очищення - для заправки автотранспорту.

					Система екологічного управління	Арк
						80
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Відходи з підприємства відправляються в біогазовий комплекс який можна розмістити неподалік від підприємства. Дане рішення допоможе не лише позбавитись відходів за утилізацію яких треба було б заплатити, але й допоможе знизити витрати на енергопостачання. Дані установки окупаються протягом декількох років, а термін придатності від 25 до 30 років, в такому разі підприємство отримає додатковий прибуток. Саме тому введення в експлуатацію подібних біогазових установок - прекрасне рішення гострої екологічної проблеми, а також істотна економія природного газу.

На підприємстві є власна котельня яка працює від природного газу, в результаті згорання якого атмосфера забруднюється оксидами вуглецю і азоту.

Термічне відділення облаштоване димогенераторами, в яких при спалюванні дров або щіпи виробляється дим для термокамер. При обсмажуванні та проведенні копчення ковбасних виробів атмосфера забруднюється діоксидом азоту, оксидом вуглецю, сірчистим ангідридом, аміаком, твердими частинками, фенолом і пропіоновим альдегідом.

Залежно від характеру і кількості виділюваних в повітря приміщень і атмосферу шкідливих або з неприємним запахом і інших виробничих шкідливостей, все виробництва розділені на п'ять класів з відповідним розміром санітарно-захисної зони, яка відділяє це підприємство від житлової забудови. Підприємство відноситься до першого класу підприємств, в такому випадку ширина санітарно-захисної зони має бути не менше 1 км.

Забруднення повітря характеризується разовим, середньодобовим, середньомісячним і середньорічним значеннями концентрації домішок. Пил, що міститься в повітряних викидах підприємств, в залежності від її дисперсності або осідає на поверхню землі поблизу місця викиду, або розноситься повітряними потоками. Для очищення повітря на даному підприємстві встановлені пиловловлювачі.

Системи екологічного менеджменту в даний час – це необхідна умова існування підприємств (організацій) в постійній конкурентній боротьбі. Стандартизація та уніфікація процесів є безпосереднім чинником розвитку будь-якого сучасного підприємства, а його в повній мірі можна втілити тільки із застосуванням методів і інструментів екологічного менеджменту.

					Система екологічного управління	Арк
						81
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 14. Безпека життєдіяльності

Служба охорони праці повинна бути створена за підприємствах з кількістю працюючих 50 і більше осіб, згідно ст.15 Закону «Про охорону праці». Також має бути розроблено Положення про службу охорони праці підприємства, визначено структуру служби, чисельність, функції, основні завдання та права працівників.

Створюється на підприємствах, установах і організаціях незалежно від виду діяльності та форми власності для виконання правових, санітарно-гігієнічних, організаційно-технічних, лікувально-профілактичних і соціально-економічних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, аваріям і професійним захворюванням в процесі праці.

Служба охорони праці має вирішувати такі питання:

1. Здійснення контролю за безпекою виробничих процесів, споруд, будівель і устаткування;
2. Здійснення індивідуального та колективного захисту працюючих;
3. Проводити професійну підготовку, підвищення кваліфікації працівників даної служби, пропагування безпечних методів праці;
4. Вимагати працівників для визначених видів робіт;
5. Забезпечити відпочинок працюючим та оптимальний режим роботи на підприємстві.

Для виконання перелічених зобов'язань служби охорони праці необхідно мати відповідну базу з інформацією, сучасну оргтехніку, засоби зв'язку, висококваліфікований інженерний штат працівників і комп'ютерне забезпечення. Також служба охорони праці повинна мати засіб впливу на виробничу діяльність підприємства, що передбачається в Положенні про службу охорони праці. Таким чином, працівники служби мають право видавати керівним органам підприємств, установ, організацій та їх підрозділам приписи обов'язкові для виконання щодо усунення недоліків вимагати від посадових осіб усунення від роботи працівників, що не пройшли медичний огляд, інструктаж, навчання, перевірку знань з охорони праці, або не мають допуску до відповідних робіт, чи порушують нормативні акти про охорону праці; надсилати керівнику підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників порушників вимог з охорони праці (приписи спеціалістів з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати в письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба охорони праці).

					Безпека життєдіяльності	Арк
						82
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Для проведення заходів з охорони праці виділяють кошти і необхідні матеріали. Витрачати ці матеріали і кошти на інші цілі забороняється. Мінімальні витрати підприємств на проведення заходів з охорони праці мають складати не менш ніж 0,5 відсотка прибутку від суми реалізованої продукції.

До небезпечних і шкідливих факторів відносять хімічні, фізичні, біологічні та психофізіологічні. З метою запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням служба охорони праці має звернути увагу роботодавців на те, що рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні вищими за граничнодопустимі значення, встановлені у санітарних правилах, нормах і нормативно-технічній документації.

Одним із значних факторів виробничого середовища є мікроклімат. В приміщеннях дотримуються таких показників в залежності від відділень: температура приміщень близько 12-20°C, відносна вологість 15-70%, швидкість повітря 0,1 м/с. Всі працівники забезпечені комплектами теплового одягу. Відхилення від нормованих параметрів мікроклімату може привести до підвищення втомлюваності та зниження продуктивності працівників. Для запобігання порушень режимів мікроклімату на підприємстві є новітні вентиляційні установки які не дають збоїв.

У кожному з цехів необхідно встановити розпізнавальні знаки та плакати, що попереджають про небезпеку слизьких поверхонь для запобігання травм.

Для запобігання електротравматизму необхідно дотримуватися наступних способів і засобів: захисне заземлення; занулення; захисне відключення; захист від переходу вищої напруги в мережу нижчого; подвійна ізоляція; профілактичне випробування ізоляції; індивідуальні засоби захисту; попереджувальні плакати і написи; застосування малих напруг.

Нормоване значення еквівалентного рівня звуку становить 69 дБА. Для забезпечення даного значення рівня звуку передбачена звукоізоляція, а також засоби індивідуального захисту - навушники.

Устаткування є основним джерелом шуму і вібрації. Технологічне обладнання встановлюється на віброопорах та з використанням гнучких вставок. Рівень шуму на робочих місцях не перевищує вимог ГОСТ12.1.003-83 і ДСН3.3.6.0037-99. Контроль за рівнем шуму проводиться за ГОСТ12.1.050-86. Рівень вібрації у виробничих приміщеннях знаходиться в границях норм, передбачених ДСН 3.3.6.03 9-99 та не перевищує граничного значення  $5 \cdot 10^{-8}$  м/с, тому в заходах по зниженню вібрації не має потреби.

					Безпека життєдіяльності	Арк
						83
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Для миття та дезінфекції робочих місць і машин, на підприємствах м'ясної промисловості застосовують агресивні миючі засоби. Тому після миття та дезінфекції обладнання все ретельно споліскують водою до повного видалення миючих і дезінфікуючих засобів (контроль проводять за відсутності запаху або лакмусовим папірцем).

При роботі персоналу в шприцювальному відділенні, внаслідок наявності великої кількості ручних одноманітних операцій, спостерігається нервово-психічне перевантаження. При приготуванні спецій, допоміжних матеріалів і роботі в накопичувачі існує проблема фізичного навантаження персоналу. Дані шкідливі фактори можна усунути збільшенням часу відпочинку персоналу і ступенем автоматизації операцій.

Освітленні промислових приміщень є одним з найбільш важких та цікавих по тій причині, що має велику кількість вимог, таких як: відповідність нормативам і нормам, безпеку, економічність і надійність.

У виробничих приміщеннях передбачено природне і штучне освітлення. Достатнє освітлення найбільш благотворно впливає на зір і загальну продуктивність праці. Подібний вид освітлення повинен бути надійним, стійким до механічного зовнішнього впливу і вібрації.

Освітленість приміщень вимірюють в люксах (лк), які визначаються як світловий потік, рівномірно розподілений на площі в  $1 \text{ см}^2$  з поверхневою густиною в 1 лк.

У відповідності до санітарних норм для виробничих приміщень, які розраховані для тривалого перебування людей, повинні мати природне освітлення в приміщеннях. Очищення по визначеному графіку всіх скляних поверхонь та ніш від бруду, складеному з урахуванням місцевих умов. Світлові ніші мають бути чистими и без наставлених речей.

Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп (газорозрядні) і ламп розжарювання. Переваги газорозрядних ламп в тому що в них більш високий час служіння ( 8-14 тис. годин), світлова віддача до 100 лм/Вт, невисока температура нагрівання та невелика собівартість.

Проведемо розрахунок освітлення шприцювального відділення:

$$E = \frac{S \cdot k \cdot 1.5}{F \cdot \eta},$$

Де E – мінімальне нормоване освітлення, лк;

S – площа поверхні, яка освітлюється,  $\text{м}^2$ ;

					Безпека життєдіяльності	Арк
						84
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$k$  – коефіцієнт запасу, який враховує запилення, старіння ламп, забруднення;

$z$  – нерівномірність освітлення;

$F$  – потужність світлового потоку ламп, лм;

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку.

Звертаємо увагу на те що при розрахунку використовуємо газорозрядні лампи типу Лд-40 потужністю 40 Вт.

$$E = \frac{200 \cdot 540 \cdot 1,5}{2300 \cdot 0,383} = 218 \text{ ламп,}$$

Додержання пожежної безпеки є невід'ємною частиною виробничої та іншої діяльності робітників та посадових осіб підприємства. При виникненні пожежі більшість випадків пов'язана з поганим встановленням чи експлуатацією електроустаткування, технологічного обладнання, контрольно-вимірювальних приладів.

Пожежі можуть виникнути також за статистичного накопичення заряду, проведення електро-газозварювальних робіт чи інших вогневих робіт з порушенням встановлених правил, необережного поводження персоналом з відкритим вогнем.

Небезпека виникнення пожежі при використанні несправного електроустаткування пояснюється присутністю поганого ізолювання електричних машин, мереж, апаратів і джерела запалення, а також постійною присутністю кисню в повітрі. Джерелом запалення може бути коротке замкнення електропровідників в апаратах і машинах, великі перехідні опори, перевантаження провідника струмом, іскри або електричні дуги, вихрові струми та ін. Джерела запалення, які зустрічаються в виробничих умовах можуть бути досить різноманітні по природі свого появи та по природі запасу енергії. В деяких випадках причиною запалень може слугувати джерело тепла, яке необхідне для проведення технологічного процесу: прилади опалення, розпечені поверхні, вогневі печі, полум'я електро- і газозварювальних апаратів та ін.

Заходами попередження пожеж від дії електричного струму є правильний вибір, монтаж і експлуатація електроустаткування, регулярне проведення планово-попереджувальних ремонтів, заміри опору ізоляції провідників, кабелів з метою заміни несправних частин.

Особливу увагу приділяють шляхам евакуації та евакуаційним виходам, так як у випадку пожежі або аварії необхідно забезпечити швидку евакуацію людей в безпечні місця. Ці шляхи також використовуються для евакуації майна і успішного гасіння пожежі

					Безпека життєдіяльності	Арк
						85
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

у випадку її виникнення. Евакуаційний вихід влаштований через закриту вихідну клітку, яка повинна освітлюватися. Захаращувати такі вихідні клітки забороняється.

Територія і кожне приміщення підприємства забезпечені необхідною кількістю первинних засобів пожежогасіння. Використання пожежного інвентарю і обладнання для господарських, виробничих та інших робіт, не пов'язаних з пожежогасінням, суворо забороняється.

Пожежна безпека на харчових підприємствах більшою частиною залежить від виконання технологічного процесу і безпечної експлуатації виробничого обладнання, від усунення можливих причин пожеж.

					Безпека життєдіяльності	Арк
						86
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 15.Висновок та рекомендації

При виконанні дипломної роботи закріплюються, систематизуються і закріплюються всі теоретичні знання, які були набуті під час вивчення відповідних дисциплін.

Проект реконструкції ковбасного цеху ТОВ "Житомирський м'ясокомбінат" з впровадженням виробництва м'ясних хлібів, потужністю 35,1т виробів за зміну, в тому числі: 4,6т - варених ковбас, 2,6т - сосисок, 2,5т - сардельок, 3,7т - напівкопчених ковбас, 2,6т - варено-копчених ковбас, 1т - сирокочених, 1,1т - м'ясних хлібів, 3т - солених виробів та 14т – напівфабрикатів.

Для реалізації запропонованого проекту підібране новітнє енергоефективне обладнання, що забезпечить високу продуктивність, рентабельність, безпечність роботи та якість продукції.

Предбачено систему автоматичного контролю параметрів технохімічного та метрологічного контролю для підвищення якості продукції, рівня автоматизації виробничих процесів та забезпечення достовірного обліку сировини і готової продукції.

Було впроваджено новітні засоби енерго- та есурсозабезпечення на виробництві, які допоможуть підвищити ефективність праці та ефективність використання основних засобів.

Представлено шляхи щодо покращення системи екологічного управління, а саме впровадження біогазових установок для усунення проблеми з відходами та отримання додаткового прибутку, встановлення пиловловлювачів та системи очищення води.

					Висновок та рекомендації	Арк
						87
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

## 16. Список використаної літератури

1. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко, Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
2. Житомирський м'ясокомбінат / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zhmk.com.ua/>
3. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640с.
4. ДСТУ 4436:2005 "Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хлібці м'ясні. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. –32 с.
5. ДСТУ 4591:2006 "Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.
6. ДСТУ 4435:2005 "Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 32с.
7. ДСТУ 4668:2006 "Продукти із свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокоччені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.
8. Обладнання фірми Laska / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.laska.at/>
9. Обладнання фірми Handtmann / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.handtmann.de/>
10. Обладнання фірми Poly-clip / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.polyclip.com/>
11. Проектування підприємств галузі [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. Г.І. Гончаров, О.І. Гашук – К.: НУХТ, 2016. – 68 с.
12. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.

					Список використаної літератури	Арк
						88
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		