

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського
Навчально-науковий інститут ресторанно-готельного бізнесу
Кафедра технології в ресторанному господарстві
та готельної і ресторанної справи

ДОПУСКАЮ ДО ЗАХИСТУ
завідувач кафедри ТРГ та ГРС
Сімаова О.О.
« ____ » _____ 2019 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**
на здобуття ОС «магістр»
з напрямку підготовки 181 "Харчові технології та інженерія"
спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві»

на тему: «Проект кафе-пекарні з магазином із впровадженням сучасних технологій виробів з дріжджового тіста у м. Кривий Ріг»

Виконав (-ла): студент (ка) 6 курсу групи ТРГ-18М

Яріна Анастасія Олегівна
(прізвище та ініціали)

Керівник: доцент кафедри ТРГтаГРС, к.т.н., доцент Попова С.Ю. _____
(посада, науковий ступень, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент: к.т.н., доц. Сабіров О.В. _____
(посада, науковий ступень, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у дипломній роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Консультанти по розділах: Прізвище, ім'я, по-батькові Підпис

Техніко-економічне обґрунтування проекту Попова С.Ю. _____

Розробка організаційно-технологічних процесів підприємства Попова С.Ю. _____

Інженерний розділ Коренець Ю.М. _____

Дипломник _____ Яріна А.О.
(підпис)

Кривий Ріг – 2019 року

					ТРГ-18М	2019	МДП	ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата					

ЗМІСТ

стор.

Завдання на дипломний проект

Інформаційна картка, паспорт підприємства

Реферат

Анотація

Вступ: актуальність теми, завдання роботи, практичне впровадження

1. Науково-дослідницький розділ

- 1.1. Науково-теоретичні основи технологій виробів з листового тіста (*аналітичний огляд літератури*)
- 1.2. Об'єкти, методи та методики досліджень
- 1.3. Розробка збагачених технологій виробів з листового тіста

2. Техніко-економічне обґрунтування проекту

3. Організаційно-технологічний розділ

4. Інженерний розділ

Висновки

Список літератури

Доаттки

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

1.1. Дослідження ринку

Кривий Ріг - місто обласного підпорядкування, адміністративний центр Кривий Рігої області України, великий центр вугільної промисловості, металургії, коксохімії й машинобудування, місто розвитої науки, культури й спорту. Місто Кривий Ріг відіграє важливу роль у політичному і соціально-економічному житті нашої держави.

Виникнення міста Кривий Ріг належит до 1869 року, коли тут почалося будівництво металургійного заводу.

Географічні координати Кривий Ріга - 48° північної широти й 37° 48' східної довготи. Загальна площа Кривий Ріга - 358 км². Довжина міста з півночі на південь - 23 км. Довжина зі сходу на захід - 55 км. Кривий Ріг розташований у степовій зоні, і оточений невеликими лісами, пагорбами, ріками й озерами. У Кривий Рігу розташовані 2 водоймища.

Кривий Ріг складається з дев'яти районів.

Кривий Ріг займає 2-е місце в області по обсягах промислового виробництва (після Маріуполя) і 1-е місце по темпах росту. Характерною рисою господарського комплексу Кривий Ріга є багатогалузева спеціалізація промисловості, що сполучається з розвиненим транспортним і фінансовим господарством міста. У промисловості представлені практично всі галузі народного господарства, однак, питома вага належить металургії (як чорної, так і кольоровий), вугільної, хімічної (у тому числі коксохімічної) промисловості. Поряд із традиційними галузями важкої промисловості в останні роки розвиваються також легка, харчова, деревообробна промисловість, машинобудування.

Економічний потенціал міста представляють 193 промислових підприємств, 357 підприємств здійснюючих зовнішньоекономічну діяльність, 383 будівельних

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

	8	10	10	9	11
	10	9	8	10	7

Як ми бачимо з таблиці заклади ресторанного господарства у Кривий Ріг розташовані не рівномірно. Більшість підприємств розташовано у центральних районах, а в районах із найбільшим числом мешканців підприємств харчування обмаль. Також, ми бачимо що в центральних районах переважна більшість закладів це ресторани та кафе, тоді як в більш віддалених районах переважають їдальні та закуочні. У таких умовах необхідно придати увагу організації розташування підприємств.

1.2 Характеристика підприємства харчування, що проектується

Припускаємо місцем будівництва кафе-пекарні з магазином «Кривий Рігі булочки» є Саксаганський район.

Економічну база району представлено 19 великими підприємствами вугільної, хімічної промисловості, машинобудування. Понад 2400 підприємств малого і середнього бізнесу, 5 будівель організації різної спеціалізації, 207 об'єктів торгівлі й побутового обслуговування, громадського харчування, 22 загальноосвітніх шкіл, 7 лікувальних установ, 20 дитячих садків, 3 палаци культури.

Селище "Гормаш", де передбачається будівництво підприємства харчування, являє собою приватний сектор невелику кількість багатоповерхових житлових будинків.

Норматив розвитку мережі загальнодоступних підприємств харчування міста в цілому становить 40 місць на 1000 людей.

Потужність підприємства харчування визначається з урахуванням відсутньої кількості місць по нормативах у передбаченому місці будівництва. З даною метою встановлюють кількість і склад населення, які проживають у районі.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Таблиця 1.2 - Розрахунки потенційного контингенту споживачів
проектованого підприємства

Найменування об'єктів, розташованих у зоні будівництва підприємства	Кількість працюючих, мешкаючих	Режим роботи підприємства	Час обідньої перерви на об'єкті
Магазин продовольчих товарів	15	9.00-20.30	13.00-14.00
Магазин продовольчих товарів №79	10	8.00-8.00	13.00-14.00
Магазин іграшок	7	9.00-18.00	13.00-14.00
Магазин побутових и промислових товарів	5	9.00-19.00	13.00-14.00
Магазин мебелі	5	9.00-18.00	13.00-14.00
Магазин мебелі	7	10.00-17.00	14.00-15.00
Дільниця міліції	5	7.00-21.00	13.00-14.00
Склад	35	8.00-8.00	-
Перукарня №1	9	10.00-17.00	13.00-14.00
Перукарня №2	7	8.00-19.00	-
Поштове відділення	10	8.00-17.00	13.00-14.00
ДЦ	50	8.00-21.00	12.00-13.00, 16.00-17.00
Жилі будинки	5065		
Всього:	5232		

Необходна кількість місць: $40 * 5232 / 1000 = 210$

Було визначено кількість місць в існуючих підприємствах ресторанного господарства в досліджуємому сегменті, результати відображені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Характеристика ринку загальнодоступних підприємств харчування я в досліджуємому сегменті

Найменування типу підприємства	Форма власності	Метод і форма обслуговування	Кількість місць	Режим роботи
Ресторан-маєток "Гуляй хата"	Приватна	офіціант	75	12.00-24.00
Кафе «Рандеву»	Приватна	офіціант	40	11.00-23.00
Пивний бар "Вікторія"	Приватна	бармен	15	12.00-23.00
Всього			130	

Кількість недостатніх місць у данному сегменті складає: $210 - 130 = 80$

Ресторани 30%: $210 * 30 / 100 = 63$

Кафе, закусочні 40%: $210 * 40 / 100 = 84$

Бари 5%: $210 * 5 / 100 = 11$

Їдальні 25%: $210 * 25 / 100 = 53$

По закінченню розрахунків недостатньої кількості місць в данному сегменті дані були зведені в таблицю 1.4.

Таблиця 1.4 – Аналіз мережі підприємств за типами

Тип підприємства харчування	Співвідношення	Кількість місць		
		Фактичне	За нормами	Відхилення
Ресторан	30	75	63	+12
Кафе	40	40	84	-44
Бар	5	15	11	+4
Їдальня	25	0	53	-53
Всього:		130	211	-81

На підставі попередніх досліджень, даних про недостатню кількість закладів ресторанного господарства, згідно нормативам, а також опитувані мешканців даного району, було вирішено проектувати кафе-пекарню на 40

місць разом з магазином із реалізації борошняних випічних виробів, потужність борошняного цеху визначаємо у розмірі 1000 штук.

Для будівництва підприємства була обрана ділянка землі, яка відповідає санітарним і протипожежним вимогам. Є можливість підключення до електромережі, теплоцентралі, газопроводу, водопроводу й каналізації.

Підприємство проектується недалеко від школи, учбово-продуктивного комплексу, уздовж однієї із центральних доріг Кіровського району.

Для підприємства, яке проектується підібрані джерела поставки сировини й продуктів, які необхідні для збалансованої роботи підприємства (таблиця 1.5).

Таблиця 1.5 - Джерела продовольчих поставок

Найменування джерела поставок	Продукти, напівфабрикати	Частота привоза
ТОВ «Бакалея»	Бакалейні товари	2 рази на тиждень
ТМ "Наша ряба"	Птиця, яйця	3 рази на тиждень
ТОВ "Метро С&С"	М'ясо, м'ясні напівфабрикати, субпродукти	3 рази на тиждень
ТД «Ашан»	Олія рослинна	1 раз на тиждень
ТД «Ашан»	Молоко, кисломолочні продукти, морозиво	3 рази на тиждень
ТОВ "Метро С&С"	Мінеральна вода, пиво, соки, безалкогольні напої	2 рази на тиждень
ТОВ "Метро С&С"	Майонез, соуси, заправки, консервовані овочі	2 рази на тиждень
ТОВ "Метро С&С"	Бакалейні товари	2 рази на тиждень
ТОВ "Метро С&С"	Алкогільні напої, слабоалкогольні напої	2 рази на тиждень
ТМ "Ласунка"	Торти, тістечка	3 рази на тиждень
ТД «Ашан»	Всі групи товарів	За необхідністю
ЗАТ «Млин»	Борошняні та супутні товари	2 рази на тиждень

Режим роботи підприємства було обрано згідно з нормативом, а також із узгодженням місцевого самоврядування, а саме з 9.00 до 23.00 – кафе та з 9.00 до 21.00 – магазин «Chelsea buns».

									Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата					

2. РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА

2.1. РОЗРОБКА ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Визначення кількості споживачів

Кількість споживачів по кожному часу роботи підприємства визначається по формулі:

$$N_{\text{ч}} = \frac{P \cdot \varphi \cdot x}{100}$$

де: $N_{\text{ч}}$ – кількість споживачів, що обслуговуються за одну годину;

P – місткість залу (кількість місць);

φ – оборотність місця в залі протягом даної години;

x – завантаження залу (в дану годину, %)

Загальна кількість споживачів за день: $N_{\text{д}} = \sum N_{\text{ч}}$.

Таблиця 2.1 Графік завантаження залу кафе на 40 місць.

Часи роботи залу	Оборотність місця за годину	Середній процент завантаження залу, %	Кількість споживачів
1	2	3	4
9-10	3	40	48
10-11	3	50	60
11-12	3	60	72
12-13	2	90	72
13-14	2	90	72
14-15	3	90	108
15-16	3	60	72
16-17	3	40	48
17-18	2	50	40
18-19	2	70	56
19-20	2	90	72
20-21	2	60	48
21-22	2	50	40
22-23	3	30	36
Разом	-	-	844

Загальна кількість страв = $844 \cdot 0,8 = 676$

Визначення кількості реалізованої продукції

Вихідними даними для визначення кількості продукції для підприємств громадського харчування є кількість споживачів і коефіцієнт споживання страв.

Загальна кількість страв визначається за формулою:

$$n_d = N_d \cdot m$$

де: N_d - загальна кількість споживачів за день, чол;

m - коефіцієнт споживання страв.

Коефіцієнт споживання страв складається із суми коефіцієнтів споживання холодних страв, супів, других гарячих страв, солодких страв і гарячих напоїв. Розбивка загальної кількості страв на окремі групи (холодні страви, супи, другі страви, солодкі страви і гарячі напої) і розподіл страв по основних продуктах (рибні, м'ясні, овочеві і т.д.) проводиться з врахуванням процентного розподілу страв в асортименті продукції.

Таблиця 2.2 - Розрахунок кількості страв для виробничої програми кафе

Страви	Від загальної кількості	Від данної групи	Кількість страв
Холодні страви:	25		168
гастрономічні продукти		30	50
салати		30	50
молочнокислі продукти		20	34
бутерброди		20	34
Супи:	5		35
Другі гарячі страви:	15		101
м'ясні		30	30
овочеві		10	11
круп'яні і борошняні		30	30
ячні, сирні		30	30
Солодкі страви і гарячі напої	55		372

Таблиця 2.3 - Розрахунок іншої продукції для кафе

Найменування	Кількість споживачів	Одиниця вимірювання	Норма на 1 споживача	Загальна кількість
Холодні напої	844	л	0,09	76
Борошняні кондитерські вироби власного виробництва		шт	0,85	718
Цукерки, печиво, шоколад		кг	0,03	26
Вино-горілчані вироби		л	0.05	42

Розрахункове меню підприємств харчування складається на основі асортиментного мінімуму продукції для кожного типу підприємства, збірника рецептур страв та кулінарних виробів, а також спеціальної літератури по дієтичному харчуванню, національним кухням і т.д.

Таблиця 2.4 Розрахункове меню кафе на 40 місць

№ рецептур страв	Найменування страв	Вихід страв, г	Кількість страв
1	2	3	4
Фірмові страви			
фірм.	Рогалик з маком «Смаковиця»	80	38
фірм.	Плюшка «Вітамінізована»	80	40
фірм.	Булочка «Фірмова дієтична»	80	40
фірм.	Хліб з шоколадними краплями	80	39
фірм.	Булочка із фініками та горіхами	80	34
фірм.	Гречані хлібці із грецькими горіхами	80	28
фірм.	Плетенка із смородиною	80	35

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
фірм.	Кокосові хлібці	80	28
Гарячі напої			
-	Чай чорний "Англійський сніданок"	250	25
-	Чай чорний "Greenfield"	250	25
-	Чай чорний "Лісова ягода"	250	20
-	Чай зелений "Генмайча"	250	25
-	Чай зелений "Посмішка гейші"	250	25
-	Кава "Lavazza" еспресо	50	10
-	Кава "Lavazza" американо	100	15
-	Кава "Lavazza" капучіно	200	25
-	Кава "Lavazza" рістретто	25	5
-	Какао	180	15
Холодні напої			
-	Сік «Jaffa» в асортименті	250	200
-	Мінеральна вода «Боржомі»	330	30
-	Мінеральна вода «БонАква»	500	32
Солодкі страви			
917	Пудінг сухарний	150	13
924	Яблука в тісті смажені	150	10
899	Мусс суничний	150	15
898	Мусс журавлиний	150	10
-	Груши в ромі	100	5
-	Черешневе морозиво з шоколадом	180	15
-	Шоколадний пудінг	100	12

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
-	Апельсиновий чізкейк з маракуєй	100	10
-	Смажене морозиво	100	15
-	“Кавова Панна Котта”	100	8
-	Полуничне желе із шампанським	100	12
-	Морозиво із фруктами	100	13
-	Морозиво із шоколадом та горіхами	100	13
-	Морозива кунжутне	100	13
-	Морозиво чайне	100	13
Хлібобулочні і мучні кондитерські вироби			
-	Хліб «Домашній пшеничний»	80	50
-	Банановий рогалик	80	40
-	Апельсиновий хлібець з маком	80	30
-	Булочка з клюквою і горіхами	80	40
-	Сирні колобки	80	38
	Арахісові кекси	80	50
	Сирний торт	80	32
	М'ятне печиво	80	50
	Шоколадне печиво	80	52
	Пісочні тістечка із полуницею	80	54
Холодні страви і закуски			
	Асорті м'ясне	100	30
	Сельдь з маринованою цибулею під олією	100/10/10	20

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.4			
1	2	3	4
	Салат Столичний	150	15
	Салат із свіжих помідорів з солодким перцем	150	15
	Салат з краснокочанної капусти під майонезом	150	20
	Молоко кип'ячене	200	10
	Ряжанка	200	10
	Кефір	200	10
	Асорті сирне	100	4
	Бутерброд з шинкою	75/100	17
	Бутерброд з вершковим маслом і червоною ікрою	75/25/15	17

Гарячі страви

	Борщ український зі сметаною	250/15	20
	Суп з лапшою	250	15
	Поджарка з картопляним пюре	100/150	15
	Котлета по-полтавськи зі смаженою картоплею	125/150	15
	Рагу овочеве	150	6
	Кабачки смажені з майонезом	100/30	5
	Вареники з картоплею та цибулею	205	10
	Вареники з картоплею і грибами	205	10
	Вареники з капустою	205	10

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.4			
1	2	3	4
	Яєчня глазуня з шинкою	100/20	15
	Сирники зі сметаною	100/20	15
Кондитерські вироби			
	Шоколад «Рошен»	100	13
	Цукерки «Ферреро Роше»	100	13
Алкогільні напої			
	Пиво світле «Туборг»	500	24
	Пиво світле «Славутич»	500	24
	Вино «Кадарка» червоне, н/сол.	0,7	5бут.
	Вино «Тамянка», біле н/сол.	0,7	6бут.
	Вино ігристе червоне «Артемівське»	0,75	7бут.
	Вино ігристе біле «Артемівське»	0,75	6бут.

2.2. РОЗРАХУНОК ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ПРИЙОМУ ТА ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ

При проектуванні підприємств громадського харчування (їдальні, кафе, ресторани тощо) кількість сировини та напівфабрикатів визначається на підставі меню розрахункового дня.

Розрахунок добової кількості продуктів здійснюється по формулі:

$$G = \frac{q_p \cdot n}{1000}, \text{ кг}$$

де: G – кількість продукту даного виду;

q_p – норма продукту на одну порцію, г;

n – кількість страв, які реалізуються за весь день.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Розрахункова кількість сировини та напівфабрикатів поєднується у товарні групи та надається у зведеної продуктової відомості (таблиця 2.5) з урахуванням мазазину «Кривий Рігі булочки», який реалізує всі товари, наведені у графі «фірмові страви» та «кондитерські борошняні вироби»

Таблиця 2.5 - Зведена продуктова відомість.

Найменування сировини, напівфабрикатів	Одиниці виміру	Кількість сировини на 1 день	Термін зберігання, діб	Загальна кількість сировини для зберігання
1	2	3	4	5
М'ясні напівфабрикати				
Яловичина крупним куском	кг	5	1	3
Свинина	кг	2,5	1	1,5
Куряче філе	кг	1,5	1	1,5
Овочеві напівфабрикати				
Картопля очищена	кг	6	1	6
Морква очищена	кг	2	1	2
Буряк очищений	кг	1	1	1
Цибуля очищена	кг	1,5	1	1,5
Капуста б/к зачищена	кг	1	1	1
Капуста к/к зачищена	кг	3	1	3
Молочно-жирові продукти та гастрономія				
Вершкове масло	кг	32	3	96
Молоко	л	43,3	0,5	21,65
Маргарин	кг	1,6	3	4,8
Кефір	л	5,4	1	5,4
Ряжанка	л	5,2	1	5,2
Яйця	шт	405	2	810
Олія оливкова	л	2	5	10
Сир	кг	14	1,5	21
Сметана	кг	24,1	3	72,3
Вершки	л	1,5	3	4,5
Морозиво пломбір	кг	12	10	120

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5
Горіхова паста	кг	0,35	5	1,75
Горіхове масло	кг	0,35	5	1,75
Шоколад	кг	1,5	5	7,5
Білий шоколад	кг	0,5	5	2,5
Олія соняшникова	л	5,5	5	27,5
Фрукти, сезонні овочі, ягоди, зелень				
Банани	кг	11,9	2	23,8
Персик	кг	2,4	2	4,8
Маракуя	кг	1,7	2	3,4
Апельсин	кг	11,3	2	22,6
Кокос	кг	2,6	5	13
Черешня	кг	1,5	2	3
Журавлина	кг	2,2	2	4,4
Смородина	кг	2,3	2	4,6
Груши	кг	1,1	2	2,2
Лимон	кг	1	2	2
Полуниця	кг	4,6	2	7,2
Кабачки	кг	6,5	5	32,5
М'ята	кг	0,36	2	0,72
Перець солодкий болгарський	кг	1,5	2	3
Помідори	кг	1,5	5	7,5
Сухі продукти				
Борошно	кг	112,5	5	562,5
Сіль	кг	1,1	5	5,5
Дріжжі сухі	кг	1,7	5	8,5
Кориця	кг	0,4	5	2
Мускатний горіх	кг	0,02	5	0,1
Цукор	кг	31,4	5	157
Родзинки	кг	3,45	5	17,25
Курага	кг	2,11	5	10,55

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.5				
1	2	3	4	5
Мак	кг	0,9	5	4,5
Вівсяне борошно	кг	1,9	5	9,5
Цукор коричневий	кг	2,8	5	14
Грецькі горіхи	кг	5,8	5	29
Розрихлювач	кг	1,2	5	6
Абрикосовий джем	кг	1,98	5	9,9
Фініки	кг	2,1	2	4,2
Патока	кг	0,6	10	6
Гречане борошно	кг	1,2	5	6
Сухе молоко	кг	0,9	5	4,5
Ванільна есенція	кг	0,2	10	2
Екстракт з листя зеленого чаю	кг	0,18	2	0,36
Ванілін	кг	0,81	5	4,05
Манна крупа	кг	0,18	5	0,9
Джем вішневий	кг	1,5	10	15
Мед	кг	1,6	10	16
Кедрові горіхи	кг	3	5	15
Крохмаль	кг	1,4	5	7
Арахис	кг	1,8	5	9
Какао	кг	1,62	5	8,1
Есенція м'ятна	кг	0,39	10	3,9
Сода	кг	0,12	5	0,9
Желатин	кг	0,4	5	2
Вино ігристе рожеве	л	0,7	10	7
Ром	л	0,48	10	4,8
Кава	кг	0,2	5	1
Лікер кавовий	кг	0,4	10	4
Фундук	кг	0,4	5	2
Вівсяні пластівці	кг	0,9	5	4,5
Кунжут	кг	0,2	5	1
Чайний порошок	кг	0,1	5	0,5

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.5				
1	2	3	4	5
Чай	кг	0,6	10	6
Вино ігристе червоне Артемівське	л	5	10	50
Вино ігристе біле Артемівське	л	5	10	50
Шоколад "Рошен"	кг	5,5	5	27,5
Цукерки "Ферреро Роше"	кг	1,5	5	7,5
Сік "Jaffa" в асортименті	л	50	2	100
Мінеральна вода "Боржомі"	шт	10	2	20
Мінеральна вода "BonAqua"	шт	16	2	32
Кава "Lavazza"	кг	0,4	10	4
Вино біле	л	4	10	40
Вино червоне	л	4	10	40
Пиво	л	24	2	48

Розрахунок місткості холодильної збірно-розбірної камери

При проектуванні у підприємствах харчування збірно-розбірних охолоджувальних камер для зберігання сировини та напівфабрикатів, розрахункова місткість охолоджувальної збірно-розбірної камери визначається за формулою:

$$E = \sum \frac{G}{\gamma}$$

де: E - місткість камери, кг;

G - маса продуктів для зберігання, кг;

γ - коефіцієнт, що враховує вагу тари (0,7-0,8)

Розрахунки зводяться в таблицю 2.12.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Таблиця 2.6 – Розрахунок місткості холодильної збірно-розбірної шафи

Найменування продуктів	Маса продуктів для зберігання, кг	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної камери, кг
1	2	3	4
Камера напівфабрикатів	23,5	0,7	33,6
Камера зберігання молочно-жирових продуктів	430,65	0,7	615,2
Камера фруктів, овочів, зелені	143,4	0,7	204,9

До проектування приймаємо: для зберігання напівфабрикатів з м'яса та овочів і молочно-жирових продуктів КХС-10, для зберігання фруктів, овочів, зелені – КХС-3.

Розрахунок комори сухих продуктів та напоїв

Розрахунки площі комори сухих продуктів та напоїв зводяться до таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Розрахунок комори сухих продуктів та напоїв

Назва продукту	Кількість продуктів, г	Норма навантаження, кг/м ²	Площа, яку займає продукт м ²	Вид складського бланкування	Габаритні розміри, мм			Кількість обладнання	Корисна площа, м ²
					довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Борошно	562,5	500	1,125	ПТ					
Сіль	5,5	600	0,009	СПС					
Дріжжі сухі	8,5	100	0,085	СПС					

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кориця	2	100	0,02	СПС					
Мускатний горіх	0,1	100	0,001	СПС					
Цукор	157	500	0,267	ПТ					
Родзинки	17,25	100	0,173	СПС					
Курага	10,55	100	0,106	СПС					
Мак	4,5	100	0,045	СПС					
Вівсяне борошно	9,5	500	0,019	СПС					
Цукор коричневий	14	500	0,028	СПС					
Грецькі горіхи	29	100	0,29	ПТ					
Розрихлю-вач	6	100	0,06	СПС					
Абрикосовий джем	9,9	400	0,025	СПС					
Фініки	4,2	100	0,042	СПС					
Патока	6	220	0,027	СПС					
Гречане борошно	6	500	0,012	СПС					
Сухе молоко	4,5	100	0,045	СПС					
Ванільна есенція	2	220	0,009	СПС					
Екстракт з листя зеленого чаю	0,36	170	0,02	СПС					
Ванілін	4,05	170	0,024	СПС					
Манна крупа	0,9	500	0,002	СПС					
Джем вишневий	15	400	0,038	СПС					
Мед	16	220	0,073	СПС					
Кедрові горіхи	15	100	0,15	СПС					
Крохмаль	7	500	0,014	СПС					

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Арахіс	9	100	0,09	СПС					
Какао	8,1	100	0,081	СПС					
Есенція м'ятна	3,9	220	0,018	СПС					
Сода	0,6	100	0,006	СПС					
Желатин	2	100	0,02	СПС					
Вино ігристе рожеве	7	170	0,041	СПС					
Ром	4,8	170	0,028	СПС					
Кава розчинна	1	100	0,01	СПС					
Лікер кавовий	4	170	0,006	СПС					
Фундук	2	100	0,02	СПС					
Вівсяні пластівці	4,5	500	0,009	СПС					
Кунжут	1	100	0,01	СПС					
Чайний порошок	0,5	100	0,005	СПС					
Чай	6	100	0,06	СПС					
Вино ігристе червоне Артемівське	50	170	0,294	ПТ					
Вино ігристе біле Артемівське	50	170	0,294	ПТ					
Вино «Кадарка»	40	170	0,235	ПТ					
Вино «Тамянка»	40	170	0,235	ПТ					
Сік Jaffa	100	170	0,588	ПТ					
Мінеральна вода Боржомі	20	170	0,118	ПТ					
Мінеральна вода БонАква	32	170	0,188	ПТ					

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.7									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пиво	48	170	0,282	ПТ					
Шоколад "Рошен"	27,5	80	0,344	ПТ					
Цукерки "Ферреро Роше"	7,5	80	0,094	СПС					
Кава "Lavazza"	4	100	0,04	СПС					
Разом	1383,21		5,825	ПТ-1	1470	840	280	3	3,704
				ПТ-2	1050	840	280	1	0,88
				СПС-2	1050	840	200	2	1,764

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{кор}} / k = 6,3484 = 15,87\text{м}^2$$

2.3. ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ СИРОВИНИ РОЗРАХУНОК ДОГотовочного Цеху

Режим роботи цеху приймаємо з 7.00 до 20.00

Розрахунок доготовочного цеху починається з розробки виробничої програми. У виробничу програму доготовочного цеху включають м'ясні, рибні, овочеві напівфабрикати, що надходять з заготовочних підприємств або підприємств харчової промисловості, які вимагають холодної доробки, а також сезонні овочі, фрукти, ягоди, зелень, що надходять у вигляді сировини і піддаються первинній обробці.

										Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата	ТРГ-18м	2019	МДП	ПЗ		

Таблиця 2.10 Виробнича програма доготовочного цеху

Найменування сировини й напівфабрикатів	Кількість, кг
1	2
Яловичина крупним шматком	5
Свинина	2,5
Куряче філе	1,5
Картопля очищена	6
Морква очищена	2
Буряк очищений	1
Цибуля очищена	1,5
Капуста б/к зачищена	1
Капуста к/к зачищена	3
Перець солодкий болгарський	7,5
Помідори	7,5
Банани	23,8
Персик	4,8
Маракуя	3,4
Апельсин	22,6
Черешня	3
Клюква	4,4
Смородина	4,6
Груші	2,2
Лимон	2
Полуниця	7,2
М'ята	0,72
Кокос	13
Разом	130,22

У доготовочному цеху, в залежності від місткості, відокремлюються наступні технологічні функціональні зони (ділянки, лінії):

- доробки м'ясних напівфабрикатів;
- доробки рибних напівфабрикатів;
- доробки овочевих напівфабрикатів;
- обробки сезонних овочів, фруктів, ягід, зелені.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Розрахунок і підбір холодильного обладнання

Необхідна місткість холодильної шафи визначається за формулою:

$$E = \sum \frac{G}{\gamma};$$

де E - місткість шафи, кг;

G - маса продуктів, що переробляються в цеху за 1/2 зміни, кг;

γ - коефіцієнт, що враховує вагу тари (0,7-0,8)

Розрахунки зводяться в таблицю 2.11.

Найменування продуктів	Маса продуктів за 1/2 зміни, кг	Коефіцієнт, що враховує вагу тари	Місткість холодильної шафи, кг
1	2	3	4
М'ясопродукти	3	0,8	Холодильна шафа ШХ-0,56
Фрукти	48,61		
Овочі	7,25		
Разом	58,86		

$$E = 58,86/0,8 = 73,6 \text{ (кг)}$$

Розрахунок чисельності виробничих працівників

Чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N_1 = \frac{n * t}{3600 * T\lambda},$$

де N_1 - чисельність виробничих працівників безпосередньо зайнятих у процесі виробництва, чол.;

n - кількість виробів, страв, що виготовляються за день, штук, кг

$$t = K * 100$$

t - норма часу на виготовлення одиниці виробу (страви), с;

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

К - коефіцієнт трудомісткості приготування;

100 - норма часу, необхідного для приготування виробу (страви),
коефіцієнт трудомісткості якого дорівнює 1;

T - тривалість робочого дня (8 годин);

λ - коефіцієнт зростання продуктивності праці ($\lambda = 1,14$).

Загальна чисельність виробничих працівників визначається за формулою:

$$N_2 = N_1 * \alpha,$$

де: α - коефіцієнт, що враховує вихідні чи святкові дні (1,59).

Таблиця 2.12 – Розрахунок чисельності виробничих працівників

Найменування страв	Кількість порцій, шт.	Коефіцієнт трудомісткості	Чисельність виробничих працівників, чол.
1	2	3	4
Чай чорний "Англійський сніданок"	25	0,4	0,0305
Чай чорний "Greenfield"	25	0,4	0,0305
Чай чорний «Лісові ягоди»	20	0,4	0,0244
Чай зелений "Генмайча"	25	0,4	0,0305
Чай зелений «Посмішка гейши»	25	0,4	0,0152
Кава "Lavazza" еспресо	10	1	0,0305
Кава "Lavazza" американо	15	1	0,04569
Кава "Lavazza" капучіно	15	1	0,04569
Кава "Lavazza" рістретто	5	1,5	0,0228
Какао	15	0,8	0,0365
Пудінг сухарний	13	2,5	0,099

Продовження таблиці 2.12

1	2	3	4
Яблука в тісті смажені	10	3,5	0,1066
Мусс полуничний	15	2,5	0,1142
Мусс журавлинний	15	2,5	0,1142
Груші в ромі	5	2,5	0,0381
Черешневе морозиво з шоколадом	15	2,5	0,1142
Шоколадний пудінг	12	3,5	0,1279
Апельсиновий чізкейк х маракуей	10	3,5	0,1066
Смажене морозиво	15	3,5	0,1599
Кавова Панна Котта	8	3,5	0,0853
Полуничне желе із шампанським	12	0,8	0,0292
Морозиво з фруктами	13	2,5	0,099
Морозиво з шоколадом та горіхами	13	2,5	0,099
Морозиво кунжутне	13	2,5	0,099
Морозиво чайне	13	2,5	0,099
Асорті м'ясне	30	0,5	0,0457
Сельдь з маринованною цибулею з олією	20	2	0,1218
Салат столичний	15	3,5	0,1599

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Продовження таблиці 2.12

1	2	3	4
Салат із свіжих помідорів з солодким перцем	15	2,5	0,1142
Салат з к/к капусти під майонезом	20	1,5	0,0914
Бутерброд з ветчиною	17	1	0,0518
Бутерброд з вершковим маслом і червоною ікрою	17	1	0,0518
Асорті сирне	4	0,5	0,0061
Борщ український зі сметаною	20	2,5	0,1523
Суп з лапшою	15	1,2	0,0548
Поджарка з картопляним пюре	15	2,5	0,1142
Котлета по-полтавські зі смаженою картоплею	15	2,5	0,1142
Рагу овочеve	6	2,5	0,0365
Кабачки смажені з майонезом	5	2	0,0305
Вареники з картоплею і цибулею	10	2,5	0,0761
Вареники з картоплею і грибами	10	2,5	0,0761
Вареники з капустою	10	2,5	0,0761

						ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата			

Продовження таблиці 2.12

1	2	3	4
Ячня глазуня з шинкою	15	2,5	0,1142
Сирники зі сметаною	15	2,5	0,1142
Разом:			3,4050 (4 чоловік)

$N_2 = 4 * 1,59 = 7$ робітників.

Приймаємо:

2 робітника – в доготовчому цехі;

2 робітника – в холодному цехі;

3 робітника – в гарячому цехі.

Розрахунок немеханічного обладнання

Основними видами немеханічного обладнання в цеху є виробничі столи, ванни, стелажі, підтоварники.

Кількість виробничих столів визначається за формулою:

$$n = \frac{L}{L_{\text{ст}}};$$

де L – розрахункова довжина столів, м;

$$L = N_1 * l,$$

де N_1 – кількість виробничих працівників, одночасно зайнятих на виконанні технологічної операції, чол.;

l – норма довжини стола на одного працівника для даної операції, м;

$L_{\text{ст}}$ – довжина стандартного столу, м.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Таблиця 2.13 - Розрахунок виробничих столів.

Найменування функціональної зони	Кількість робітників	Норма довжини столу на 1-го робітника, м2	Загальна довжина столів	Марка столів	Довжина стандартного столу	Кількість столів
Зона доробки сезонних овочів та фруктів	1	1,25	1,25	СМВСМ	1,23	1
Зона доробки м'яса	1	1,25	1,25	СПСМ-3	1,25	1
Стіл для механічного обладнання	1			СПСМ-1	0,882	1

Розрахунок корисної і загальної площі цеху

Без розрахунку приймаємо таке обладнання: підтоварник, пересувний стелаж, раковина для рук, ванна мийна виробнича ВМСМ-1, стіл з мийною ванною СМВСМ, механічне обладнання – кухонний комбайн Польща.

Таблиця 2.14 Розрахунок корисної площі доготовочного цеху.

Найменування устаткування	Тип і марка	Кількість	Габаритні розміри			S _{пол} , м ²
			Довжина	Ширина	Висота	
1	2	3	4	5	6	7
Холодильна шафа	ШХ-056	1	1150	900	1900	1,035
Стіл виробничий	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,058
Стіл для механічного обладнання	СПСМ-1	1	1050	840	860	0,88
Стіл з ванною	СМВСМ	1	1470	840	860	1,23

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Продовження таблиці 2.14						
1	2	3	4	5	6	7
Підтоварник	ПТ-2	1	1050	840	280	0,93
Стелаж пересувний	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Ванна виробнича	ВМСМ-1	1	630	840	860	0,53
Стіл з мийною ванною	СМВСМ	1	1470	840	860	1,23
Раковина для миття рук		1	500	400		0,2
Разом						7,33

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{кор}} / k = 7,33 / 0,4 = 18,3 \text{ м}^2$$

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Продовження таблиці 2.15		
1	2	3
Плетенка із смородиною	80	96
Кокосові хлібці	80	100

Таблиця 2.16 Розрахунок кількості тіста.

Вид тіста і найменування виробів	Кіл-ть виробів, шт	Кіл-ть тіста на 100шт., кг	Кіл-ть тіста усього, кг
1	2	3	4
Дріжжове тісто:			
Хліб «Домашній пшеничний»	170	80	136
Хрестові булочки	110	8	8,8
Апельсиновий хлібець з маком	58	8	4,64
Булочка з фініками та горіхами	90	8	7,2
Гречані хлібці із грецькими горіхами	73	8	5,84
Плюшка «Вітамінізована»	90	8	7,2
Рогалик з маком «Смаковиця»	90	8	7,2
Булочка з клюквою та горіхами	73	8	5,84
Хліб з шоколадними краплями	90	8	7,2
Разом			189,9
Сдобне тісто			
Арахісові кекси	55	8	4,4

							ТРГ-18м	2019	МДП	ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата							

Продовження таблиці 2.16			
1	2	3	4
Банановий рогалик	113	8	9,04
Плетенка зі смородиною	96	8	7,68
Кокосові хлібці	100	8	8
Булочка «Фірмова дієтична»	110	8	8,8
Разом			37,92
Пісочне тісто:			
Сирні колобки	63	8	5,04
Сирний торт	45	4	1,8
М'ятне печиво	75	8	6
Шоколадне печиво	90	8	7,2
Пісочні тістечка з полуницею	124	6	7,44
Разом			27,48

Таблиця 2.17 - Розрахунок кількості напівфабрикатів для борошняних виробів

Найменування виробів	Кіл-ть	Найменування напівфабрикатів	Кіл-ть на 100кг	Кіл-ть усього, кг
1	2	3	4	5
Сирний торт	45	Сир протертий	4	1,8
Пісочні тістечка з полуницею	124	Полуниця свіжа	2	2,48
Апельсиновий хлібець з маком	58	Терта цедра	5,5	5,67
Сирний торт	45			
Банановий рогалик	140	Бананове пюре	7,5	10,5
Булочка з фініками та горіхами	90	Подрібнені грецькі горіхи	2,88	6,8
Гречані хлібці з грецькими горіхами	73			
Булочка із клюквою та горіхами	73			

Таблиця 2.18 - Розрахунок і підбір механічного устаткування

Найменування продуктів	Вид механічної обробки
	Просіювання
Борошно	112,5
Цукор	31,4
Разом	143,9

Таблиця 2.19 - Підбір механічного устаткування

Найменування устаткування	Кіл-ть прод., кг	Продуктивність, кг/час	Час роботи, час	Коеф. використання	Кіл-ть машин
Просіювач "Полонія"	143,9	50	2,89	0,24	1
Ділительно-округлительний апарат KN-170	255,3	180	1,42	0,12	1

Для розрахунку тістомісильної машини визначаємо годинну продуктивність для кожного виду тіста:

$$G = V_d \cdot \gamma \cdot 60/\tau, \text{ кг/час,}$$

де V_d - робоча ємність діжі (85% ємності),

γ - об'ємна вага тіста, кг/дм³,

τ - тривалість одного замісу, хв.

Таблиця 2.20 - Розрахунок тістомісильної машини ТММ-1М

Найменування тіста	Кіл-ть тіста, кг	γ , кг/дм ³	t , хв	Часова продуктивність	Час роботи, час	Коеф. використання	Кіл-ть машин
Дріжжове	189,9	0,55	40	98,18	1,93		
Сдобне	37,92	0,6	30	142,8	0,27		
Пісочне	27,48	0,7	10	500	0,05		
Разом					2,25	0,19	1

Розрахунок необхідної кількості діж до ТММ-1М виробляється по формулі:

$$P = \alpha \cdot \tau / T - 3,$$

де α - кількість замісів тіста,

τ - середній час оброблення і випічки останньої партії тіста;

$$\alpha = Q / V_d \cdot \gamma,$$

де Q – кількість тіста, кг

V_d – робоча ємність діжі, дм^3 ,

γ - об'ємна вага тіста, кг/дм^3 .

Час зайнятості діжі при замісі дріжжового тіста складає 190 хвилин,
сдобного тіста-40 хвилин, пісочного-35 хвилин

Кількість діж:

Для дріжжового тіста $P=0,14$

Для сдобного тіста $P=0,07$

Для пісочного тіста $P=0,05$

Приймаємо 2 діжі, так як у цеху виробляються вироби з різних видів тіста.

Розрахунок і підбор теплового устаткування

Розрахунок часу роботи пекарських шаф ведеться за формулою:

$$t = \frac{Q \cdot \tau}{n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot 60}, \quad (2.11)$$

де Q – кількість виробів, що випікаються за зміну, шт., кг;

τ - час подообороту, хв (додаток X);

n_1 – кількість або маса виробів на листі, шт., кг (додаток X);

n_2 – кількість камер в шафі, шт;

n_3 – кількість листів у камері, шт.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Таблиця 2.18 – Розрахунок кондитерської шафи

Найменування виробів	Кількість виробів, шт., кг.	Кількість виробів на листі, шт.	Кількість листів у шафі, шт	Час подорож	Час роботи шафи, хв
1	2	3	4	5	6
Хліб «Домашній пшеничний»	170	4	6	20	47,4
Хрестові булочки	110	25	6	20	4,89
Банановий рогалик	113	20	6	20	6,28
Булочка «Фірмова дієтична»	110	25	6	20	4,89
Плюшка «Вітамінізована»	90	20	6	20	5
Сирні колобки	63	25	6	10	1,4
Рогалик з маком «Смаковиця»	90	18	6	20	5,56
Сирний торт	45	20	6	10	1,25
М'ятне печиво	75	15	6	10	2,78
Шоколадне печиво	90	15	6	10	3,34
Пісочні тістечка з полуницею	124	25	6	15	4,14
Апельсиновий хлібець з маком	58	20	6	20	3,23
Булочка з клюквою та горіхами	73	20	6	20	4,06
Хліб з шоколадними краплями	90	20	6	20	5
Арахісові кекси	55	25	6	20	2,45
Булочка із фініками та горіхами	90	20	6	20	5
Гречані хлібці із грецькими горіхами	73	20	6	20	4,06
Плетенка із смородиною	96	20	6	20	5,34
Кокосові хлібці	100	20	6	20	5,56
Разом					121,63

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Кількість пекарських шаф розраховується за допомогою коефіцієнту використання по формулі:

$$\eta = \frac{t}{T},$$

де t – час роботи шафи, хв.;

T – час роботи цеху, хв.

Коефіцієнт використання пекарських шаф рівняється (0,7-0,8).

$$\eta = 121,63/60*12*0,7 = 0,25$$

Приймаємо 1 шафа пекарська ЕШП-0,8.

За нормами виробітки цеху приймаємо шафу розстосєчну КЕПР -400, 1 шт.

Розрахунок та підбір немеханічного обладнання та тари

Основними видами немеханічного обладнання в цеху є виробничі столи.

Кількість столів приймається по кількості робітників, зайнятих на технологічних операціях в цеху та норми довжини столу. Ця норма рівняється 1,25м.

Слід врахувати, що на розділ тіста зайнято 65% від загальної кількості робітників, на обробці -18%, на інших операціях -17%.

Розрахунок необхідної кількості листів, протівней виробляється по формулі:

$$N = n / \alpha \cdot \eta \cdot \beta,$$

де n – кількість виробів, шт;

α - кількість виробів на листі;

η - оборотність тари за зміну;

β - коефіцієнт запасу (0,3).

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Таблиця 2.19 - Розрахунок тари

Найменування виробів	Кіл-ть, шт	Кіл-ть вироб. на листі	Оборотність за зміну	β	Кількість тари
1	2	3	4	5	6
Хліб «Домашній пшеничний»	170	6	5	5	2
Хрестові булочки	110	25	5	0,3	3
Банановий рогалик	140	20	5	0,3	5
Булочка «Фірмова дієтична»	90	25	5	0,3	3
Плюшка «Вітамінізована»	90	20	5	0,3	3
Сирні колобки	63	25	5	0,3	2
Рогалик з маком «Смаковиця»	90	18	5	0,3	3
Сирний торт	45	20	5	0,3	2
М'ятне печиво	75	15	5	0,3	4
Шоколадне печиво	90	15	5	0,3	4
Пісочні тістечка з полуницею	124	25	5	0,3	4
Апельсиновий хлібець з маком	58	20	5	0,3	2
Булочка із клюквою та горіхами	73	20	5	0,3	3
Хліб з шоколадними краплями	90	20	5	0,3	3
Арахісові кекси	55	25	5	0,3	2
Булочка з фініками та горіхами	90	20	5	0,3	3
Гречані хлібці з грецькими горіхами	73	20	5	0,3	3
Плетенка зі смородиною	96	20	5	0,3	4
Кокосові хлібці	100	20	5	0,3	4
Разом					59

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Загальна кількість тари в цеху – 59 штук.

На стелажах зберігається 50% тари, місткість стелажа – 8 штук.

Кількість стелажів: 4 стелажа

Підбір виробничих столів виробляється по кількості людей, зайнятих на операціях, зв'язаних з роботою на столах. Робітники цеха розподілені по робочим місцям наступним чином:

- Заміс і розділ тіста – 3 людини
- Випікання – 1 людина
- Обробка та інші операції – 1 людина

Таблиця 2.20 - Розрахунок виробничих столів

Найменування функціональних зон	Кіл-ть працюючих	Тип стола	Кількість столів	Габарити, мм		
				l	b	h
Заміс і розділка тіста	3	СПСМ-3	1	1260	840	860
		СПСМ-3	1	1260	840	860
		СПСМ-3	1	1260	840	860
Обробка виробів	1	СПСМ-3	1	1260	840	860

Визначення кількості виробничих робітників

Кількість виробничих робітників у борошняному цеху розраховується по формулі:

$$N_1 = \frac{n \cdot t}{3600 \cdot T \lambda},$$

де N_1 = чисельність виробничих працівників безпосередньо зайнятих у процесі виробництва, чол.;

n – кількість виробів за зміну, шт., кг;

$$t = K \cdot 100$$

t – норма часу на приготування одиниці виробу, хв.

K – коефіцієнт трудомісткості приготування;

									Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата	ТРГ-18м	2019	МДП	ПЗ	

100 – норма часу, необхідного для приготування виробу;

T – тривалість робочого дня (8 годин);

λ - коефіцієнт зростання продуктивності праці ($\lambda = 1,14$).

Таблиця 2.21 Визначення кількості робітників борошняного цеху.

Найменування виробів	Кількість виробів, шт., кг.	Норма часу на приготування одиниці виробу, хв.	Чисельність виробничих працівників, чол..
1	2	3	4
Хліб «Домашній пшеничний»	170	0,8	0,41
Хрестові булочки	110	0,7	0,23
Банановий рогалик	113	0,7	0,24
Булочка «Фірмова дієтична»	110	0,7	0,23
Плюшка «Вітамінізована»	90	0,7	0,19
Сирні коlobки	63	1	0,19
Рогалик з маком «Смаковиця»	90	0,7	0,23
Сирний торт	45	1	0,14
М'ятне печиво	75	1	0,23
Шоколадне печиво	90	1	0,27
Пісочні тістечка з полуницею	124	1	0,38
Апельсиновий хлібець з маком	58	0,7	0,12
Булочка із клюквою та горіхами	73	0,7	0,16
Хліб з шоколадниии краплями	90	0,7	0,23
Арахісові кекси	55	1	0,17
Булочка з фініками та горіхами	90	0,7	0,27
Гречані хлібці із грецькими горіхами	73	0,7	0,16
Плетенка зі смородиною	96	0,7	0,2
Кокосові хлібці	100	0,7	0,21
Разом			4,26

N1=4 робітників

N2 = 4*1,59 = 7 робітників (з урахуванням вихідних та святкових днів).

Розрахунок загальної і корисної площі цеху

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{кор} = S_{заг} / \eta$$

де $S_{кор}$ – корисна площа цеху (площа зайнята устаткуванням);

η - коефіцієнт використання площі цеху

Без розрахунку приймаємо: підтоварники у кожному відділенні та окремих приміщеннях, ваги у коморі добового запасу, раковини.

Таблиця 2.22 Розрахунок площі цеху.

Найменування устаткування	Тип і марка	Кількість	Габаритні розміри			$S_{пол.}$	$S_{заг.}$
			Довжина	Ширина	Висота	м ²	м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
Відділення замісу тіста							
Стіл виробничий	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,06	
Тістомісильна машина	ТММ-1М	1	1295	840	1005	1,09	
Ділительно-округлювальний апарат	KN-170	1	1292	832	1362	1,08	
Просіювач	"Полонія"	1	380	300	1500	0,12	
Підтоварник	ПТ-1	1	1470	840	280	1,23	
Разом						4,58	11,45
Відділення формування та випічки							
Стіл виробничий	СПСМ-3	2	1260	840	860	2,12	
Шафа розстоечна	КЕПР-400	1	1200	1040	1940	1,25	
Шафа кондитерська	ЕШП-0,8	1	1200	1040	1615	1,25	

Продовження таблиці 2.22							
1	2	3	4	5	6	7	8
Стелаж	СКП-1	1	1198	630	1750	0,76	
Стелаж	СПС-1	1	1470	840	2200	1,24	
Стелаж пересувний	СП-125	2	600	400	1500	0,48	
Раковина		1	500	500	-	0,25	
Разом:						7,35	18,38
Мийна яєць							
Ванни мийні	Метос ПЗ14	3	335	300	140	0,3	
Підтоварник	ПТ-1	1	1470	840	280	1,24	
Стіл виробничий	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,06	
Раковина		1	500	500	-	0,25	
Разом						2,95	7,38
Всього:							37,2

Окрім цього, до складу борошняного цеху проєтуються наступні приміщення: комора добового запасу та експедиція: мийна тари, кабінет начальника цеху, кабінет комірщика, комора готової продукції.

РОЗРАХУНОК ГАРЯЧОГО ЦЕХУ

Технологічний розрахунок гарячого цеху починається з розробки виробничої програми цеху. У виробничу програму гарячого цеху включають перші страви, гарячі закуски, другі гарячі страви з гарнірами та соусами, гарячі напої.

																			Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата															

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Таблиця 2.23 – Виробнича програма гарячого цеху

Найменування страв	Вихід, г	Кількість страв, порц.
1	2	3
Чай чорний «Англійський сніданок»	250	25
Чай чорний «Grenfield»	250	25
Чай чорний «Лісові ягоди»	250	20
Чай зелений	250	25
Чай зелений «Посмішка гейши»	250	25
Кава еспресо	50	10
Кава американо	100	15
Кава капучіно	200	25
Кава рістрето	25	5
Какао	180	15
Пудінг сухарний	150	13
Яблука в тісті смажені	150	10
Груші в ромі	100	5
Шоколадний пудінг	100	12
Апельсиновий чізкейк з маракуєй	100	12
Смажене морозиво	100	15
Кавова Панна Котта	100	15
Борщ український зі сметаною	250/15	20
Суп з лапшою	250	15
Поджарка з картопляним пюре	100/50	15
Котлета по-полтавськи зі смаженою картоплею	125/150	15
Рагу овочеве	150	6
Кабачки смажені з майонезом	100	5
Вареники з картоплею і цибулею	205	10
Вареники з картоплею і грибами	205	10
Вареники з капустою	205	10
Ячня глазунья з шинкою	100/20	15
Сирники зі сметаною	100/20	15

Режим роботи гарячого цеху залежить від режиму роботи підприємства, що проектується. Початок роботи - за 2 години до відкриття залу і закінчення – разом з залом підприємства харчування.

Приймаємо режим роботи з 7.00 до 23.00

У гарячому цеху виділяються наступні технологічні функціональні зони:

						Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата	ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	

- приготування бульйонів та перших страв;
- приготування других гарячих страв, гарнірів та соусів;
- приготування солодких страв та гарячих напоїв.

Розрахунок і підбір теплового обладнання

Підставою для виконання розрахунків по підборі теплового обладнання є таблиця реалізації страв за часами роботи залу підприємства харчування.

Таблиця 2.24 – Таблиця реалізації страв за годинами роботи залу

Найменування страв	Кількість страв за день	Години реалізації														
		9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	
		Коефіцієнт перерахунку														
1	2	0,06	0,08	0,09	0,09	0,09	0,13	0,09	0,06	0,05	0,07	0,09	0,06	0,05	0,05	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Чай чорний «Англійський сніданок»	25	1	2	3	3	3	4	3	1	-	1	3	1	-	-	
Чай чорний «Grenfield»	25	1	2	3	3	3	4	3	1	-	1	3	1	-	-	
Чай чорний «Лісові ягоди»	20	1	2	2	2	2	3	2	1	-	1	2	1	-	-	
Чай зелений	25	1	2	3	3	3	4	3	1	-	1	3	1	-	-	
Чай зелений «Посмішка гейши»	25	1	2	3	3	3	4	3	1	-	1	3	1	-	-	
Кава еспресо	10	-	1	1	1	1	2	1	-	-	1	1	1	-	-	
Кава американо	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
Кава капучіно	25	1	2	3	3	3	4	3	1	-	1	3	1	-	-	

Продовження таблиці 2.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Кава рістрето	5	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Какао	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Пудінг сухарний	13	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-
Яблука в тісті смажені	10	-	1	1	1	1	2	1	-	-	1	1	1	-	-
Груші в ромі	5	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Шоколадний пудінг	12	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-
Апельсиновий чізкейк з маракуей	12	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-
Смажене морозиво	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Кавова Панна Котта	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Борщ український зі сметаною	20	1	2	2	2	2	3	2	1	-	1	2	1	-	-
Суп з лапшою	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Поджарка з картопляним пюре	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Котлета по- полтавськи зі смаженою картоплею	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Рагу овочеве	6	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-
Кабачки смажені з майонезом	5	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Вареники з картоплею і цибулею	10	-	1	1	1	1	2	1	-	-	1	1	1	-	-
Вареники з картоплею і грибами	10	-	1	1	1	1	2	1	-	-	1	1	1	-	-
Вареники з капостою	10	-	1	1	1	1	2	1	-	-	1	1	1	-	-
Ячня глазунья з шинкою	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Сирники зі сметаною	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1

Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата
-----	------	----------	------	------

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

Лист

Коефіцієнт перерахунку визначається за даними завантаження залу по формулі:

$$K_r = \frac{N_r}{N_g},$$

де N_r – кількість споживачів, що обслуговуються за розрахункову годину;

N_g – кількість споживачів, що обслуговуються за день.

Кількість страв, що реалізується за кожну годину роботи зала підприємства, визначається по формулі:

$$n_r = n_d \cdot K_r$$

де, n_d – кількість страв, що реалізується за день роботи залу підприємства харчування.

Розрахунок об'єму казанів

Розрахунок об'єму казанів для приготування бульйонів ведеться на весь день реалізації по формулі:

$$V_{казана} = V_{продукту} + V_{води} - V_{проміжків}$$

де $V_{продукту}$ - об'єм, який займає продукт, дм³;

$V_{води}$ – об'єм води, дм³;

$V_{проміжків}$ – об'єм проміжків між продуктами, дм³;

$$V_{продукту} = G / \rho$$

де G – маса продукту, кг;

ρ - щільність продукту, кг/дм³;

$$V_{води} = G \cdot n_e$$

де G – маса основного продукту, кг;

n_e - норма води на 1 кг основного продукту, дм³;

$$V_{проміжків} = V_{продукту} \cdot \beta$$

де β - коефіцієнт, який враховує проміжки;

$$\beta = 1 - \rho$$

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Таблиця 2.25 – Розрахунок об'єму казанів для приготування бульйонів

Найменування продукту	Кількість продукту, кг	Щільність продукту, кг/дм ³	Об'єм продукту, дм ³	Норма води на 1 кг основного продукту, дм ³	Об'єм води, дм ³	Коефіцієнт проміжків	Об'єм проміжків між продуктами, дм ³	Коефіцієнт заповнення казана	Розрахунковий об'єм, дм ³	Прийнятний об'єм, дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Яловичина	1,6	0,6	2,7	1.15	1.84	0,4	1,08	0,85	5	7
Овочі	0,8	0,6	1,3			0,4	0,52			

$$V_k = (4 + 1,84 - 1,6) / 0,85 = 5$$

Приймаємо кастрюлю сталеву на 7л.

Розрахунок об'єму казанів для приготування перших страв ведеться на кожні 2 години реалізації за формулою:

$$V = n \cdot V_1$$

де n – кількість страв, які реалізуються за кожні 2 години роботи залу;

V_1 – об'єм однієї порції, дм³

Розрахунки оформлюються у вигляді таблиці 2.49.

Таблиця 2.26 – Розрахунок об'єму казанів для варки перших страв.

Найменування перших страв	Кількість страв за день	Норма на 1 порцію, дм ³	Коефіцієнт заповнення казана	11-13			13-15			15-17		
				Кількість порцій	Розрахунковий об'єм, дм ³	Прийнятний об'єм, дм ³	Кількість порцій	Розрахунковий об'єм, дм ³	Прийнятний об'єм, дм ³	Кількість порцій	Розрахунковий об'єм, дм ³	Прийнятний об'єм, дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Борщ український	20	0,25	0,85	4	1	2	5	1,25	2	3	0,75	4,6
Суп з лапшою	15	0,25		2	0,5	2	3	0,75	2	2	0,5	4,6

Розрахунок об'єму казанів для приготування других страв та гарнірів ведеться по формулі:

- для продуктів, що набухають:

$$V = V_{np} + V_v$$

$$V_{np.} = \frac{G}{\rho}$$

$$V_{води} = G \cdot V_1$$

- для продуктів, що не набухають:

$$V = 1,15 \cdot V_{np}$$

- для тушкування продуктів :

$$V = V_{np}$$

де G – вага продуктів, кг;

ρ – щільність продукту, кг/дм³

V₁ – норма води на 1 кг продукту, дм³

Таблиця 2.27 – Розрахунок об'єму казанів для варки других страв, гарнірів, соусів

Назва других страв та гарнірів, соусів	Кількість порцій за день	Норма продукту на 1 порцію, г	Щільність продукту, кг/м ³	Норма води на 1 кг продукту	Коефіцієнт завантаження казана	9.00-11.00						13.00-15.00					
						Кількість порцій	Кількість продукту, кг	Об'єм продукту, дм ³	Об'єм води, дм ³	Об'єм розрахунковий, дм ³	Об'єм прийнятний, дм ³	Кількість порцій	Кількість продукту, кг	Об'єм продукту, дм ³	Об'єм води, дм ³	Об'єм розрахунковий, дм ³	Об'єм прийнятний, дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Картопля не пюре	15	150	0,6 5	-	0,85	2	0,3	0,46	-	0,53	2	3	0,45	0,69	-	0,93	2
Картопля не пюре (на вареники)	20	100	0,6 5	-	0,85	2	0,2	0,3	-	0,35	2	6	0,6	0,92	-	1,24	2

Розрахунок та підбор електроплит

Розрахунок та підбор електросковорід ведеться для максимальних годин завантаження залу.

Площа поверхні плити визначається за формулою:

$$F = n \cdot f / \varphi, \text{ м}^2$$

де n – кількість виробів, що реалізуються у максимальні години завантаження залу підприємства, шт.,

f – площа одиниці виробу (додаток АЄ);

φ – оборотність поду сковороди за розрахунковий період.

$$\varphi = \frac{60}{t}$$

де, t – тривалість теплової обробки продуктів, хв.

Загальна площа поду сковороди визначається за формулою:

$$F_{\text{заг}} = 1,3 \cdot F_{\text{д}}$$

Тобто до отриманої розрахункової площі додається 30% на нещільність прилягання виробів.

Таблиця 2.29 – Розрахунок поверхні плити, що смажить

Назва виробів	Кількість порцій в максимальну годину	Вид напийного посуду	Ємність дм ³	Кількість одиниць посуду	Площа посуду, м ²	Тривалість обробки, хв	Оборотність, раз	Площа, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Яблука в тісті смажені	2	Сков.	15шт	1	0,094	15	4	0,0235
Груші в ромі	1	Сков.	15шт	1	0,094	20	3	0.0313
Борщ український	3	Каст.	2	1	0,0314	40	1,5	0,0209
Суп з лапшою	2	Каст.	2	1	0,0314	30	2	0,0157
Поджарка	2	Сков.	Мас	1	0,0491	20	3	0,0164
Котлети по-полтавськи	2	Сков.	8шт	1	0,94	15	4	0,0235

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Продовження таблиці 2.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кабачки смажені	1	Сков.	10	1	0,094	15	4	0,0235
Ячня	2	Сков.	1	1	0,0567	10	6	0,0095
Сирники	2	Сков.	10	1	0,094	15	4	0,0235
Картопляне пюре	2	Каст.	2	1	0,0314	30	2	0,0157
Тушкована капуста	2	Сков.	Мас	1	0,094	50	1,2	0,0783
Рагу овочеве	1	Сков.	Мас	1	0,094	50	1,2	0,0783
Мусс полуничний	1	Каст.	4,6	1	0,0327	15	4	0,0082
Мусс журавлинний	1	Каст.	4,6	1	0,0327	15	4	0,0082
Полуничне желе	1	Каст.	2	1	0,0314	20	3	0,0105
Кавова Панна Котта	2	Каст.	4,6	1	0,0327	60	1	0,0327
Смажена картопля	2	Сков.	Мас	1	0,094	20	3	0,0313
Цибуля смажена	2	Сков.	Мас	1	0,0491	15	4	0,0123
Гриби смажені	2	Сков.	Мас	1	0,0491	15	4	0,0123
Картопляне пюре (для вареників)	4	Каст.	2	1	0,0314	30	2	0,0157
Разом:								0,4913

$$F_{\text{заг}} = 0,4913 * 1,3 = 0,6387 \text{ м}^2$$

Приймаємо електроплиту EZ-49/P-K (0,7м²)

Розрахунок шаф для смажіння

Розрахунок шаф для смажіння ведеться на основі кількості кулінарних виробів та годинної продуктивності шафи. Годинна продуктивність визначається за формулою:

									Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата	ТРГ-18м	2019	МДП	ПЗ	

$$G = \frac{g \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot 60}{\tau}$$

де, g – вага 1 виробу, кг;

n_1 – кількість виробів на листі, шт;

n_2 – кількість камер в шафі, шт;

n_3 – кількість листів в камері, шт;

τ - час теплової обробки, хв.

Час роботи шафи визначається з формули:

$$t_0 = \sum \frac{g \cdot n}{G}$$

де, G – годинна продуктивність шафи;

n – кількість виробів за день, шт.

Кількість шаф визначається за формулою:

$$C = \frac{t_0}{T_{ц} \cdot \eta}$$

де, $T_{ц}$ – час роботи цеху, год;

η - коефіцієнт використання обладнання ($\eta = 0,7 \div 0,8$).

Таблиця 2.30 – Розрахунок та підбор шаф для смажіння

Назва виробів	Загальна кількість виробів	Кількість виробів на 1 листі, шт, кг	Загальна кількість листів в шафі	Вага виробу, г	Час подорожжю, хв	Час роботи, год	Час роботи, разом, год	Кількість шаф
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пудинг сухарний	15	10	3	180	30	0,25	0,55	1
Шоколадний пудинг	12	15	3	100	20	0,09		
Апельсиновий чізкейк	12	10	3	100	20	0,13		
Смажене морозиво	15	10	3	100	10	0,08		

$$C = 0,55 / 16 * 0,8 = 0,04$$

До установки приймаємо однокамерну шафу для смажіння ШЖЕ-0,85-01.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Розрахунок і підбір механічного обладнання

Визначальними факторами при підборі механічного обладнання є кількість продукту, що переробляється за день (при однозмінній роботі підприємства) або за максимальну зміну, і продуктивність машини.

Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q},$$

де G - кількість продукту, що переробляється за зміну, кг;

Q - продуктивність машини, кг/год.

Про раціональність використання підбраного обладнання дозволяє судити коефіцієнт використання, що визначається з виразу:

$$\eta = \frac{t}{T},$$

де t - час роботи машини, год.;

T - час роботи цеху, год.

Таблиця 2.33 – Розрахунок та підбір механічного обладнання

Марка машини	Назва операції	Кількість продукту, кг	Продуктивність машини, кг/г	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
1	2	3	4	5	6	7
Кухонний комбайн «Степан»	Протирання	5	20	0,65	0,04	1
	Взбивання	6,15				
	Подрібнення	1,88				

Розрахунок немеханічного обладнання

Основними видами немеханічного обладнання в цеху є виробничі столи, ванни, стелажі.

Кількість виробничих столів визначається за формулою:

									Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата	ТРГ-18м	2019	МДП	ПЗ	

$$n = \frac{L}{L_{cm}}$$

де, L - загальна довжина столів, м;

L_{cm} - довжина стандартного столу.

Загальна довжина столу визначається по формулі:

$$L = N1 \cdot l,$$

де, $N1$ - кількість одноразово працюючих у цеху, чел;

l - норма довжини столу на одного працюючого ($l = 1,25$ м).

Таблиця 2.34 – Розрахунок кількості виробничих столів для гарячого цеху

Назва функціональної зони	Норма довжини столу на 1-го робітника, м	Загальна довжина столів, м	Тип, марка столів	Довжина стандартного столу, м	Кількість столів
1	3	4	5	6	7
Приготування бульйонів та 1 страв	1,25	1,25	СПСМ-3	1,26	1
Приготування 2 страв, бульйонів та соусів	1,25	1,25	СПСМ-3	1,26	1
Приготування солодких страв та гарячих напоїв	1,25	1,25	СПСМ-3	1,26	1

Для установки у гарячому цеху приймаємо також стіл з охолоджуючою шафою СОЕІ-2, стіл для електроприладів СПСМ-3, стіл з ванною СМВСМ.

Без розрахунку в гарячому цеху приймаються до установки: виробнича ванна для промивання гарнірів, роздавальне обладнання, пересувний стелаж, раковина для миття рук.

Розрахунок корисної і загальної площі цеху

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta},$$

де, $S_{кор}$ - корисна площа цеху (площа зайнята устаткуванням), м²;

η - коефіцієнт використання площі.

Таблиця 2.35– Розрахунок корисної площі цеху

Найменування обладнання	Марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			Корисна площа, м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Електроплита	EZ-49/P-R	1	800	900	875	0,72
Шафа для смажіння	ШЖ Е0,85-01	1	500	800	1500	0,4
Стіл виробничий	СПСМ-3	3	1260	840	860	3,18
Стіл для електроприладів	СПСМ-3	1	1260	840	860	1,06
Стіл з виробничою ванною	СМВСМ	1	1470	840	840	1,23
Марміт для 1-их страв	Перфект	1	750	800	900	0,6
Марміт для 2-их страв	Перфект	1	750	800	900	0,6
Марміт для гарячих напоїв	Перфект	1	750	800	900	0,6
Кип'ятильник	КНЕ-25М	1	420	630	275	-
Кавоварка	Компромат С	1	400	450	350	-
Кухонний комбайн	Stegan	1	610	480	320	-
Стелаж пересувний	СП125	1	600	400	1500	0,24
Стіл з охолоджуючою шафою	СОЕІ-2	1	1680	840	1030	1,4
Раковина для миття рук		1	600	400		0,2
Разом:						10,23

$$S_{заг} = 10,23 / 0,4 = 25,6 \text{ м}^2$$

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

РОЗРАХУНОК ХОЛОДНОГО ЦЕХУ

Розрахунок холодного цеху починається з розробки виробничої програми. Основою для розробки виробничої програми холодного цеху є виробнича програма підприємства. У виробничу програму холодного цеху включають холодні страви та закуски, солодкі страви та холодні напої, що реалізуються у залі підприємства харчування відповідно до розрахункового меню.

Таблиця 2.36 – Виробнича програма холодного цеху

Найменування страв	Вихід, г	Кількість страв, порц.
1	2	3
Молоко пастеризоване	200	10
Асорті сирне	100	4
Ряжанка	200	10
Кефір	200	10
Мусс полуничний	150	15
Мусс журавлинний	150	15
Черешневе морозиво з шоколадом	180	15
Полуничне желе	100	12
Морозиво з фруктами	100	13
Морозиво з шоколадом та горіхами	100	13
Морозиво кунжутне	100	13
Морозиво чайне	100	13
Асорті м'ясне	100	30
Сельдь з маринованою цибулею під олією	100/10/10	20
Салат столичний	150	15
Салат із свіжих помідорів з солодким перцем	150	15
Салат з к/к капусти з майонезом	150	20
Бутерброд з шинкою	75/100	17
Бутерброд з вершковим маслом і червоною ікрою	75/25/15	17

Режим роботи холодного цеху залежить від режиму роботи підприємства, що проектується. Початок роботи - за 1-2 години до відкриття і закінчення - разом з залом підприємства харчування. Приймаємо з 8.00 до 23.00

У холодному цеху виділяються наступні технологічні функціональні зони (ділянки, лінії):

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

- приготування холодних страв та закусок;
- приготування солодких страв та холодних напоїв.

Розрахунок та підбір холодильного обладнання

Таблиця 2.37 - Реалізації страв за годинами роботи залу

Найменування страв	Кількість страв за день	Години реалізації страв													
		9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23
		Коефіцієнт перерахунку													
1	2	0,06	0,08	0,09	0,09	0,09	0,013	0,09	0,06	0,05	0,07	0,09	0,06	0,05	0,05
Молоко пастеризоване	10	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-
Асорті сирне	4	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Ряжанка	10	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-
Кефір	10	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-
Мусс полуничний	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Мусс журавлинний	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Черешневе морозиво з шоколадом	15	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Полуничне желе	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Морозиво з фруктами	13	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-
Морозиво з шоколадом та горіхами	13	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-
Морозиво кунжутне	13	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-
Морозиво чайне	13	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-	-

Продовження таблиці 2.38

1	2	3	4	5	6
Морозиво з фруктами	7	3	100	0,7	0,3
Морозиво з шоколадом та горіхами	7	3	100	0,7	0,3
Морозиво кунжутне	7	3	100	0,7	0,3
Морозиво чайне	7	3	100	0,7	0,3
Асорті м'ясе	15	7	100	1,5	0,7
Сельд з луком та олією	10	5	120	1,2	0,6
Салат столичний	8	3	150	1,2	0,45
Салат із свіжих помідорів з солодким перцем	8	3	150	1,2	0,45
Салат з к/к капусти з майонезом	10	5	150	1,5	0,75
Бутерброд з шинкою	9	4	175	1,58	0,7
Бутерброд з вершковим маслом і червоною ікрою	9	4	115	1,04	0,46
Всього:				19,42	7,95

$$E=(19,42+7,95)/0,8=34,21(\text{кг})$$

В холодному цеху приймаємо холодильну шафу «Метос», що вміщує 40 кг.

Розрахунок та підбір механічного обладнання

Визначальними факторами при підборі механічного обладнання є кількість продукту, що переробляється за день (при однозмінній роботі підприємства) чи за максимальну зміну і продуктивність машини.

Час роботи машини визначається за формулою:

$$t = \frac{G}{Q},$$

											Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата							

ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ

де: G – кількість продукту, що переробляється за зміну, кг;

Q – продуктивність машини, кг за годину.

Про раціональність використання підбраного обладнання за часом дозволяє судити коефіцієнт використання, що визначається по формулі:

$$\eta = \frac{t}{T_{\text{ц}}},$$

де: t - час роботи машини, годин;

T_ц - час роботи цеху, годин.

Таблиця 2.39 – Розрахунок та підбір механічного обладнання

Марка машини	Назва операції	Кількість продукту, кг	Продуктивність машини, кг/г	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання	Кількість машин
1	2	3	4	5	6	7
Sirman 300	Нарізання гастрономії	6,7	3,5	1,91	0,12	1
Sirman PP 4	Нарізання овочем та фруктів	10,95	4	1,98	0,12	1

Також у цехі прийемо міксер для взбивання.

Розрахунок немеханічного обладнання

Основними видами немеханічного обладнання в холодному цеху є виробничі столи, стелажі.

Кількість виробничих столів визначається за формулою:

$$n = \frac{L}{L_{\text{ст}}},$$

де: L - розрахункова довжина столів, м;

$$L = N_1 * l,$$

де: N₁ - кількість виробничих працівників, одночасно зайнятих на виконанні технологічної операції, чол.;

l – середня норма довжини стола на одного працівника для даної операції (1,25 м), м;

$L_{ст}$ - довжина стандартного столу, м.

Таблиця 2.40 – Розрахунок кількості виробничих столів для холодного цеху

Найменування функціональних зон	Кількість робітників	Норма довжини столу на 1-го робітника, м	Загальна довжина столів, м	Марка столів	Довжина стандартного столу, м	Кількість столів
1	2	3	4	5	6	7
Холодних страв і закусок	1	1,25	1,25	СПСМ-3	1,26	1
Солодких страв і закусок	1	1,25	1,25	СОЕІ-2	1,68	1

Без розрахунку у холодному цехі приймаємо стіл з виробничо. Ванною СМВСМ-1, стіл для обладнання СПСМ-3.

Розрахунок корисної і загальної площі цеху

Загальна площа цеху визначається за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{\eta},$$

де $S_{заг}$ - загальна площа, м²;

$S_{кор}$ - корисна площа цеху (площа, що займає обладнання), м²;

η - коефіцієнт використання площі цеху (додаток Ч).

Таблиця 2.41 – Розрахунок корисної площі цеху

Найменування обладнання	Марка	Кількість одиниць обладнання	Габаритні розміри, мм			Корисна площа, м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Холодильна шафа	Метос	1	850	700	2000	0,6
Стіл з охолоджуючою шафою	СОЕІ-2	1	1680	840	1030	1,4
Стіл виробничий	СПСМ-1	3	1050	840	860	2,65
Роздача (прилавок)	OFFECO	1	600	905	1700	0,543

Продовження таблиці 2.41						
1	2	3	4	5	6	7
Стелаж пересувний	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Стіл з виробничою ванною	СМВСМ	1	1470	840	860	1,23
Машина для нарізання сирих овочей	Sirman PP 4	1	400	400	640	-
Машина для нарізання гастрономії	Sirman 300	1	400	330	270	-
Раковина для рук	-	1	500	400		0,2
Міксер	Samsung	1				-
Разом:						6,86

$$S_{заг} = 6,86/0,4=17,2\text{м}^2$$

РОЗРАХУНОК МИЙНОЇ СТОЛОВОГО ПОСУДУ

Режим роботи з 8.30 до 24.00

Передбачається наступне обладнання: машина для миття посуду, 5 мийних ванн, стіл для брудного посуду, стіл для чистого посуду, шафа для посуду, посудомийна машина і раковина для миття рук.

Кількість посуду для миття за максимальну годину і за день розраховуємо наступним чином:

$$n_r = N_r * 1,3n; \quad n_d = N_d * 1,3n$$

$$n_r = 422$$

$$n_d = 3292$$

N_r – кількість споживачів у максимальну годину завантаження залу;

N_d - кількість споживачів за день;

n – норма тарілок на одного споживача.

									Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата					

Таблиця 2.42 Розрахунок та підбір посудомийної машини.

Кількість споживачів		Норма тарілок на 1 споживача	Поправочний коефіцієнт	кількість посуду		Продуктивність машини, тар/день	Коефіцієнт використання	Марка машини
За максимальну годину	За день			За максимальну годину	за день			
108	844	3	1,3	422	3292	480	0,45	МЕТОС-80

Розрахунок кількості працівників

$$N_1 = n/x * 1,14 = 2,4$$

$$N_2 = N_1 * a = 3 \text{ чол.}$$

$$N_2 = 3 \text{ чол.}$$

Таблиця 2.43 - Розрахунок корисної площі мийної столового посуду

Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			Корисна площа, м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Посудомийна машина	МЕТОС-80	1	600	600	880	0,36
Стіл секційно-модульний	СПСМ-1	2	1050	840	860	1,76
Ванна	ВМР-500	5	500	500	900	1,25
Раковина для миття рук	-	1	500	400	200	0,2
Шафа для посуду	ШП-1А	1	1000	600	2000	0,6
Стіл для прийому брудного посуду		1	1050	840	860	0,88

Продовження таблиці 2.43

1	2	3	4	5	6	7
Стіл для видачі чистого посуду		1	1050	840	860	0,88
Разом:						5,93

$$S_{\text{загальна}}=5,93/0,4=14,8\text{м}^2$$

РОЗРАХУНОК МИЙНОЇ КУХОННОГО ПОСУДУ

Розрахунок кількості працівників

$$N_1=n/x*1.14=1,23$$

$$N_2=N_1*a=2 \text{ чол.}$$

Таблиця 2.44 - Розрахунок корисної площі мийної кухонного посуду

Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість	Габаритні розміри, мм			Корисна площа, м ²
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Ванна мийна	ВМ1-СМ	2	1050	840	860	1,76
Стелаж	СПС-2	2	1050	840	2000	1,76
Стелаж	СП-125	1	600	400	1500	0,24
Підтоварник	ПТ-2	1	1050	840	280	0,88
Раковина для миття рук	-	1	500	400	200	0,2
Разом:						4,84

$$S_{\text{загальна}}=4,84/0,4=12,1\text{м}^2$$

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

АДМІНІСТРАТИВНІ ПРИМІЩЕННЯ

До адміністративних приміщень відносять контору, кабінет директора. Їх площу приймаємо згідно до БНіП – не менш 6 м² від. В конторі передбачаємо канцелярські столи, офісні меблі, комп'ютер.

Кабінет директора проектуємо таким чином, щоб він мав зручний зв'язок як зі службовими приміщеннями підприємства, так і з торговою групою приміщень.

В адміністративних приміщеннях передбачаємо природне освітлення.

РОЗРАХУНОК ІНШИХ СКЛАДСКИХ ТА ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Площу приміщення завідуючого виробництвом приймаємо згідно до БНіП – 6 м². Приміщення призначене для зберігання добового запасу сировини, а також для розміщення завідуючого виробництвом підприємства. Приміщення обладнано канцелярським столом, а також стелажем СПС-2, підтоваринком ПТ-2, холодильною шафою ШХ-0,40М, пересувним стелажем СП-125.

Приміщення персоналу призначене для відпочинку персоналу, прийняття робітниками їжі. Тому, приміщення обладнуємо обідніми столами, стільцями.

Мийна тари напівфабрикатів призначена для краткотривалого зберігання та миття тари, в якій поступають напівфабрикати на підприємство. Мийну тари напівфабрикатів розміщуємо близько від доготовчого цеху, вона повинна мати зручний зв'язок з завантажувальним майданчиком та складською групою приміщень.

Комора та мийна тари призначена для зберігання та миття тари. В приміщенні слід передбачити мийні ванни, стелажі, підтоварник, а також раковину для миття рук.

В коморі інвентарю передбачаємо два стелажі для зберігання інвентарю, необхідного для роботи підприємства. Площа – 6 м².

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Завантажувальний майданчик передбачаємо на підприємстві для прийняття продуктів та сировини. Обладнуємо товарними терезами, пересувним візком. Ширина завантажувальної повинна бути не менше 3 м. Площу приймаємо згідно до БНіП – 6 м².

Побутові приміщення

До побутових приміщень відносять гардероби робітників та офіціантів, санвузли. Кількість шаф для перевдягання приймаємо один на одного робітника. Передбачаємо роздільні гардероби для жінок та чоловіків, в кожному з яких розміщаємо душеві кабінки.

Туалет для персоналу передбачаємо один на всіх робітників.

На підприємстві передбачаємо також комору прибирального інвентарю.

Білизняна призначена для зберігання білизни, спецодягу персоналу, скатертин та ін. Площа згідно до БНіП – 6 м².

Технічні приміщення

До технічних відносять тепловий вузол, вентиляційну камеру, електрощитову. Тепловий вузол та вентиляційна камери повинні розміщуватися у наружних стін, що забезпечує зручний підвід комунікацій та розміщення повітря забірних ґрат.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

5.3. Розробка схем електропостачання і раціональне використання енергоресурсів

Електропостачання підприємства

Електропостачання приймачів підприємства здійснюється від різних трансформаторів двох трансформаторної підстанцій із пристроєм автоматичного включення резервного джерела.

Розподіл електроенергії до силових розподільних щитів, пунктам і груповим щиткам освітлення здійснюється за магістральною схемою.

Підключення силових електричних приймачів і освітлення здійснюється від загальних трансформаторів. При цьому частота розмахів зміни напруги в мережі освітлення не перевищує значень передбачених ДСТ 13109-97Е.

Живильні лінії евакуаційного й аварійного освітлення, реклами, ілюмінації, холодильних установок самостійні, починаючи від увідно-розподільного пристрою до групових розподільних щитів. Мережі і щитки евакуаційного й аварійного освітлення прийняті загальними. Аварійне освітлення автоматично переключається на друге джерело при відключенні основного джерела. У системі електропостачання передбачене блокування електроживлення систем вентиляції з пристроєм автоматичної пожежної сигналізації

Основна напруга для силової мережі 380В, для освітлювальних установок - 220В, що одержують від чотирьох провідних систем $3 N \sim 400В$. Однофазні освітлювальні установки підключаються до лінійного і нульового проводів мережі.

Щити освітлення встановлюються на сходових площадках і в коридорах на висоті 1,5м. Силові щити встановлюються в коридорах у цехах недалеко від дверей приміщень.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Проводка від розподільного щита до групових щитів і споживачів виконана алюмінієвим проводом марки АППВС у ПХВ оболонці, що прокладені приховано в будівельних чи конструкціях під підлогою цехів.

Розрахунок перетину провідників виробляється для усіх установлених на підприємстві теплових апаратів.

Обраний перетин проводу вказується на плані електропостачання.

Споживання електроенергії силовими і тепловими апаратами

Для механізації технологічних процесів готування їжі, забезпечення режиму збереження, вентиляції приміщень у підприємстві встановлене технологічне устаткування, перелік якого представлений у таблицях.

Добові витрати електроенергії механічним устаткуванням визначаються з виразу:

$$N_{\text{мех}} = \sum_{i=1}^n N_{\text{мех}i} ;$$

де $N_{\text{мех}i} = 1,1K_3 \cdot P \cdot \frac{G_n}{G_H}, \text{кВт} \cdot \text{ч}$

$N_{\text{мех}i}$ - витрати електроенергії механічною установкою, $\text{кВт} \cdot \text{ч}$;

K_3 - усереднене значення коефіцієнта завантаженості;

P - потужність установки, $\text{кВт} \cdot \text{ч}$;

G_n - кількість продукту, що переробляється в установці;

G_H - продуктивність установки.

Таблиця 5.3.1 - Споживання електроенергії механічним обладнанням

Найменування апарату	Марка апарату	Потужність, кВт	Коефіцієнт завантаження (використання)	Час роботи апарату	Витрати електроенергії за добу, кВт*год
1	2	3	4	5	6
Тістомісильна машина	ТММ-1М	1,5	0,75	2,25	2,78
Просіювач	Полонія	6	0,8	2,89	15,26
Ділильно-округлюючий апарат	KN-170	6	0,6	1,42	5,62

Кухонний комбайн	Польша	0,55	0,55	2	0,61
Машина для нарізання сирих овочем	Sirman PP4	0,5	0,75	1,98	0,82
Машина для нарізання гастрономії	Sirman 300	0,5	0,7	1,91	0,74
Кухонний комбайн	Stepan	0,55	0,55	0,56	0,19
Хліборізка	Zetta-2	0,27	0,7	1,5	0,31

Добові витрати електроенергії холодильним устаткуванням визначається по формулі:

$$N_x = \sum_{i=1}^S N_{cm.k} + \sum_{i=1}^e N_{з.р.с.} + \sum_{i=1}^k N_{к.в.} + \sum_{i=1}^ш N_{к.ш.} + \sum_{i=1}^p N_{к.с.}$$

де S - кількість стаціонарних холодильних камер у підприємстві;

e - кількість збірно - розбірних камер;

K - кількість охолоджуваних вітрин;

$Ш$ - кількість холодильних шаф;

P - кількість охолоджуваних стійок;

N_{cmk} - середньодобові витрати електроенергії холодильною камерою, $кВт \cdot ч$;

Для вітрин, шаф, стійок

$$N_i = N_{час} \cdot n, кВт \cdot ч ;$$

де $N_{час}$ - середньо годинні витрати електроенергії охолоджуваною установкою, $кВт \cdot ч$;

n - кількість годин роботи установки на протязі доби.

Таблиця 5.3.2 - Споживання електроенергії холодильним обладнанням

Найменування апарату	Марка апарату	Потужність, кВт	Середньогодинне споживання енергії, кВт*год	Час роботи апарату, год	Витрати електроенергії за добу, кВт*год
Збірно-розбірна камера	КХС-10	0,91	0,36	24	7,86

Збірно-розбірна камера	КХС-3	0,46	0,184	24	2,03
Шафа холодильна	ШХ-0,56	0,32	0,128	24	0,98
Стіл з холодильною шафою	СОЕІ-2	0,39	0,17	16	1,06
Холодильна шафа	МЕТОС	0,3	0,12	24	0,86
Стіл з холодильною шафою	СОЕІ-2	0,39	0,17	16	1,06
Холодильна шафа	SW-1200ДР	0,4	0,16	24	1,54

Витрати електроенергії тепловими апаратами визначаються з виразу:

$$N_{\text{менл}} = \sum_{i=1}^n N_{\text{менлі}}, \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

$$\text{де } N_{\text{менлі}} = P \left(\sum_{i=1}^n t_{\text{раз}} + K_3 \sum_{i=1}^m t_p + 0,5 \sum_{i=1}^n t_n \right), \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

де $N_{\text{менлі}}$ - витрати електроенергії тепловим апаратом на протязі його роботи, $\text{кВт} \cdot \text{ч}$;

P - потужність нагрівальних пристроїв апарата, кВт;

$t_{\text{раз}}$ - тривалість розігріву, година;

n - кількість розігріву за розглянутий проміжок часу;

t_p - тривалість робітника (стаціонарного) режиму роботи, година;

m - кількість робочих періодів;

t_n - тривалість підтримки апарату в гарячому стані, година;

K_3 - коефіцієнт завантаженості апарату ;

Таблиця 5.3.3 - Споживання електричної енергії тепловими апаратами

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

їхнього розміщення, визначається потужність освітлювальної установки і потужність застосовуваного джерела світла.

Світлотехнічний розрахунок проводиться на ПК по програмі SWET, результати приведені в записці пояснення.

Добове споживання енергії на освітлення визначається по формулі:

$$N_{осв} = 2.5 \sum_{i=1}^k P_1 + t \sum_{i=1}^n P_2 + T(0.8 \sum_{i=1}^l P_3 + \sum_{i=1}^p P_4 + 0.9 \sum_{i=1}^r P_5 + 0.95 \sum_{i=1}^m P_6), кВт * час$$

де P – потужність світильників, кВт;

k – приміщення без природного освітлення;

n – виробничі приміщення з природним освітленням;

l - приміщення побутові, технічні, складські з природним освітленням;

p – коридори і сходи з природним освітленням;

r – обідні зали і вестибулі з природним освітленням;

m – адміністративні приміщення з природним освітленням;

t – тривалість використання освітлювальних установок у виробничих приміщеннях, година;

$$t = (1856 + 1743 + 2068 + 2785 + 2959 + 2785) / 365 * 6 = 6,48 \text{ год.}$$

T – тривалість використання освітлювальних установок у торгових залах, год.

$$T = (2959 + 2654 + 2654 + 2959 + 2959 + 2654 + 2041 + 2654 + 2654 + 1501 + 1501 + 1501) / 365 * 12 = 6,55$$

$$N_{осв} = 2,5 * 3,2 + 6,48 * 3,92 + 6,55(0,8 * 0,24 + 1,16 + 0,9 * 3,06 + 0,95 * 0,56) = 56,18$$

Таблиця 5.3.5 - Зведені дані споживання електроенергії за добу

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

- 3) усунення втрат електроенергії при експлуатації технологічного устаткування,
- 4) усунення втрат електроенергії у живильних і розподільних мережах,
- 5) проведення заходів щодо підвищення коефіцієнта потужності електроустановок,
- б) упорядкування витрати електроенергії на висвітлення.

Крім того, дотримання технологічної дисципліни на всіх стадіях виробничого процесу є однією з найважливіших умов випуску продукції високої якості, а, отже, і раціонального використання електричної енергії, тому що виправлення бракованої продукції зв'язано з додатковою витратою електроенергії.

Необхідно здійснювати автоматизацію теплових процесів в електронагрівальних печах і впроваджувати автоматичний контроль за їхнім температурним режимом, що зв'язано зі зниженням витрат електроенергії.

Зайві втрати електроенергії у процесі експлуатації технологічного устаткування підприємств суспільного харчування зв'язані з неякісним ремонтом, незадовільним технічним станом устаткування, тривалими холостими ходами, низьким коефіцієнтом використання устаткування по потужності і за часом і т. п.

Важливим заходом щодо економії електроенергії є питання раціональної витрати її на висвітлення. Втрати енергії викликані неякісним доглядом за світильниками й освітлювальними мережами, низьким технічним станом джерел світла й освітлювальної арматури, поганим використанням природного висвітлення.

Для поліпшення освітлення приміщень і підтримки його відповідно до встановлених норм передбачене своєчасне очищення арматури, ламп і шибок, а також фарбування стін і стелі у світлі тони, що забезпечує гарний коефіцієнт відображення світлового потоку, одержуваного від джерел світла.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Паспортизація освітлювальних установок, дотримання термінів їхнього планового ремонту, строга відповідність потужності ламп проектним даним, періодична перевірка (1 раз у 3 місяці) освітленості робочих місць за допомогою люксметра і т.д. – усе це приведе до скорочення витрати електроенергії.

Для зниження втрат електроенергії й підтримки напруги в електромережах велике значення має підвищення коефіцієнта потужності $\cos(\varphi)$ є наступні:

1. Заміна трохи завантажених асинхронних електродвигунів двигунами меншої потужності при проведенні планових ремонтів і заходів щодо модернізації електрифікованих приводів за умови, що електродвигуни не убудовані в механізми.

2. Обмеження холостого ходу в електроприводах шляхом відключення електродвигунів від мережі в меж операційний період, тобто в період холостого ходу, що скорочує споживання активної і реактивної енергії.

3. На величину природного коефіцієнта потужності безпосередній вплив робить якість ремонту асинхронних електродвигунів. Тому в процесі ремонту електродвигуна необхідно відновлювати його номінальні дані. Неякісний ремонт, звичайно, приводить до збільшеного споживання реактивної потужності, до підвищеної нерівномірності навантаження окремих фаз, до збільшення струму холостого ходу і т.д., що супроводжується підвищеними втратами електроенергії й погіршенням потужності підприємства.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

РОЗДІЛ 7

Тема: «Оцінка хімічної обстановки при аварійному викиді хімічно небезпечної речовини на хімічно небезпечному об'єкті і розробка заходів щодо захисту відвідувачів та персоналу кафе пекарні з магазином «Кривий Рігі булочки»

В даний час у всьому світі зростає асортимент хімічно небезпечних речовин (ХНР), вживаних в промисловості, сільському господарстві, в побуті. Все це сприяє частішому виникненню надзвичайних ситуацій.

Значні запаси ХНР зосереджені на об'єктах харчової, м'ясомолочної промисловості, холодильниках харчових виробництв, торгівлі, в жиліщно-комунальних господарствах. Наприклад, на водопровідних станціях є від 100 до 400 т хлору, який використовується для знезараження води і як дезінфікуючий засіб. Причому, ці об'єкти, як правило, знаходяться в безпосередній близькості від жілий масивів.

На території України, в тому числі на Донеччині, існує і функціонує велика кількість підприємств хімічної промисловості. Ці підприємства виробляють, використовують і зберігають понад 280 тис. тонн хімічно небезпечних речовин, з них – 9,8 тис. тонн хлору, 178,4 тис. тонн аміаку.

У наш час на Україні функціонує 90 м'ясокомбінатів, 55 розподільних холодильників, 143 молокозаводи, а також більш ніж 100 цехів і дільниць по переробці м'ясомолочної продукції на сільгосппідприємствах, на яких розчин хлору використовується, як дезінфекційний засіб для обладнання, приміщень, посуду тощо.

У разі виникнення аварії, яка супроводжується викидом хлору, виникає зона хімічного зараження для людей, які знаходяться в цій зоні. Хлор представляє погрозу для їх здоров'я та життя. Тому, керівництво підприємств зобов'язано знати методику оцінки хімічної обстановки і на основі отриманих даних – розробити заходи щодо захисту персоналу і відвідувачів від впливу ХНР.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

Методика оцінки хімічної обстановки описана в довідниковій літературі [20].

Основна частина

Оцінку хімічної обстановки підприємства, що проектується, ми розглянемо на прикладі гіпотетичної аварії.

Припустимо, на хімічно небезпечному об'єкті в 13.30 в ясну погоду сталася аварія, в результаті якої розгерметизувалася обвалованна ємність висота обвалки – 2,7м) об'ємом 700 м³, зберігаюча хлор з нормативним коефіцієнтом заповнення резервуару – 0,82.

На відстані 4 км від місця аварії починається жила настрійка площею 2 км, з щільністю населення 2400 чол/км², на території якої проектується підприємство ресторанного господарства.

В момент аварії температура повітря склала 20°C, швидкість вітру – 2м/с. Населення не оповіщено про ситуацію.

Що стосується небезпечної у данному випадку речовини хлору, то він представляє собою зеленувато-жовтий газ з різким запахом. Мінімальна почутима концентрація – 2 мг/м³. Газ викликає грудинну біль, кашель, відтік легенів, подразнює слизисті оболонки, різь в очах, може викликати летальний ісход.

Методика оцінки хімічної обстановки

1. В залежності з методикою оцінки хімічної обстановки, визначаємо ступінь вертикальної устійчivosti атмосфери при швидкості повітря 2 м/с, ясної погоді у 13.30 часу дня.

Степень вертикальной устійчivosti – *ізотермія*.

2. Визначаємо масу розлитого хлору по формулі:

$$Q_0 = V_x \cdot d \cdot n,$$

де V_x – об'єм резервуару ($V_x = 700 \text{ м}^3$);

d – щільність зжиженого хлору ($d = 1,553 \text{ т/м}^3$ по табл. В.1);

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

n – нормативний коефіцієнт заповнення резервуару ($n = 0,82$).

$$Q_0 = 700 \cdot 1,553 \cdot 0,82 = 891,422 \delta .$$

3. По формулі визначаємо еквівалентну кількість речовини в первинному облаці:

$$Q_{\text{э1}} = K_1 K_3 K_5 K_7 Q_0$$

де: $K_1 = 0,18$; $K_3 = 1$; $K_7 = 1$.

Коефіцієнт K_5 при ізотермії дорівнює 0,23.

$$Q_{\text{э1}} = 0,18 \cdot 1 \cdot 0,23 \cdot 1 \cdot 891,422 = 36,9 \delta .$$

4. Визначаємо тривалість вражаючої дії хлору:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 K_4 K_7}$$

Товщина слоя рідини при розливі в поддон дорівнює $h = H - 0,2$.

Коефіцієнти: $K_2 = 0,052$; $K_4 = 1,33$ при швидкості ветру 2 м/с.

$$T = \frac{(2,7 - 0,2) \cdot 1,553}{0,052 \cdot 1,33 \cdot 1} = 57,4 \div$$

5. Визначаємо еквівалентну кількість речовини у вторинному облаці:

$$Q_{\text{э2}} = (1 - K_1) K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 K_7 \frac{Q_0}{hd}$$

Коефіцієнт $K_7 = 1$ для вторинного облака.

$$Q_{\text{э2}} = (1 - 0,18) \cdot 0,052 \cdot 1,33 \cdot 0,23 \cdot 1 \cdot 1^{0,8} \cdot 1 \cdot \frac{891,422}{(2,7 - 0,2) \cdot 1,553} = 2,99 \delta .$$

6. Знаходимо глибину зони зараження для первинного облака.

Для $Q_{\text{э1}} = 36,9$ т глибина зони зараження знаходиться методом інтерполяції:

$$\tilde{A}_1 = \left(\frac{28,73 - 21,02}{50 - 30} \cdot (36,9 - 30) \right) + 21,02 = 23,68 \text{ м} .$$

7. Для вторинного облака для $Q_{\text{э2}} = 2,99$ т глибина зони зараження визначається інтерполіруванням:

$$\tilde{A}_2 = \left(\frac{5,35 - 2,84}{3 - 1} \cdot (2,99 - 1) \right) + 2,84 = 5,33 \text{ м} .$$

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

8. Розраховуємо повну глибину зони зараження:

$$\tilde{A} = \tilde{A}' + 0,5\tilde{A}'' = 23,68 + 0,5 \cdot 5,33 = 26,345 \hat{e}i$$

9. Визначаємо границю можливого значення глибини переносу повітряних мас:

$$\tilde{A}_r = Nv = 1 \cdot 12 = 12 \hat{e}i$$

10. Розрахункова глибина зони зараження приймається равной $\Gamma_p = 12$ км як мінімальна з Γ і Γ_n .

11. Розраховуємо площу зони можливого зараження:

$$S_{\tilde{A}} = 8,72 \cdot 10^{-3} \tilde{A}_\delta^2 \varphi = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 12^2 \cdot 90 = 113 \hat{e}i^2.$$

12. Визначаємо площу зони фактичного зараження:

$$S_\delta = \hat{E}_8 \tilde{A}_\delta^2 N^{0,2} = 0,133 \cdot 12^2 \cdot 1^{0,2} = 19 \hat{e}i^2.$$

13. Визначаємо час підходу зараженого повітря до об'єкту:

$$t = \frac{x}{v} = \frac{4}{12} = 0,33 \hat{e}i = 20 \hat{o}a$$

14. Виконуємо оцінку наслідків аварії в місті:

а) знаходимо середній коефіцієнт захищеності при дії первинного облака.

Так як, первинне облако діє не довго, розрахунок виконується на мінімальний час (15 хвилин після дії отруйної речовини). $K'_{защ} = 0,72$.

Визначаємо кількість вражених:

$$\dot{I}' = D \cdot S \cdot (1 - \hat{E}_{защ}) = 2400 \cdot 2 \cdot (1 - 0,72) = 1344 \hat{e}i.$$

б) аналогічно, як і для первинного облака, визначаємо середній коефіцієнт захищеності при дії вторинного облака через годину після аварії. $K''_{защ} = 0,47$.

Визначаємо кількість вражених (за винятком вражених від первинного облака):

$$\dot{I}'' = (2400 \cdot 2 - 1344) \cdot (1 - 0,47) = 1832 \hat{e}i.$$

в) сумарна кількість вражених:

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

$$\dot{i} = \dot{i}' + \dot{i}'' = 1344 + 1832 = 3176 \text{ ÷} \ddot{e}.$$

15. Оцінюємо структуру уражених:

- смертельні – 15 % - $3176 * 0,15 = 476$ чоловік;
- тяжкого і середнього ступеню – 10 % - $3176 * 0,1 = 318$ чоловік;
- легкого і середнього ступеню – 25 % - $3176 * 0,25 = 794$ чоловік;
- порогові – 50 % - $3176 * 0,5 = 1588$ чоловік.

Перевірка:

$$476 + 318 + 794 + 1588 = 3176 \text{ чол.}$$

Висновки

1. Відповідно до вихідних даних, проектоване підприємство потрапляє в зону хімічного зараження, оскільки відстань до об'єкту складає 4 км², а глибина зони хімічного зараження – 12 км².

2. Необхідно в терміновому порядку забезпечити персонал та видувачів проектованого підприємства засобами індивідуального захисту: протигазами ГП-5 і ГП-7.

3. Виводити людей з підприємства необхідно перпендикулярно напрямку вітру.

4. Уражених доставити до медичних установ, а неуразеним – організувати повну санітарну. Після виходу з зони хімічного зараження, в перші три доби проводиться медичний огляд.

На підставі закону України "Про Цивільну оборону України" вся відповідальність за безпеку людей, що знаходяться на підприємстві покладається на першого керівника кафе пекарні з магазином «Кривий Ріг булочки» в м. Кривий Ріг.

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНА ПРАЦІ
6.1. Устрій виробничих приміщень

					ТРГ-18м 2019 МДП ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підп	Дата		