



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
Институт химии и инженерной экологии  
кафедра «Технологии производства пищевой продукции и  
организация общественного питания»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Т.П. Третьякова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение дипломного проекта**

Студент: Хайрутдинов М.Р.

1. Тема: «Проект кофейни на 70 мест»

2. Срок сдачи студентом законченного дипломного проекта: « \_\_\_\_ » мая 2016г.

3. Исходные данные к дипломному проекту: Предприятие запроектировать в отдельно стоящем здании. Теплоснабжение, электроснабжение, холодное и горячее водоснабжение от городских сетей. Оборудование электрическое. Холодоснабжение осуществляется посредством сборно – разборных холодильных камер. Предприятие общественного питания работает на сырье и полуфабрикатах, обслуживание официантами

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): Введение; Техничко-экономическое обоснование проекта; Технологический раздел; Энергетический раздел; Экологичность и безопасность проекта; Техничко-экономический раздел

Выводы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала: Генеральный план (1 лист); план предприятия с размещением оборудования (1 лист); монтажная привязка (1 лист); план и схема технологических потоков (1 лист); схема технологическая (1 лист); таблица основных экономических показателей (1 лист), холодильные камеры (1 лист)

6. \_\_\_\_\_ Консультанты \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ разделам

7. Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель дипломного проекта \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ  
дипломного проекта  
«Проект кофейни на 70 мест»

В дипломном проекте приведено технико-экономическое обоснование кофейни на 70 посадочных мест, дана общая характеристика предприятия, определены приоритетные направления.

В технологическом разделе произведены технологические расчеты, включающие: разработку однодневного меню и производственной программы предприятия; подбор теплового, механического, холодильного и вспомогательного оборудования; расчет площадей помещений и количества персонала. Разработана схема технологических потоков, произведена компоновка помещений и расстановка оборудования.

Раздел инженерного обеспечения предприятия включает расчеты по холодоснабжению, электроснабжению, теплоснабжению проектируемого предприятия общественного питания.

В разделе экологичности и безопасности проекта приведены требования к условиям труда и безопасным методам работы персонала на данном предприятии, планируемые мероприятия по пожарной безопасности.

В экономическом разделе произведен расчет товарооборота предприятия, издержек и валового дохода, срока окупаемости предприятия.

На основании проведенных расчетов сделаны общие выводы.

Дипломный проект содержит пояснительную записку состоящую из 123 страниц текста, и графической части из 8 листов формата А1.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. Техничко-экономическое обоснование .....	7
2. Технологический раздел.....	10
2.1 Расчет количества потребителей по графику загрузки проектируемой кофейни.....	10
2.2 Расчет общего количества блюд.....	11
2.3 Определение соотношения и количества различных групп и видов блюд	12
2.4 Составление однодневного расчетного меню.....	13
2.5 Расчёт расхода сырья и кулинарных изделий.....	17
2.6 Расчет площади и оборудования складских помещений.....	20
2.7 Расчет площади и оборудования доготовочного цеха .....	27
2.8 Расчет площади и оборудования холодного цеха .....	32
2.9 Расчет площади и оборудования горячего цеха .....	38
2.10 Расчет площади и оборудования цеха обработки яиц .....	59
2.11 Расчет площади и оборудования моечной столовой посуды .....	60
2.12 Расчет площади и оборудования моечной кухонной посуды .....	62
2.13 Расчет площади и оборудования сервизной.....	63
2.14 Расчет количества производственного персонала.....	64
2.15 Расчёт площади помещений для потребителей .....	65
2.16 Административно-бытовые помещения.....	67
2.17 Расчетная и компоновочная площадь кофейни .....	68
3 Энергетический раздел .....	71
3.1 Холодоснабжение .....	71
3.2 Электроснабжение .....	77
3.3 Теплоснабжение .....	95
4 Безопасность и экологичность проекта .....	98

4.1 Технологическая характеристика объекта .....	98
4.2 Идентификация профессиональных рисков.....	98
4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	99
4.4 Обеспечение пожарной безопасности .....	100
4.4.1. Идентификация опасных факторов пожара.....	100
4.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта (дипломного проекта).....	104
4.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.....	105
4.5 Обеспечение экологической безопасности .....	107
4.5.1 Идентификация экологических факторов.....	107
4.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду .....	108
5. Экономический раздел .....	110
5.1 Прогнозирование выпуска продукции и продажи покупных товаров .....	110
5.2 Труд, заработная плата и налогообложение.....	113
5.3 Издержки производства и обращения .....	115
5.4 Расчет доходов и окупаемости капитальных вложений.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	118
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	122
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	125

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. На современном этапе развития сети общественного питания очень интересным, перспективным и динамичным сегментом ресторанного рынка является и рынок кофеен. Это относительно новое явление, как для крупных городов, так и для большинства регионов. Современные кофейни позиционируют, как новый элемент культуры - как демократичное универсальное заведение, с приятной атмосферой, в чем-то романтическое, в разное время суток, удовлетворяющее те или иные потребности посетителей. В утренние часы в кофейне можно позавтракать, днем там можно обедать, назначать встречи, ожидать, вечером приятно проводить время за чашечкой кофе и десертом. На данный момент формат кофейни является одним из наиболее активно развивающихся типов предприятия общественного питания.

Цель дипломного проекта. Спроектировать современную кофейню на 70 посадочных мест.

Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

1. Провести исследования потребительских мотиваций и предпочтений потенциальных посетителей при выборе услуг кофейни.
2. Обосновать целесообразность проектирования кофейни.
3. Провести технологические расчеты проекта
4. Проанализировать безопасность и экологичность проекта.
5. Рассчитать основные экономические показатели и окупаемость проекта.

## 1. Техничко-экономическое обоснование

По результатам исследования потребительских предпочтений кофеен около 30% опрошенных (посещающих кофейни) бывают в кофейнях несколько раз в месяц, 29% — почти каждый день, 20% — раз в неделю. Число тех, кто впервые зашел в кофейню, совсем невелико, около 3%. Для большинства посетителей кофейни стали тем местом, куда можно забежать перед началом рабочего дня, чтобы выпить кофе. Кофе всегда ценили за ту бодрость и свежесть, которую приносит чашка этого божественного напитка.

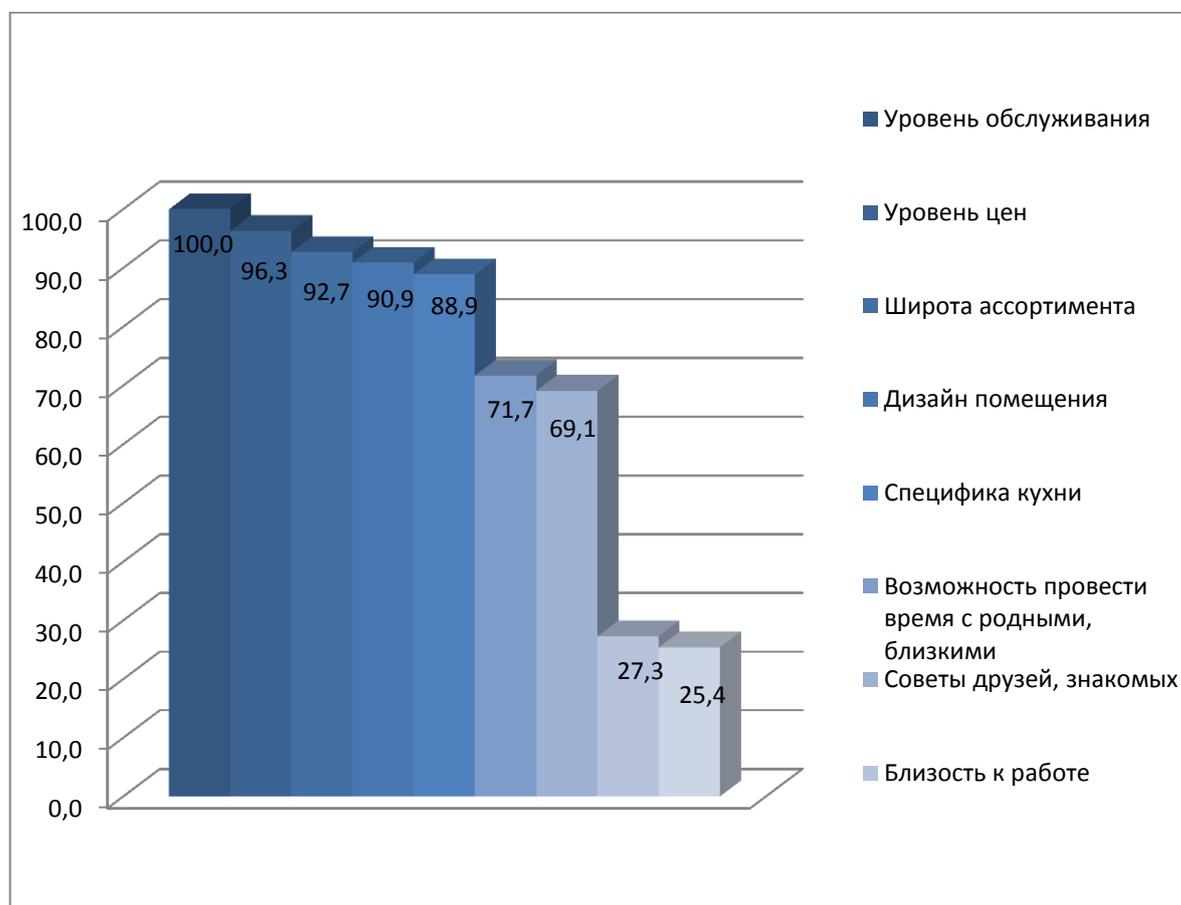


Рисунок 1.1 Важность конкретных характеристик при выборе кофейни

Потребность в "местах для разговоров" как показывает опрос стала на сегодняшний день очень востребованной. Именно эту потребность призваны удовлетворять кофейни. Успех проектируемой кофейни основан не столько на

продаже кофе, сколько на предложении атмосферы, интересной "продвинутой", европеизированной молодежи, деловых людей. В кофейне проектом предусматриваются окна от пола до потолка, тихая музыка, демократичный стиль, близко расположенные столики — коммуникативная среда, которую до кофейен на рынке досуга никто не предлагал. Проектируемая кофейня призвана заполнить пустующую нишу между неопрятными забегаловками с их сомнительной публикой и дорогими ресторанами, ориентированными на состоятельных потребителей. В отличие от других мест досуга режим работы проектируемой кофейни предусматривается с 09.00 ч, что позволяет зайти перед работой позавтракать, выпить кофе или в одноразовой посуде забрать лакомства, кофе или завтрак с собой. Доступные цены, а также утренние скидки на напитки, ароматный кофе привлекут клиентов.

Согласно проведённому анализу маркетинговых исследований, можно констатировать, что проектируемое предприятие общественного питания, будет функционировать в сфере досуга и развиваться.

Для расчета необходимого количества мест кофейни воспользуемся формулой (1.1) [2] .

$$P=(N \times K_k \times K_c \times t) / (T \times 0,85) \quad (1.1)$$

где, N – средняя численность, человек;  $K_k$  – коэффициент концентрации посетителей в часы пик (принимается равным 0,5 [2]);  $K_c$  – коэффициент спроса отдыхающих на услуги (принимается равным 0,7 [2]); t – продолжительность одной посадки, ч; T – продолжительность обслуживания отдыхающих.

$$P = (1400 \times 0,55 \times 0,7 \times 0,33) / (3 \times 0,85) = 69,7$$

Принимаем количество посадочных мест кофейни равным 70.

Организационно-правовой формой предприятия является общество с ограниченной ответственностью.

Предприятие будет запроектировано в отдельно стоящем здании. Теплоснабжение, электроснабжение, холодное и горячее водоснабжение от

городских сетей. Оборудование электрическое. Холодоснабжение осуществляется посредством сборно–разборных холодильных камер. Предприятие общественного питания работает на сырье и полуфабрикатах, обслуживание официантами.

## 2. Технологический раздел

Технологическое проектирование кофейни, является основополагающим по формированию тактических решений по проведению проектных и предпроектных работ. Технологически расчёты включают в себя: составление производственной программы; подбор вида и мощности оборудование, инвентаря, посуды; определение площади помещений; количественно квалификационный штат работников проектируемой кофейни.

Технологические расчёты в представленном дипломном проекте проводились в соответствии с утвержденным заданием, на разработку проекта кофейни; действующими нормативными документами и инструкциями (СНиПы, ВНТП, нормы оснащения оборудованием); требованиям НОТ при проектировании предприятий общественного питания; примерный ассортимент выпускаемой и реализуемой продукции для кофейни; техническим условиям (ТУ) и технологическим инструкциям (ТИ) на полуфабрикаты и кулинарные изделия, соответствующим отраслевым стандартам (ОСТ), сборники рецептур блюд и кулинарных изделий и др.

### 2.1 Расчет количества потребителей по графику загрузки проектируемой кофейни

Алгоритм разработки производственной программы проектируемой кофейни: определение количества потребителей, общего количества блюд по группам в ассортименте, составление расчетного меню.

Количество посетителей определяли по графику загрузки зала, составленному с учетом принятого проектом режима работы торгового зала, средней продолжительности приема пищи одним посетителем, примерным коэффициентом загрузки зала в каждый час работы кофейни. Для того чтобы определить количество посетителей в течении каждого часа работы ресторана, необходимо воспользоваться справочными материалами, с рекомендациями в

отношении оборачиваемости каждого места и прогнозируемым процентом загрузки зала для посетителей. Таким образом, рассчитывая вышеприведенное соотношение, получим график загрузки зала.

Расчет проводился по выражению (2.1), [1]:

$$N_{\dot{z}} = \frac{P \cdot \varphi_{\dot{z}} \cdot x_{\dot{z}}}{100}, \quad (2.1)$$

где:  $\varphi_{\dot{z}}$  – оборачиваемость 1 места за каждый час работы предприятия;  $N_{\dot{z}}$  – количество питающихся за каждый час работы предприятия, чел;  $P$  – число мест в проектируемом предприятии, мест;  $\varphi_{\dot{z}}$  – оборачиваемость одного места за каждый час работы предприятия;  $x_{\dot{z}}$  – средний процент загрузки зала за данный час работы предприятия, %.

Расчётные показатели представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Загрузка торгового зала кофейни

Часы работы	Оборачиваемость места за 1 ч, раз	Средняя загрузка зала, %	Количество потребителей, человек
1	2	3	4
09-10	3	50	180
10-11	3	60	270
11-12	3	80	135
12-13	3	90	200
13-14	3	100	300
14-15	3	100	300
15-16	3	100	195
16-17	3	90	180
17-18	3	90	210
18-19	3	90	150
19-20	3	100	180
20-21	3	100	120
21-22	3	90	150
22-23	3	70	90
23-24	3	50	100
Итого за день			2760

## 2.2 Расчет общего количества блюд

На следующем этапе рассчитываем количество блюд для 2760 человек. Для этого воспользуемся рекомендуемыми нормативными данными по процентному соотношению отдельных подгрупп. Например, для холодных блюд и закусок рекомендуется соотношение равное 35 %, для супов – 5 % и так далее. По полученным соотношениям, необходимо провести перерасчет в количественные параметры по следующей формуле (2.2), [1]:

$$n_{\text{д}} = N_{\text{д}} \cdot m, \quad (2.2)$$

где:  $m$  – коэффициент потребления блюд (для кофейни он равен 1,5)  $n_{\text{д}}$  – количество блюд за 1 день;  $m$  – коэффициент потребления блюд (для кофейни он равен 1,5);  $N_{\text{д}}$  – количество питающихся за 1 день

$$n_{\text{д}} = 1,5 \times 2760 = 4140$$

### 2.3 Определение соотношения и количества различных групп и видов блюд

Соотношение различных видов блюд проводится с учётом типа проектируемого предприятия общественного питания, а так же потребительских предпочтений потенциальных посетителей кофейни.

Данные соотношения групп и видов блюд, для проектируемой кофейни, представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Соотношение различных групп и видов блюд, кофейни.

Блюда	Процентное соотношение блюд от		Количество блюд, шт	
	общего количества	данной группы	общего количества	данной группы
1	2	3	4	5
Холодные закуски	35	-	1449	-
гастрономические продукты	-	50	-	725
салаты	-	50	-	724
Супы	5	-	207	-
Вторые горячие блюда:	40	-	1656	-
рыбные	-	15	-	248
мясные	-	50	-	828
овощные, мучные	-	20	-	331
яичные и творожные	-	15	-	249
Сладкие блюда	20	-	828	-

Для определения необходимого количества напитков, хлеба, кондитерских изделий для кофейни ориентировались на примерные нормы потребления холодных напитков, хлеба, кондитерских изделий одним потребителем изложенных в приложении [1].

Расчёт необходимого количества напитков, хлеба, кондитерских изделий для кофейни представлен в таблице 2.3:

Таблица 2.3 – Расчёт необходимого количества напитков, хлеба, кондитерских изделий

Наименование	Единица измерения	Норма потребления	Общее количество, л
1	2	3	4
Холодные напитки:			
фруктовая вода	л	0,02	55
минеральная вода	л	0,01	28
напиток собственного производства	л	0,01	28
Хлеб и хлебобулочные изделия:			
хлеб ржаной	кг	0,02	55
хлеб пшеничный	кг	0,02	55
Мучные кондитерские и булочные изделия собственного производства	шт.	0,2	552
Винно-водочные изделия	л	0,1	276
Пиво	л	0,025	69

#### 2.4 Составление однодневного расчетного меню

В соответствии с проведенными расчетами примерного ассортимента блюд, с учётом сезонности продуктов, разнообразия блюд по видам и приемам тепловой обработки, материалов маркетингового исследования потенциального спроса посетителей кофейни, рационального использования сырья, месторасположения проектируемого предприятия, составлялось расчетное меню кофейни.

Для проектируемой кофейни предусматривается, меню со свободным выбором блюд, которое, представляет собой, перечень блюд записанных в определенном порядке с указанием выхода блюд, гарнира, основного продукта и цены. Расчетное меню кофейни представлено в таблице 2.4:

Таблица 2.4 - Расчетное меню кофейни

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход, г	Кол-во
1	2	3	4
<b>Фирменные блюда, напитки</b>			
ТТК кофейни	Салат «Пилот»	130	132
ТТК кофейни	Кофе по-восточному (в ассортименте: Коста Рика Тарразу, Малабарский муссон, Ирландский ликер, Ванильно-сливочный, Бразильский Бурбон, Шоколадный)	50	13
ТТК кофейни	Чай «Утренний туман» (зелёный китайский чай с провинции Хуннань«Утренний туман» зелёный китайский чай с провинции Хуннань)	300	9
<b>Холодные закуски</b>			
ТТК кофейни	Бутерброд с соленой семгой, сливочным маслом	30/10/15	120
ТТК кофейни	Бутерброды с ветчиной, сыром, салатом	30/15/15/10	210
ТТК кофейни	Бутерброд с сыром, маслом	30/10/20	170
<b>Салаты</b>			
ТТК кофейни	Салат «Самоцветы»	130	160
ТТК кофейни	Салат «Греческий»	150	195
<b>Горячие закуски</b>			
ТТК кофейни	Коктейльные сосиски с помидорами	100/50	125
ТТК кофейни	Рулетики из ветчины	150	100
ТТК кофейни	Жульен с шампиньонами	150	118
ТТК кофейни	Сыр жаренный	100	119
<b>Первые блюда</b>			
ТТК кофейни	Солянка сборная мясная с майонезом	250/10	140
ТТК кофейни	Суп-лапша грибная	250/10	67
<b>Вторые горячие блюда</b>			
ТТК кофейни	Форель запечённая с картофелем	300	248
ТТК кофейни	Лангет с помидорами	115/15	300
ТТК кофейни	Печень куриная в сметанном соусе с луком	120/100	130
ТТК кофейни	Болоньеза	150	398
ТТК кофейни	Омлет с беконом	140	62
ТТК кофейни	Омлет с овощами и сыром	140	62
ТТК кофейни	Блинчики (с ветчиной и сыром, сметаной, джемом)	100/30	60
ТТК кофейни	Сырники (со сметаной, джемом)	150\20	125
<b>Гарниры</b>			
ТТК кофейни	Рис с овощами	150	70
ТТК кофейни	Картофель фри	100	201
<b>Сладкие блюда</b>			
ТТК кофейни	Бананы, запеченные с шоколадом	80\40\5	32
ТТК кофейни	Салат фруктовый со сливками	120\40	36

Продолжение таблицы 2.4

ТТК кофейни	Суфле лимонно-маковое	100	10
ТТК кофейни	Мусс шоколадный	100	16
ТТК кофейни	Мусс клубничный	100	19
ТТК кофейни	Мусс ванильный	100	17
ТТК кофейни	Десерт «Тирамису»	130	35
ТТК кофейни	Мороженое ванильное с шоколадной крошкой	100/5	23
ТТК кофейни	Мороженое шоколадное с шоколадной крошкой	100/5	24
ТТК кофейни	Мороженое клубничное с шоколадной крошкой	100/5	23
ТТК кофейни	Мороженое апельсиновое с шоколадной крошкой	100/5	10
<b>Хлеб, мучные кулинарные и кондитерские изделия</b>			
	Хлеб пшеничный	40	55
	Хлеб ржаной	40	55
ТТК кофейни	Слойка с грибами	120	120
ТТК кофейни	Слойка с творогом	120	140
ТТК кофейни	Слойка с сыром	120	142
ТТК кофейни	Слойка с джемом	100	100
ТТК кофейни	Кекс кокосовый	65	18
ТТК кофейни	Кекс шоколадный	65	32
	Пирожные «Клубничное»	80	26
	Пирожные «Вишневое»	80	14
	Пирожные «Персиковое»	80	19
	Пирожные «Капучино»	80	18
	Пирожные «Творожно-шоколадное»	80	19
	Пирожные «Ореховое»	80	25
	Пирожные «Венское»	90	24
	Пирожные «Чиз-кейк»	90	38
<b>Кофейная карта</b>			
ТТК кофейни	Кофе «IONIA» эспрессо	30	4
ТТК кофейни	Кофе «ДОППИО» (двойной эспрессо)	60	4
ТТК кофейни	Кофе «Капучино» (эспрессо с добавлением вспененного молока)	120	60
ТТК кофейни	Кофе «Кон Панна» (эспрессо со взбитыми сливками)	30/30	4
ТТК кофейни	Кофе «Фредо» (эспрессо со льдом и сиропом, взболтанное в шейкере)	60/20/20	4
ТТК кофейни	Кофе «Кофе с колой» (кола, эспрессо)	70/30	4
ТТК кофейни	Кофе «Американо» (эспрессо, горячая вода)	60/40	3
ТТК кофейни	Кофе «Латте Маккиато» (горячее молоко, эспрессо, сахар)	120/30/10	8
ТТК кофейни	Кофе «Мокко»	60/10	4

Продолжение таблицы 2.4

ТТК кофейни	Кофе «Ристретто»	30/10	3
ТТК кофейни	Кофе «Де Амур» (Американо, куантро, взбитые сливки)	60/10/60	6
ТТК кофейни	Кофе с коньяком	40/10	6
ТТК кофейни	Бейлис Айриш Крим (Эспрессо, ликер Бейлис, вспененное молоко)	150/40/10	2
ТТК кофейни	Бамбл (Эспрессо, карамельный сироп, свежавыжатый апельсиновый сок, лед)	60/30/40/20	4
ТТК кофейни	Кофе глясе (Американо, шарик мороженого, тертый шоколад)	60/30/10	16
ТТК кофейни	Кофе с шоколадом и сливками	100/50/10	12
ТТК кофейни	Горячий шоколад	200	14
ТТК кофейни	Горячий шоколад со сливками	200/30	12
ТТК кофейни	Какао	200	15
ТТК кофейни	Какао с мороженым	200/50	3
<b>Чайная карта</b>			
ТТК кофейни	Земляничный мохито (освежающий травяной чай, марокканская мята, крапива, черная смородина, кусочки земляники и яблока)	300	48
ТТК кофейни	Китайский лимонник (Зеленый китайский крупнолистовой чай с добавлением цедры апельсина и ароматизированный маслом лимонника)	300	10
ТТК кофейни	Ассам «Кумсонт» (Чёрный чай Индийской провинции Ассам)	300	6
ТТК кофейни	«Нежность Жасмина» зелёный китайский жасминовый чай	300	9
ТТК кофейни	«Огненный цветок» сорт чая молочного оолонга.	300	10
ТТК кофейни	«Сердце Бамберга» фруктовый чай со вкусом малины	300	6
ТТК кофейни	«Фруктовый чай» фруктовый чай со вкусом персика и манго	300	7
<b>Холодные напитки</b>			
ТТК кофейни	Морс клюквенный	200	5
ТТК кофейни	Коктейль молочный ванильный	200	10
ТТК кофейни	Коктейль молочный шоколадный	200	4
ТТК кофейни	Коктейль молочный клубничный	200	4
ТТК кофейни	Коктейль молочный банановый	200	2
	Сок «Rich» мультифрукт	1 л	18
	Сок «Rich» апельсиновый	1 л	18
	Сок «Rich» яблочный	1 л	19
	Минеральная вода газированная «Bon Aqua»	0,5 л	36
	Минеральная вода негазированная «Bon Aqua»	0,5 л	20
Карта вин			

Продолжение таблицы 2.4

<b>Шампанское</b>			
	Советское	0,7 л	6
<b>Вино</b>			
	Изабелла (красное десертное, Кубань)	200	22
	Шардоне Сицилия (белое сухое, Италия)	200	22
	Молоко любимой женщины (белое полусухое, Германия)	200	23
<b>Мартини</b>			
	Бьянко (Италия)	50	22
<b>Водка</b>			
	Зеленая марка кедровая	50	50
	Русский стандарт Голд	50	56
<b>Коньяк</b>			
	Статский Советник 3*	50	36
	Статский Советник 5*	59	24
	Арарат Ахтамар (Армения)	50	18
<b>Пиво</b>			
	Миллер Драфт светлое	0,5 л	23
	Эфес	0,5 л	23
	Старый мельник	0,5 л	23

## 2.5 Расчёт расхода сырья и кулинарных изделий

В представленном дипломном проекте расчёт расхода сырья и кулинарных изделий проводился по количественному методу необходимого сырья, полуфабрикатов, согласно, рассчитанного количества блюд реализуемых кофейней за один день. Расчётные данные формировались в сводной продуктовой ведомости. Сводная продуктовая ведомость является основным документом кофейни по определению поставок на склад, производственной программы для цехов.

Суточную массу сырья (кг) определяли согласно формуле (2.3), [18]:

$$G = \frac{g_{\delta} \times n}{1000} \quad (2.3)$$

где  $n$  — количество блюд (шт.) или готовой продукции (кг), реализуемой кофейней за день,  $g_p$  — норма сырья или полуфабриката на одно блюдо или на 1 кг выхода готового блюда, г;  $n$  — количество блюд (шт.) или готовой продукции (кг), реализуемой кофейней за день.

Таблица 2.5 - Сводная продуктовая ведомость

Сырье, полуфабрикаты	Масса, кг	Нормативная документация
1	2	3
Хлеб пшеничный	17,2	ГОСТ28908 - 90
Семга филе	24,12	ТУ 9223-033-05268-977-02
Масло сливочное	9,36	ГОСТ Р 52374 -2004
Ветчина	39,69	ТУ 9223-005 - 49871215-00
Сыр «Российский»	34,81	ОСТ 10187 - 95
Лист салата свежий	6	ТУ 28-14-84
Огурцы свежие	9,05	ГОСТ1734-85
Помидоры свежие	28,69	ГОСТ 1736-85
Яйцо куриное	20,301	ГОСТ Р 53151-2003
Майонез 67%	26,52	ГОСТ 30014-93
Зелень петрушки свежая	1,818	РСТ РСФСР 757-88
Крабовые палочки замороженные	3,96	ТУ 9223-033-05248-977-02
Лук зеленый свежий	0,199	РСТ РСФСР 624-88
Лук репчатый п/ф	32,445	ГОСТ 27156
Оливки консервированные	3,155	ГОСТ1 28332-89
Сыр "Брынза"	7,8	ТУ 1 9164-005-75305935-06
Масло растительное	47,72	ГОСТ11139-93
Сосиски	12,5	ТУ 9164-005-75305935-06
Шампиньоны свежие	40,29	РСТ РСФСР 408-79
Сметана 20%	18,54	ГОСТ Р 52092-2003
Сухари панировочные пшеничные	3,57	ГОСТ 28413-89
Говядина лопаточная часть 1 категории	3,78	ГОСТ 3749-89
Окорок копченый	1,82	ТУ9165-005-75305945-06
Сосиски молочные	1,4	ГОСТ 9165-90
Огурец консервированный	3,5	ГОСТ20154-74
Томатная паста	5,66	ГОСТ 17473-833
Лимон свежий	0,56	ГОСТ 34439-823
Макаронные изделия (лапша)	1,34	ТУ 9164-006-75305935-06
Морковь п/ф	4,382	ГОСТ172385
Картофель п/ф	54,193	ГОСТ 26545
Свинина карбонат	42	ГОСТ 29148-91
Печень куриная мороженая	18,2	ГОСТ 7259-79
Мука в/с	5,618	ОКП 92 94 10
Макаронные изделия (макароны)	33,83	ГОСТ Р 51765-024
Перец болгарский свежий	8,3	ГОСТ 13907-68
Фасоль стручковая замороженная	5,38	ТУ 9165-003-47569210-00
Молоко 2,5%	19,81	ТУ9222-043-05168-977-02
Сахар песок	12,033	ГОСТ 12559-85
Творог 9%	26	ГОСТ 52076-2003
Крупа рисовая	2,52	ГОСТ 6293-07

Продолжение таблицы 2.5

Смесь овощная замороженная	1,4	ТУ9164-015-75305935-06
Картофель «Фри» п/ф замороженный	23,115	ТУ 9195-022-47955901-99
Бананы свежие	3,92	ГОСТ Р 51613-2000
Шоколад темный	0,932	ГОСТ 6534-89
Корица молотая	0,036	ГОСТ4 15-90
Апельсины свежие	0,72	ТУ 9164-004-75305935-06
Яблоки свежие	0,72	ГОСТ 2113-75
Ананас консервированный	0,72	РСТ
Киви свежее	0,72	ГОСТ Р 50549-92
Груша свежая	0,72	ТУ9195-013-47955901-99
Сливки растительные 26%	2,34	ГОСТР 52094-2003
Мороженое ванильное	4,15	ГОСТ Р 51918-2002
Мороженое шоколадное	2,64	ТУ9164-006-75305945-06
Мороженое клубничное	2,3	ТУ9195-013-47954901-99
Мороженое апельсиновое	1	ТУ9163-075-04782324-00
Хлеб ржаной	2,2	ГОСТ 2078-84
Тесто слоеное замороженное	50,2	ТУ 9195-013-47955901-99
Изюм	0,7	ТУ 9164-006-75345935-06
Джем фруктовый	3	ТУ 9163-075-04782324-00
Смесь «Маффин»	0,144	ТУ 9164-006-75305935-064
Кокосовая стружка	0,09	ТУ 9195-013-47955901-99
Сахарная пудра	0,036	ТУ 9163-075-04742324-00
Крим кейк шоколад	0,448	ТУ 9164-005-76305935-06
Кофе в зернах	0,648	ТУ 9195-013-47955901-99
Какао - порошок	0,168	ГОСТ109-76
Чай черный байховый заварка	0,618	ГОСТ 1949-90
Чай ароматизированный заварка	0,14	ГОСТ 1949-90
Чай зеленый заварка	0,12	ГОСТ 1949-90
Чай травяной заварка	0,03	ГОСТ 1949-90
Чай китайский заварка	0,06	ГОСТ 1949-90
Чай жасминовый	0,018	РСТ
Чай молочного оолонга	0,006	РСТ
Клюква замороженная	0,13	ТУ 9195-014-47955901-99
Сироп клубничный	0,12	ТУ 9164-045-75305935-06
Сироп банановый	0,06	ТУ 9163-0745-04782324-00
Сок «Rich» мультифрукт	18	ТУ 9164-0245-75305935-06
Сок «Rich» апельсиновый	18	ТУ 9164-0475-75305935-06
Сок «Rich» яблочный	19	ТУ 9164-0425-75305935-06
Минеральная вода газированная «Воп Aqua»	56	ТУ 9195-013-47955901-99
Суфле лимонно-маковое	10	ТУ 9164-0115-75305935-06
Мусс шоколадный	16	ТУ 9164-0115-75305935-06
Мусс клубничный	19	ТУ 9195-0113-47955901-99
Мусс ванильный	17	ТУ 9195-0113-47955901-99
Десерт «Тирамису»	35	ТУ 9195-0113-47955901-99
Пирожные «Клубничное»	26	ТУ 9195-0113-47955901-99
Пирожные «Вишневое»	14	ТУ 9164-0104-75305935-06
Пирожные «Персиковое»	19	ТУ 9164-0106-75305935-06
Пирожные «Капучино»	18	ТУ9164-0104-75305935-06

Продолжение таблицы 2.5

Пирожные «Творожно-шоколадное»	19	ТУ 9164-006-75305935-06
Пирожные «Ореховое»	25	ТУ 9195-0113-47955901-99
Пирожные «Венское»	24	ТУ 9164-0016-75305935-06
Пирожные «Чиз-кейк»	38	ТУ 9164-0016-75305935-06×
Шампанское «Советское»	6	ГОСТР 511927-2002×
Вино «Изабелла» (красное десертное, Кубань)	4,4	ТУ 9164-006-75305935-06
Вино «Шардоне» Сицилия (белое сухое, Италия)	4,4	ГОСТ Р 51604-2000
Вино «Молоко любимой женщины» (белое полусухое, Германия)	4,5	ГОСТ 15-95
Мартини «Бьянко» (Италия)	1,1	ГОСТ21125-75
Водка «Зеленая марка кедровая»	2,5	РСТ
Ликер Бейлис	1.0	РСТ
Водка «Русский стандарт Голд»	2,8	ГОСТР 504219-92
Коньяк «Статский Советник 3*»	1,95	ТУ 9195-0221-47955901-99
Коньяк «Статский Советник 5*»	1,2	ГОСТ Р 52092-2003
Коньяк «Арарат Ахтамар» (Армения)	0,9	ГОСТ Р 519127-2002
Пиво «Миллер Драфт» светлое	11,5	ТУ9164-0215-75305935-06
Пиво «Эфес»	11,5	ТУ 9164-0125-75305935-06
Пиво «Старый мельник»	11,5	ТУ 9195-0113-47955901-99

## 2.6 Расчет площади и оборудования складских помещений

При проектировании складских помещений необходимо учитывать то, что различные продукты хранятся при различной температуре. К тому же, не все продукты можно хранить совместно, так, например овощи необходимо хранить отдельно от мясных продуктов и т.п. Поэтому, запланировав отдельные камеры, например, камеру для молочно-жировой продукции, или кладовую для сухих и сыпучих продуктов, необходимо так же рассчитать достаточную площадь для их хранения. Искомую площадь для таких помещений рассчитывают по нормативным данным, в частности, по удельной нагрузке на один квадратный метр пола. При этом надо так же учитывать, что некоторые продукты хранятся в отдельных упаковках или емкостях. Для того, чтобы провести данный расчет необходимо знать массу каждого продукта или полуфабриката, срок его хранения и соответственно нагрузку.

Площадь для каждого помещения в отдельности рассчитывали в соответствии с формулой:

$$F = \frac{G \cdot \tau}{q} \cdot \beta, \quad (2.4)$$

где  $t$  – срок годности по нормативным данным, сут;  $G$  – рассчитанный запас продуктов данного вида в сутки, кг;  $q$  - удельная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> грузовой площади пола, кг/ м<sup>2</sup>;  $\beta$  - коэффициент увеличения площади помещения на проходы.

Все расчеты приведены в соответствующих колонках таблицы 2.6

Таблица 2.6 - Расчет площади камеры молочно-жировых продуктов и гастрономии

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Молоко 2,5%	19,81	4,00	120	2,20	1,451
Сметана 20%	18,54	5,00	120	2,20	1,691
Сыр "Брынза"	7,8	5,00	220	2,20	0,381
Сыр российский	34,81	5,00	220	2,20	1,741
Масло сливочное	9,36	3,00	120	2,20	0,511
Сосиски коктейльные	12,5	5,00	120	2,20	1,141
Ветчина	39,69	5,00	120	2,20	3,631
Окорок копченый	1,82	5,00	120	2,20	0,161
Сосиски молочные	1,4	5,00	120	2,20	0,121
Яйцо куриное	20,301	5,00	200	2,20	1,111
Сливки 26%	2,34	2,00	120	2,20	0,081
Майонез 67%	26,52	10,00	220	2,20	2,651
Творог 9%	26	5,00	120	2,20	2,381
Томатная паста	5,66	10,00	220	2,20	0,561
Итого					17,611

В соответствии с проведёнными расчётами, проектная площадь камеры молочно-жировых продуктов и гастрономии равна 17,6 м<sup>2</sup>, тогда объем камеры с учётом внутренней высота стандартной камеры, за исключением теплоизоляции, 2,04 м. по проведённым расчётам объема камеры составит 35,9 м<sup>3</sup>

Расчёт объема камеры:

$$V_{к1} = 17,6 \times 2,04 = 35,9 \text{ м}^3,$$

Согласно, проведённых расчетов проектом принимается камера для хранения молочно- жировых продуктов и гастрономии POLAIR с габаритными размерами 3760x4360x2200 мм.

Все расчеты площади камеры для овощей приведены в соответствующих колонках таблицы 2.7.

Таблица 2.7 - Расчет площади охлаждаемой камеры овощных продуктов

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Картофель п/ф	54,1931	5,00	300	1,80	1,620
Лук- репка п/ф	32,4451	5,00	300	1,80	0,970
Морковь п/ф	4,3821	5,00	300	1,80	0,130
Лимон свежий	0,5611	2,00	80	1,80	0,020
Шампиньоны свежие	40,291	2,00	300	1,80	1,200
Огурцы свежие	9,051	2,00	300	1,80	0,270
Помидоры свежие	28,691	2,00	300	1,80	0,860
Лист салата свежий	6,00	2,00	80	1,80	0,270
Зелень петрушки свежая	1,8181	2,00	80	1,80	0,080
Яблоки свежие	0,721	2,00	80	1,80	0,030
Киви свежее	0,721	2,00	80	1,80	0,030
Лук зеленый свежий	0,1991	2,00	80	1,80	0,010
Груша свежая	0,721	2,00	80	1,80	0,030
Бананы свежие	3,921	2,00	80	1,80	0,170
Перец болгарский свежий	8,311	2,00	300	1,80	0,090
Апельсины свежие	0,721	2,00	80	1,80	0,030
Изюм	0,711	5,00	100	1,80	0,060
Итого					5,870

В соответствии с проведёнными расчётами, проектная площадь охлаждаемой камеры овощных продуктов равна 5,87 м<sup>2</sup>, тогда объем камеры с учётом внутренней высоты стандартной камеры, за исключением теплоизоляции - 2,04 м. По проведённым расчётам объема камеры составит 11,9 м<sup>3</sup>.

Расчёт объема камеры:

$$V_{к2} = 5,87 \times 2,04 = 11,9 \text{ м}^3$$

Согласно, проведённых расчетов проектом принимается охлаждаемая камера для овощных продуктов POLAIR с габаритными размерами 2560x2560x2200 мм.

Все расчеты площади кладовой сухих продуктов приведены в соответствующих колонках таблицы 2.8.

Таблица 2.8 - Расчет площади кладовой сухих продуктов

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Мука пшеничная в/с	5,6181	7,0	300	2,20	0,280
Сахар-песок	12,0331	7,0	300	2,20	0,610
Сухари панировочные пшеничные	3,571	5,0	300	2,20	0,130
Крупа рисовая	2,521	7,0	300	2,20	0,120
Шоколад темный	0,9321	5,0	120	2,20	0,080
Сахарная пудра	0,0361	7,0	300	2,20	0,010
Корица молотая	0,0361	5,0	100	2,20	0,010
Кофе в зернах	0,6481	6,0	300	2,20	0,020
Смесь «Маффин»	0,1441	7,0	300	2,20	0,010
Кокосовая стружка	0,091	7,0	300	2,20	0,010
Чай заварка	1,21	5,0	300	2,20	0,440
Какао - порошок	0,1681	5,0	300	2,20	0,010
Крим кейк шоколад	0,4481	7,0	300	2,20	0,010
Итого					1,740

В соответствии с проведёнными расчётами, проектная площадь кладовой сухих продуктов составит 1,74 м<sup>2</sup>.

Результаты расчёта площади камеры для хранения мясо-рыбных продуктов

представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Расчет площади камеры для хранения мясорыбных продуктов

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Семга филе	24,121	2,0	80	2,20	1,32
Говядина лопаточная часть 1 категории	3,781	2,0	80	2,20	0,20
Свинина карбонат	42,0	2,0	80	2,20	2,31
Итого					3,83

В соответствии с проведёнными расчётами, проектная площадь охлаждаемой камеры для хранения мясо-рыбных продуктов равна 3,83 м<sup>2</sup>, тогда объем камеры с учётом внутренней высоты стандартной камеры, за исключением теплоизоляции - 2,04 м. По проведённым расчётам объема камеры составит 7,8 м<sup>3</sup>.

Расчёт объема камеры:

$$V_{к2} = 3,93 \times 2,04 = 7,8 \text{ м}^3$$

В соответствии с представленными выше расчетами, и полученным объемом камеры для хранения мясорыбных продуктов принимается камера POLAIR с габаритными размерами 1400x3800x2200 мм.

Все расчеты площади камеры для хранения напитков приведены в соответствующих колонках таблицы 2.10.

Таблица 2.10 - Расчет площади камеры для хранения напитков

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Сок «Rich» мультифрукт	18,0	2,0	170	2,20	0,090
Сок «Rich» апельсиновый	18,0	2,0	170	2,20	0,090
Сок «Rich» яблочный	19,0	2,0	170	2,20	0,090
Минеральная вода газированная «Воп Aqua»	5,61	2,0	170	2,20	0,140
Шампанское «Советское»	6,0	10,0	170	2,20	0,510

Продолжение таблицы 2.10

Вино «Изабелла» (красное десертное, Кубань)	4,41	10,0	170	2,20	0,570
Вино «Шардоне» Сицилия (белое сухое, Италия)	4,41	10,0	170	2,20	0,570
Вино «Молоко любимой женщины» (белое полусухое, Германия)	4,51	10,0	170	2,20	0,570
Мартини «Бьянко» (Италия)	1,11	10,0	170	2,20	0,140
Водка «Зеленая марка кедровая»	2,51	10,0	170	2,20	0,340
Водка «Русский стандарт Голд»	2,81	10,0	170	2,20	0,340
Коньяк «Статский Советник 3*»	1,95	10,0	170	2,20	0,420
Коньяк «Статский Советник 5*»	1,21	10,0	170	2,20	0,420
Коньяк «Арарат Ахтамар» («Армения»)	0,91	10,0	170	2,20	0,420
Пиво «Миллер Драфт» светлое	11,51	2,0	170	2,20	0,290
Пиво «Эфес»	11,51	2,0	170	2,20	0,290
Пиво «Старый мельник»	11,51	2,0	170	2,20	0,290
Итого					5,640

В соответствии с проведёнными расчётами, проектная площадь охлаждаемой камеры для хранения напитков равна 5,64 м<sup>2</sup>, тогда объем камеры с учётом внутренней высоты стандартной камеры, за исключением теплоизоляции - 2,04 м. По проведённым расчётам объема камеры составит 11,5 м<sup>3</sup>.

Расчёт объема камеры:

$$V_{к2} = 5,64 \times 2,04 = 11,5 \text{ м}^3$$

В соответствии с представленными выше расчетами, и полученным объемом камеры для напитков принимается камера POLAIR с габаритными размерами 2560x2560x2200 мм.

Результаты расчёта площади камеры для морозильного ларя представлены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 - Расчет площади морозильного ларя

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Крабовые палочки замороженные	3,961	4,0	160	2,20	0,210
Печень куриная мороженая	18,211	4,0	160	2,20	1,00
Фасоль стручковая замороженная	5,381	10,0	220	2,20	0,530
Смесь рагу замороженная	1,41	10,0	220	2,20	0,130
Фри замороженное	23,115	10,0	220	2,20	2,310
Мороженое ванильное	4,151	4,0	160	2,20	0,130
Мороженое шоколадное	2,641	4,0	160	2,20	0,130
Мороженое клубничное	2,31	4,0	160	2,20	0,130
Мороженое апельсиновое	1,0	4,0	160	2,20	0,130
Тесто слоеное замороженное	50,21	4,0	160	2,20	2,760
Клюква замороженная	0,131	10,0	220	2,20	0,010
Итого					7,500

Согласно проведённых расчетов проектом принимается морозильный ларь EL - 61 с габаритными размерами 1700x730x860.

Общая площадь складской группы помещений проектируемой кофейни представлена в таблице 2.12.

Таблица 2.12 - Общая площадь складской группы помещений проектируемой кофейни

Наименование охлаждаемой камеры	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2
Камера молочно-жировых продуктов и гастрономии	17,60
Камера овощных продуктов	5,870
Кладовая сухих продуктов	1,740
Камера мясо-рыбных продуктов	3,830
Камера для хранения напитков	5,640
Морозильный ларь	7,50
Камера пищевых отходов	8,00
Итого	50,180

## 2.7 Расчет площади и оборудования доготовочного цеха

В качестве номенклатуры ассортимента и количества выпускаемой продукции принимаем меню, и соответствующий перечень блюд которые должны быть приготовлены в данном цехе в расчете на день.

Производственная программа доготовочного цеха кофейни представлена в таблице 2.13:

Таблица 2.13- Производственная программа доготовочного цеха

Полуфабрикат	Количество, кг брутто	Количество, кг нетто	Наименование операций по обработке
1	5		
Шампиньоны свежие	40,29	40,29	Промывание
Помидоры свежие	28,69	28,69	Промывание
Огурцы свежие	9,05	9,05	Промывание
Зелень петрушки свежая	1,8	1,44	Промывание
Лук зеленый свежий	0,2	0,16	Промывание
Салат листовой свежий	6	6	Промывание
Семга филе	24,12	24,12	Размораживание, промывание
Лук репчатый п/ф	32,4	32,4	Промывание
Говядина лопаточная часть 1 категории	3,78	32,4	Размораживание, промывание
Лимон свежий	0,56	0,56	Промывание
Морковь п/ф	4,38	4,38	Промывание
Картофель п/ф	54,19	54,19	Промывание
Перец болгарский свежи	8,3	8,3	Промывание
Бананы свежие	3,92	3,92	Промывание
Апельсины свежие	0,72	0,72	Промывание
Яблоки свежие	0,72	0,72	Промывание
Киви свежие	0,72	0,72	Промывание
Груши свежие	0,72	0,72	Промывание
Итого	220.56		

Режим работы доготовочного цеха формировался в зависимости от режима работы торгового зала кофейни и сроков реализации выпускаемых полуфабрикатов. Рабочий режим торгового зала начинается с 9.00 часов и заканчивается в 24.00 часов, тогда рабочий режим доготовочного цеха проектом принимается, начало работы с 7.00 и окончание работы 21.00 часов. Численность производственных работников доготовочного цеха, занятых

производством овощных полуфабрикатов рассчитывалась по укрупненным показателям в соответствии показателям согласно ВНТП 04-86.

$$N_1 = G \times N \quad (2.5)$$

где  $N$  - численность производственных работников на единицу перерабатываемой продукции (из расчёта на 1 т сырья овощей, 5 работников), человек;  $G$ - суточный расход сырья, т;

Согласно производственной программе доготовочного цеха количество овощей перерабатываемых за день составляет 220.56 кг.

$$N_1 = 0,22 \times 5 = 1.1$$

При проведении расчёта общей численности производственных работников занятых производством полуфабрикатов с учетом выходных и праздничных дней, отпусков, дней болезни определяется по выражению. (2.6).

$$N_2 = N_1 K_1,$$

где  $K_1$  - коэффициент, учитывающий выходные и праздничные дни, значения коэффициента  $K_1$  зависит от режима работы предприятия (7 дней в неделю) и режима рабочего времени работника (5 дней в неделю с двумя выходными днями), в нашем случае равно 1,59[17].

$$N_2 = 1.1 \times 1,59 = 2 \text{ человека}$$

коэффициенту трудоемкости на изготовление полуфабрикатов.

Расчёты представлены в таблице 2.14:

Таблица 2.14- Расчет численности работников цеха занятых производством мясо -рыбных полуфабрикатов в доготовочном цехе

Наименование полуфабриката	Количество блюд, шт.	Норма времени на порцию, с	Количество времени на приготовление блюда, с
1	2	3	4
Свинина карбонат	300	50	15000
Говядина лопаточная часть 1 категории	140	60	8400
Семга филе	368	20	7360
Итого			30760

Основываясь на нормах времени в соответствии с формулой (2.5) рассчитаем численность работников:

$$N_1 = 0,62 \text{ человека.}$$

С учетом праздников, выходных, отпусков и дней по болезни общая численность производственных работников определяется по выражению (2.6).

$$N_2 = 0,62 \times 1,59 = 1 \text{ человек}$$

На основании расчетов принимаем, что в доготовочном цехе ежедневно работают 2 человека, а с учетом выходных и праздничных дней, отпусков и дней по болезни – 3 человека.

Проектом принимается линейный график выхода на работу, выход работников на работу в две смены по 8 часов. График выхода на работу работников доготовочного цеха, представлен на рисунке 2.1.

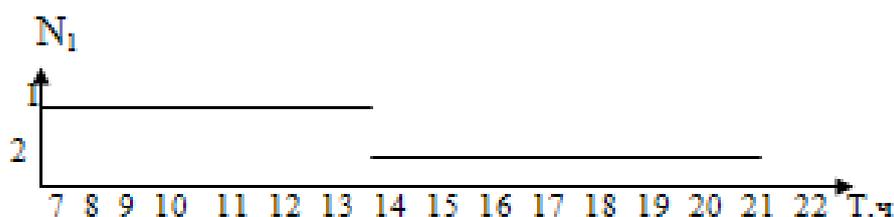


Рисунок 2.1- График выхода на работу работников доготовочного цеха

В соответствии с формулой (2.7), проводился расчет и подбирался холодильный шкаф для дневного хранения всех продуктов, сырья, полуфабрикатов. Определение объема продуктов, подлежащих хранению представлен в таблице 2.15:

Таблица 2.15 - Определение объема продуктов, подлежащих хранению

Сырье, полуфабрикаты	Масса, кг	Объемная плотность, кг/дм <sup>3</sup>	Объем полуфабриката, дм <sup>3</sup>
1	2	3	4
Семга филе	12,60	0,800	22,50
Помидор свежий	14,30	0,600	34,0
Зелень петрушки свежая	0,90	0,350	3,750
Лук зеленый свежий	0,10	0,350	0,40
Лук репчатый п/ф	16,20	0,600	38,50

Продолжение таблицы 2.15

Шампиньоны свежие	20,10	0,550	52,80
Говядина лопаточная часть 1 категории	1,90	0,850	3,20
Лимон свежий	0,250	0,550	0,60
Морковь п/ф	2,20	0,500	6,20
Картофель п/ф	27,0	0,650	60,0
Свинина карбонат	21,0	0,850	35,50
Перец болгарский свежий	4,10	0,60	9,70
Бананы свежие	1,950	0,550	5,10
Лист салата свежий	3,00	0,350	12,50
Огурец свежий	4,50	0,350	18,70
Апельсины свежие	0,360	0,550	0,90
Яблоки свежие	0,360	0,550	0,90
Киви свежее	0,360	0,550	0,90
Груша свежая	0,360	0,550	0,90
Итого			307,0

В соответствии с проведенными расчётами объём продуктов подлежащих хранению составил  $0,3 \text{ м}^2$

$$V = 307 \text{ дм}^3 = 0,3 \text{ м}^2$$

Согласно техническим характеристикам, вместимости холодильного шкафа из действующих справочников и каталогов, проектом принимается к установке холодильный шкаф серии Polair CM110-S с габаритами 1400x620x2028 мм.

Так же для данного цеха необходимо определить рабочие столы, стеллажи, ванны и раковины. Все перечисленное оборудование относится к категории нейтрального, иногда еще называемого вспомогательным. Такие расчеты, как правило, сводятся к определению рабочей зоны и соответствующему подбору длины стола, который принимаем к установке.

Принимаем длину производственного стола 1,25 (м). Согласно СНИП в доготовочном цехе предусматривается 1 производственный стол марки ПРПС-12/6 – стол производственный с бортом и решеткой с габаритными размерами 1200x600x870 (мм).

Рассчитаем вместимость ванны ( $\text{дм}^3$ ) для промывания продуктов в соответствии с формулой (2.9):

$$V = \frac{G}{\rho K \varphi}, \quad (2.9)$$

где  $\rho$  - плотность продукта объемная (кг/ дм<sup>3</sup>);  $G$  - масса продукта, кг;  $K$  - коэффициент заполнения ванны (0,85);  $\varphi$  - оборачиваемость ванны (раз в час).

Таблица 2.16- Расчет вместимости ванн для промывания продуктов

Наименование продукта	Масса, кг	Объемная плотность	Оборачиваемость	Вместимость
1	2	3	4	5
Семга филе	12,60	0,80	10,0	1,80
Помидор свежий	14,30	0,60	10,0	2,80
Зелень петрушки свежая	0,90	0,35	10,0	0,30
Лук зеленый свежий	0,10	0,35	10,0	0,030
Лук репчатый п/ф	16,20	0,60	10,0	3,30
Шампиньоны свежие	20,10	0,55	10,0	4,30
Говядина лопаточная часть 1 категории	1,90	0,85	10,0	0,20
Лимон свежий	0,250	0,55	10,0	0,050
Морковь п/ф	2,20	0,50	10,0	0,50
Картофель п/ф	27,0	0,65	10,0	4,90
Свинина карбонат	21,0	0,85	10,0	2,90
Перец болгарский свежий	4,10	0,6	10,0	0,80
Бананы свежие	1,950	0,55	10,0	0,40
Лист салата свежий	3,0	0,35	10,0	1,0
Огурец свежий	4,50	0,35	10,0	1,50
Апельсины свежие	0,360	0,55	10,0	0,070
Яблоки свежие	0,360	0,55	10,0	0,070
Киви свежее	0,360	0,55	10,0	0,070
Груша свежая	0,360	0,55	10,0	0,070
Итого				25,00

В соответствии с выше приведенными расчетами, принимаем одну двухсекционную моечную ванну RADA BM 1/530 с габаритными размерами 530x1060x870.

По действующим отраслевым нормам проектирования предприятий общественного питания принимаем к установке в доготовочном цехе; одну раковину для мытья рук серии профи; весы марки CAS SW-1; полки настенные марки ПС-15/4Н с габаритными размерами 1500x400x300 (мм); подтоварник с габаритными размерами 1200x600x500, [18].

Расчет площади доготовочного цеха кофейни проводился в строгом соответствии с площадью, занимаемой принятым проектом к установке оборудования, приспособлений.

По выражению (2.10), проведем проектный расчет площади доготовочного цеха кофейни. Результаты расчёта площади доготовочного цеха кофейни представим в таблице 2.17:

Таблица 2.17 - Проектный расчет площади доготовочного цеха кофейни

Оборудование	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габаритные размеры, м	Площадь, м <sup>2</sup>	
				занятая единицей оборудования	занятая всем оборудованием
1	2	3	4	5	6
Холодильный шкаф	Polair CM110-S	1	1400x620x2028	0,9	0,9
Стол производственный	ПРПС-12/6	1	1200x600x870	0,7	0,7
Подтоварник		1	1200x600x500	0,7	0,7
Стеллаж кухонный	СП-230М	1	670x600	0,4	0,4
Ванна моечная двухсекционная	RADA VM 2/530	1	530x1060x870	0,5	0,5
Раковина для мытья рук		1	06x04	0,24	0,2
Итого					3,4

В соответствии с приведенными расчетами проектная площадь доготовочного цеха проектируемой кофейни составляет  $3,4/0,4=8,5$  м<sup>2</sup>

## 2.8 Расчет площади и оборудования холодного цеха

В качестве номенклатуры ассортимента и количества выпускаемой продукции принимаем меню, и соответствующий перечень блюд которые должны быть приготовлены в данном цехе в расчете на день.

Производственная программа холодного цеха кофейни представлена в таблице 2.18:

Таблица 2.18 – Производственная программа холодного цеха кофейни

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход, г	Количество
1	2	3	4
ТТК кофейни	Бутерброд с соленой семгой	30/10/15	120
ТТК кофейни	Бутерброды с ветчиной, сыром, салатом	30/15/15/10	210
ТТК кофейни	Бутерброд с сыром	30/10/20	170
ТТК кофейни	Салат «Самоцветы»	130	160
ТТК кофейни	Салат «Пилот»	130	132
ТТК кофейни	Салат «Греческий»	150	195
ТТК кофейни	Салат фруктовый со сливками	120\40	36

Количество сырья рассчитывали согласно данным производственной программы холодного цеха расчетного дня в соответствии с формулой (2.3). Расчётное количество сырья представлены сводной продуктовой ведомости в таблице 2.19:

Таблица 2.19 - Сводная продуктовая ведомость

Сырье, полуфабрикаты	Масса, кг
1	2
Хлеб пшеничный	15
Семга филе	1,8
Масло сливочное	5
Ветчина	8,99
Сыр «Российский»	12,39
Лист салата свежий	6
Огурец свежий	9,05
Помидор свежий	9,05
Яйцо куриное	5,84
Майонез 67%	8,76
Зелень петрушки свежая	0,487
Крабовые палочки	3,96
Лук зеленый свежий	0,132
Лук репчатый п/ф	0,975
Оливки консервированные	0,975
Сыр "Брынза"	7,8
Масло растительное	3,9
Бананы свежие	0,72
Апельсины свежие	0,72
Яблоки свежие	0,72
Ананас консервированный	0,72
Киви свежее	0,72
Груша свежая	0,72
Сливки растительные 26%	1,44

Проектом предусматривается режим работы холодного цеха с 08:00 и до 23:00.

Необходимое количество работников цеха определим по нормам времени по выражению (2.5), [1]:

$$N_1 = \sum n \times t / 3600 \times T \times \lambda, \quad (2.5)$$

где  $K$  – принятый коэффициент трудоемкости,  $N_1$  – расчетное количество работников цеха, непосредственно занятых в процессе производства, человек;  $n$  - количество изготавливаемых изделий за день, шт., кг, блюд;  $t$  – норма времени на изготовление ед. изделия, с ( $t=K*100$ )  $T$  – продолжительность трудового дня каждого работника, ( $T=12$  ч), [18];  $\lambda$  - коэффициент, учитывающий рост производительности труда, ( $\lambda=1,14$ ), [1].

Расчёт численности производственных работников холодного цеха представлен в таблице 2.20:

Таблица 2.20 - Расчет численности производственных работников холодного цеха

Наименование блюда	Количество блюд, шт.	Коэффициент трудоемкости блюда	Количество работников, человек
1	2	3	4
Бутерброд с соленой семгой	120	0,6	0.12
Бутерброды с ветчиной, сыром, салатом	210	0,3	0.11
Бутерброд с сыром	170	0,3	0.09
Салат «Самоцветы»	160	1	0.28
Салат «Пилот»	132	1	0.23
Салат «Греческий»	195	1,2	0.42
Салат фруктовый со сливками	36	1	0.06
Итого			1.31

В результате проведённых расчётов, численность производственных работников по нормам времени составляет:

$$N_1=1,31 \text{ человек.}$$

С учетом праздников, выходных, отпусков и дней по болезни общая численность производственных работников определяется по выражению (2.6).

$$N_2 = N_1 \times K_1, \quad (2.6)$$

где  $K_1$  - коэффициент, учитывающих выходные и праздничные дни ( $K_1=1,59$ ), [18].

В результате проведённых расчётов, общая численность производственных работников по нормам времени составит 2 человека. В связи с тем, что продолжительность работы холодного цеха составляет 11 часов. График работы предусматривается для 2 работников. График выхода на работу работников холодного цеха представлен на рисунке 2.2.

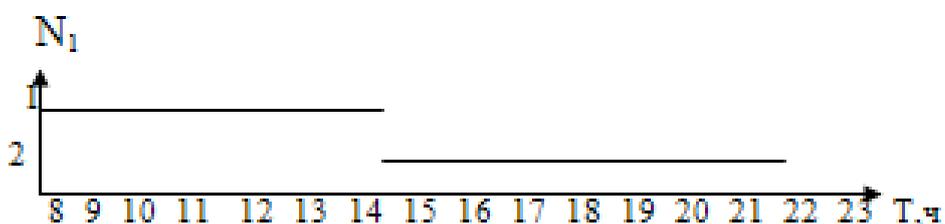


Рисунок 2.2- График выхода на работу работников холодного цеха

Расчет и выбор оборудования и машин для холодного цеха проводим посредством подбора типов, видов и определения необходимого количества единиц оборудования для выполнения технологических операций, времени его работы в соответствии с производственной программой и коэффициента использования [1].

Для осуществления нарезки гастрономической продукции в холодном цехе, проектом предусматривается слайсер марки «Convito-220» с габаритными размерами 390x420x370.

Хранение скоропортящихся продуктов предусмотренных расчётной производственной программой дня в холодном цехе предусматривается холодильный шкаф.

Расчет типа и вида холодильного шкафа проводился по определению требуемой его вместимости в соответствии с количеством продукции, для

хранения. Для расчета проектом принимается  $\frac{1}{2}$  нормы суточного количества сырья холодного цеха подлежащего хранению в холодильном шкафу.

Полезный объем или вместимость шкафа ( $m^3$ ) определяли по следующей формуле (2.7), [18]:

$$V_n = \sum \frac{G}{\rho \cdot \nu}, \quad (2.7)$$

где  $\rho$  - объемная плотность продукта,  $kg/m^3$ ;  $G$  - масса продукта,  $kg$ ;  $\nu$  - коэффициент учитывающий массу тары, ( $\nu=0,7...0,8$ ), [1].

В соответствии с формулой (2.7), проводили проектный расчёт и подбор для холодного цеха кофейни тип и модель холодильный шкафа для хранения продуктов.

Таблица 2.21 - Определение объема продуктов, подлежащих хранению

Сырье, полуфабрикаты	Масса, кг	Объемная плотность, $kg/dm^3$	Объем полуфабриката, $dm^3$
1	2	3	4
Семга филе	0,9	0,80	1,12
Масло сливочное	2,5	0,90	2,7
Ветчина	4,49	0,45	9,9
Сыр «Российский»	6,19	0,60	10,3
Лист салата свежий	3	0,35	8,5
Огурец свежий	4,52	0,35	12,9
Помидор свежий	4,52	0,60	7,5
Яйцо куриное	2,92	0,35	8,3
Майонез 67%	4,38	0,90	4,8
Зелень петрушки свежая	0,24	0,35	0,6
Крабовые палочки	1,98	0,45	4,4
Лук зеленый свежий	0,06	0,35	0,1
Лук репчатый п/ф	0,48	0,60	1,3
Сыр "Брынза"	3,9	0,60	6,5
Бананы свежие	0,36	0,55	0,6
Апельсины свежие	0,36	0,55	0,6
Яблоки свежие	0,36	0,55	0,6
Киви свежее	0,36	0,55	0,6
Груша свежая	0,36	0,55	0,6
Сливки растительные 26%	0,72	0,90	0,8
Итого			82,7

В результате проведенных расчётов, объем продуктов, подлежащих хранению в холодильном шкафу холодного цеха составил  $0,118m^2$

$$V = 82,7 / 0,7 = 118,1 \text{ дм}^3 = 0,118 \text{ м}^3$$

Согласно расчётному объёму продуктов подлежащих хранению в холодильном шкафу холодного цеха проектом принимается холодильный шкаф Polair CM 105 – S с габаритными размерами 697x620x2028.

Так же для данного цеха необходимо определить рабочие столы, стеллажи, ванны и раковины. Все перечисленное оборудование относится к категории нейтрального, иногда еще называемого вспомогательным. Такие расчеты, как правило, сводятся к определению рабочей зоны и соответствующему подбору длины стола, который принимаем к установке. Необходимое количество таких столов рассчитывается, как правило, по числу работников которые осуществляют свою деятельность в цехе одновременно.

Для холодного цеха общая длина производственных столов определялась в соответствии с формулой (2.8), [1]:

$$L = N \times l, \quad (2.8)$$

где  $N$  - количество одновременно работающих в цехе, человек;  $l$  - длина рабочего места на одного работника, м (в среднем  $l = 1,25$ ), [1].

$$L = 1 \times 1,25 = 1,25 \text{ (м)}$$

Проектом принимается длина производственного стола 1,25 метров

Определение количества столов проводилось в соответствии с формулой (2.9), [1]:

$$n = \frac{L}{L_{cm}}, \quad (2.9)$$

где  $L_{cm}$  - длина принятых стандартных производственных столов, м.

На основании расчетов, для холодного цеха принимаем 2стола марки ПРПС-12/6 – столы производственные с бортом и решеткой с габаритными размерами 1200x600x870 (мм).

В соответствии с действующими отраслевыми нормами проектирования предприятий общественного питания проектом принимается к установке в

холодном цехе; одну раковину для мытья рук серии профи; одну ванную моечную односекционную RADA BM 1-6/6Б с габаритами 600x600x870 мм; весы марки CAS SW-1.

Расчет площади холодного цеха кофейни проводился в строгом соответствии с площадью, занимаемой принятым проектом к установке оборудования, приспособлений.

В соответствии с формулой (2.10), проводился проектный расчет площади холодного цеха кофейни, [1].

$$F = \frac{F_{об}}{\eta}, \quad (2.10)$$

где  $F_{об}$  - полезная площадь, то есть площадь, занятая всеми видами оборудования, установленного в данном помещении, м ;  $F$  - общая площадь помещения, м ;  $\eta$  - условный коэффициент использования площади, ( $\eta = 0,3$ ), [1].

Расчёт площади холодного цеха представлен в таблице 2.22:

Таблица 2.22 - Расчет площади холодного цеха кофейни

Оборудование	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габаритные размеры, м	Площадь, м <sup>2</sup>	
				занятая единицей оборудования	занятая всем оборудованием
1	2	3	4	5	6
Холодильный шкаф	СМ 105 – S	1	697x620x2028	0,43	0,43
Слайсер	Convito	1	390x420x370	-	-
Стол производственный	ПРПС-12/6	2	1200x600x870	0,72	1,44
Ванна моечная	RADA BM 1-6/6Б	1	600x600x870	0,36	0,36
Раковина для мытья рук		1	06x04	0,24	0,24
Итого					2,47

В результате проведенных расчётов проектная площадь холодного цеха кофейни составляет  $2,47/0,35=7$  м<sup>2</sup>.

### 3.9 Расчет площади и оборудования горячего цеха

Горячий цех проектируется для осуществления процесса приготовления разнообразных горячих блюд, отпускаемых в зале предприятия. Номенклатура и ассортимент блюд горячего цеха, является основным документом по выпуску горячих блюд, закусок, напитков, мучных кулинарных изделий, полуфабрикатов с учётом производственной программой холодного цеха и согласно выработке дневного меню, [1].

Производственная программа горячего цеха кофейни представлена в таблице 2.23:

Таблица 2.23 – Производственная программа горячего цеха кофейни

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход, г	Количество
1	2	3	4
ТТК кофейни	Коктейльные сосиски с помидорами	100/50	125
ТТК кофейни	Рулетики из ветчины с размарином	150	100
ТТК кофейни	Жульен с грибами	150	118
ТТК кофейни	Сыр жаренный	100	119
ТТК кофейни	Солянка сборная мясная с майонезом	250/10	140
ТТК кофейни	Суп-лапша грибная	250/10	67
ТТК кофейни	Семга, запеченная с картофелем	300	248
ТТК кофейни	Лангет с помидорами	115/15	300
ТТК кофейни	Печень куриная в сметанном соусе	120/100	130
ТТК кофейни	Балоньеза	150	398
ТТК кофейни	Омлет с беконом	140	62
ТТК кофейни	Омлет с овощами и сыром	140	62
ТТК кофейни	Блинчики с ветчиной и сыром	100	60
ТТК кофейни	Сырники со сметаной	150\20	125
ТТК кофейни	Рис с овощами	150	70
ТТК кофейни	Картофель фри	100	201
ТТК кофейни	Бананы, запеченные с шоколадом	80\40\5	32
ТТК кофейни	Слойка с грибами	120	120
ТТК кофейни	Слойка с творогом	120	140
ТТК кофейни	Слойка с сыром	120	142
ТТК кофейни	Слойка с джемом	100	100
ТТК кофейни	Кекс кокосовый	65	18
ТТК кофейни	Кекс шоколадный	65	32
ТТК кофейни	Горячий шоколад	200	14
ТТК кофейни	Горячий шоколад со сливками	200/30	12
ТТК кофейни	Какао	200	15
ТТК кофейни	Какао с мороженым	200/50	3
ТТК кофейни	Морс клюквенный	200	5

Необходимое количество сырья определялось сводной продуктовой ведомости методом расчёта по каждому наименованию блюда согласно в соответствии с дневной производственной программы согласно формуле (2.3), [1].

Сводная продуктовая ведомость представлена в таблице 2.24.

Таблица 2.24 - Сводная продуктовая ведомость горячего цеха кофейни

Сырье, полуфабрикаты	Масса, кг
Семга филе	22,32
Масло сливочное	4,36
Ветчина	30,7
Сыр «Российский»	22,42
Помидор свежий	19,64
Яйцо куриное	14,46
Майонез 67%	17,76
Зелень петрушки свежая	1,33
Лук зеленый свежий	0,06
Лук репчатый п/ф	22
Оливки консервированные	2,18
Масло растительное	43,82
Сосиски коктейльные	12,5
Шампиньоны свежие	40,29
Сметана 20%	18,54
Сухари панировочные пшеничные	3,57
Говядина лопаточная часть 1 категории	3,78
Окорок копченый	1,82
Сосиски молочные	1,4
Огурец консервированный	3,5
Томатное пюре	5,66
Лимон свежий	0,56
Макаронные изделия (лапша)	1,34
Морковь п/ф	4,38
Картофель п/ф	54,19
Свинина карбонат порционные куски	42
Печень куриная	18,2

Продолжение таблицы 2.24

Мука в\с	5,61
Макаронные изделия (макароны)	33,83
Перец болгарский свежий	8,3
Фасоль стручковая	5,38
Молоко 3,2%	13,8
Сахар песок	6,64
Творог 9%	26
Рис крупа	2,52
Смесь овощная	1,4
Фри замороженное	23,11
Бананы свежие	3,2
Корица молотая	0,03
Сливки растительные 26%	0,9
Тесто слоеное	50,2
Изюм	0,7
Джем ягодный	3
Смесь "Маффин"	0,14
Кокосовая стружка	0,09
Сахарная пудра	0,03
Крим кейк шоколад	0,44
Клюква замороженная	0,13

Режим работы горячего цеха формировался в зависимости от режима работы торгового зала кофейни и сроков реализации выпускаемых полуфабрикатов и готовых изделий. Рабочий режим горячего цеха проектом принимается, начало работы с 7.00 и окончание работы 24.00 часов. Численность производственных работников доготовочного цеха, занятых производством овощных полуфабрикатов рассчитывалась в соответствии показателям согласно ВНТП 04-86.

Для расчета технологического оборудования составлялся график реализации кулинарной продукции в торговом зале кофейни на основе

расчетного меню и с учетом времени дня ее реализации. В соответствии с формулой (2.11), был составлен график загрузки торгового зала.

$$n_{\pm} = n_{\pm} \times K_{\pm}, \quad (2.11)$$

где  $n_{\pm}$  - количество блюд, реализуемых за весь день (определяется из расчетного меню), шт;  $K_{\pm}$  - коэффициент пересчета для данного часа.

Определение коэффициента пересчета для каждого часа дня проводился по следующей формуле (2.12):

$$K_{\pm} = N_{\pm} / N_{\pm}, \quad (2.12)$$

где  $N_{\pm}$  и  $N_{\pm}$  определяют по графику загрузки зала;  $N_{\pm}$  – число потребителей, обслуживаемых за 1 ч, чел;  $N_{\pm}$  – число потребителей, обслуживаемых за день, чел;

Расчёт графика реализации блюд в торговом зале кофейни представлен в таблице 2.25:

Таблица 2.25 - Реализация блюд в торговом зале кофейни (по часам работы)

Наименование блюда	Количество блюд, реализуемы х в день	Коэффициент пересчета по каждому часу работы												
		0,09	0, 1	0, 05	0, 1	0, 12	0, 08	0, 07	0, 04	0, 09	0, 1	0, 07	0, 06	0, 03
		Количество блюд, реализуемых в течении 1 ч												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Суп-лапша грибная	67,00	6	7	3	7	8	5	4	3	6	7	5	4	2
Коктейльные сосиски с помидорами	125,00	11	12	7	12	15	10	9	5	11	12	9	8	4
Рулетики из ветчины с размарином	100,00	9	10	5	10	12	8	7	4	9	10	7	6	3
Семга, запеченная с картофелем	248,00	22	25	12	25	30	20	17	10	22	25	18	15	7
Жульен с грибами	118,00	11	12	6	12	14	9	8	5	11	12	8	7	3
Солянка сборная мясная	140,00	13	14	7	14	17	11	10	5	13	14	10	8	4

Продолжение таблицы 2.25

Лангет с помидорами	300,00	27	30	15	30	36	24	21	12	27	30	21	18	9
Печень куриная в сметанном соусе	130,00	12	13	7	12	16	10	9	5	12	13	9	8	4
Сыр жаренный	119,00	11	12	6	12	14	9	8	5	11	12	8	7	3
Спагетти	398,00	36	40	19	40	48	31	28	16	36	40	28	24	12
Омлет с беконом	62,00	6	6	3	6	7	5	4	3	6	6	4	4	2
Омлет с овощами и сыром	62,00	6	6	3	6	7	5	4	3	6	6	4	4	2
Горячий шоколад со сливками	12,00	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5
Блинчики с ветчиной и сыром	60,00	5	6	3	6	7	5	4	2	5	6	4	5	2
Сырники со сметаной	125,00	11	12	7	12	15	10	9	5	11	12	9	8	4
Картофель фри	201,00	18	20	10	20	24	16	14	8	18	20	14	12	6
Бананы запеченные с шоколадом	32,00	3	3	2	3	4	3	2	1	3	3	2	2	1
Слойка с грибами	120,00	12	12	6	12	14	9	8	5	11	12	8	7	3
Рис с овощами	70,00	6	7	4	7	8	6	5	3	6	7	5	4	2
Слойка с творогом	140,00	13	14	7	14	17	11	10	5	13	14	10	8	4
Слойка с сыром	142,00	14	14	8	14	17	11	10	5	13	14	10	8	4
Слойка с джемом	100,00	9	10	5	10	12	8	7	4	9	10	7	6	3
Кекс кокосовый	18,00	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1
Горячий шоколад	14,00	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Какао	15,00	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Какао с мороженым	3,00	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Кекс шоколадный	32,00	3	3	2	3	4	3	2	1	3	3	2	2	1
Морс клюквенный	5,00	1	1	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-

Численность производственных работников горячего цеха, рассчитывалась по нормам времени в соответствии показателям согласно ВНТП 04-86.

В соответствии с формулой (2.5), рассчитывалась численность производственных работников горячего цеха. Расчет численности производственных работников представлен в таблице 2.26:

Таблица 2.26 - Расчет численности производственных работников горячего цеха

Наименование блюда	Количество блюд, шт.	Коэффициент трудоемкости блюда	Количество работников, человек
Коктейльные сосиски с помидорами	125,00	0,60	0,150
Рулетки из ветчины с размарином	100,00	0,60	0,120
Жульен с грибами	118,00	0,40	0,090
Сыр жаренный	119,00	0,40	0,090
Солянка сборная мясная с майонезом	140,00	1,30	0,360
Суп-лапша грибная	67,00	0,50	0,060
Семга, запеченная с картофелем	248,00	0,70	0,350
Лангет с помидорами	300,00	0,70	0,420
Печень куриная в сметанном соусе	130,00	0,50	0,130
Балоньеза	398,00	0,60	0,480
Омлет с беконом	62,00	0,40	0,050
Омлет с овощами и сыром	62,00	0,40	0,050
Блинчики с ветчиной и сыром	60,00	1,70	0,200
Сырники со сметаной	125,00	0,90	0,220
Рис с овощами	70,00	0,20	0,020
Картофель фри	201,00	0,10	0,040
Бананы, запеченные с шоколадом	32,00	0,20	0,010
Слойка с грибами	120,00	0,40	0,090
Слойка с творогом	140,00	0,40	0,110
Слойка с сыром	142,00	0,40	0,110
Слойка с джемом	100,00	0,40	0,080
Кекс кокосовый	18,00	0,10	0,0030
Кекс шоколадный	32,00	0,10	0,0060
Горячий шоколад	14,00	0,20	0,0050
Горячий шоколад со сливками	12,00	0,20	0,0040
Какао	15,00	0,20	0,0060
Какао с мороженым	3,00	0,20	0,0010
Морс клюквенный	5,00	0,30	0,0030
Итого			3,2500

В результате проведённых расчётов производственных работников по нормам времени, численность работников составила:

$$N_1 = 3,25 \text{ человека.}$$

Общая численность производственных работников с учетом выходных и праздничных дней, отпусков, дней болезни рассчитывалась по выражению (3.6), и составила:

$$N_2 = 3,25 \times 1,59 = 5,16 \text{ человека}$$

Согласно проведенных расчетов проектом принимается следующее, в горячем цехе ежедневно будут работать 3 человека с учетом выходных и праздничных дней, отпусков и дней по болезни – 6 человек.

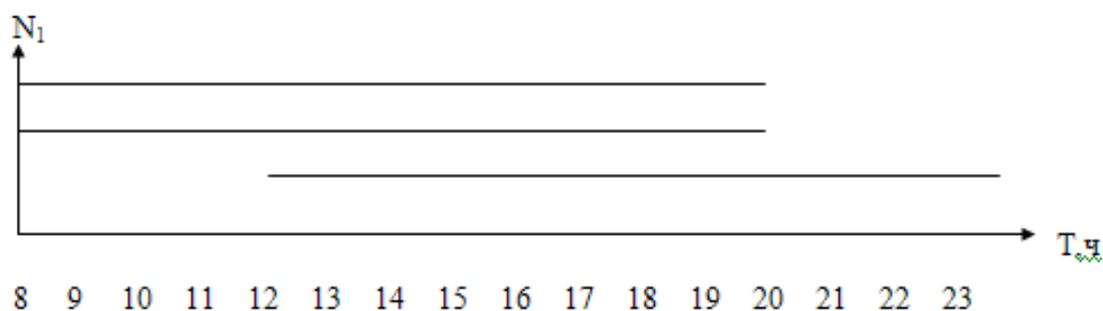


Рисунок 2.3- График выхода на работу работников горячего цеха.

Для выполнения производственной программы проектом предусматривается расчётный подбор механического, холодильного, теплового и вспомогательного (нейтральное) оборудования, [1].

Механическое оборудование горячего цеха кофейни проектом предусматривается для проведения различных механических операций: нарезка овощей, измельчения мяса и т.д. В качестве механического оборудования предусматривается кухонный процессор Robot Coop R8–универсальная машина.

Расчет холодильного оборудования горячего цеха аналогичен расчету холодильного оборудования холодного цеха.

В соответствии с формулой (2.7), рассчитывали и подбирали для горячего цеха холодильный шкаф для хранения необходимых продуктов и полуфабрикатов. Определение объёма продуктов подлежащих хранению в горячем цехе представлен в таблице 2.27:

Таблица 2.27 - Определение объема продуктов, подлежащих хранению в горячем цехе кофейни

Сырье, полуфабрикаты	Масса, кг	Объемная плотность, кг/дм <sup>3</sup>	Объем полуфабриката, дм <sup>3</sup>
1	2	3	4
Семга филе	22,320	0,800	27,900
Масло сливочное	4,360	0,900	4,800
Ветчина	30,70	0,450	68,200
Сыр «Российский»	22,420	0,600	37,300
Помидор свежий	19,640	0,600	32,700
Яйцо куриное	14,460	0,350	41,300
Майонез 67%	17,760	0,900	19,700
Зелень петрушки свежая	1,330	0,350	3,800
Лук зеленый свежий	0,060	0,350	0,100
Лук репчатый п/ф	22,00	0,600	36,600
Оливки консервированные	2,180	0,450	4,800
Масло растительное	43,820	0,900	48,600
Сосиски коктейльные	12,50	0,450	27,700
Шампиньоны свежие	40,290	0,550	73,200
Сметана 20%	18,540	0,900	20,600
Говядина лопаточная часть 1 категории	3,780	0,850	4,400
Окорок копченый	1,820	0,600	3,000
Сосиски молочные	1,400	0,450	3,100
Лимон свежий	0,560	0,550	1,00
Морковь п/ф	4,380	0,500	8,70
Картофель п/ф	54,190	0,650	83,30
Свинина карбонат порционные куски	42,00	0,850	49,40
Печень куриная	18,20	0,90	20,20
Перец болгарский свежий	8,30	0,60	13,80
Фасоль стручковая	5,380	0,60	8,90
Молоко 3,2%	13,80	0,90	15,30
Творог 9%	26,00	0,60	43,30
Смесь овощная	1,40	0,60	2,30
Фри замороженное	23,110	0,60	38,50
Бананы свежие	3,20	0,550	5,80
Сливки растительные 26%	0,900	0,90	1,00
Тесто слоеное	50,20	0,60	83,6
Изюм	0,70	0,550	1,20
Клюква	0,130	0,60	0,20
Томатное пюре	5,660	0,60	9,40
Огурец консервированный	3,500	0,60	5,80
Итого			849,500

Согласно проведенным расчётам по выражению (2.7), объем продуктов, подлежащих хранению в горячем цехе составил  $0,6 \text{ м}^2$

$$V = 849,5/2 = 424,7/0,7 = 606 \text{ дм}^3 = 0,6 \text{ м}^2$$

В соответствии с данными технических характеристик о вместимости холодильных шкафов из действующих справочников и каталогов, проектом принимается к установке в горячем цехе кофейни холодильный шкаф серии Polair CM110-S с габаритами 1400x620x2028 мм.

Оборудование горячего цеха кофейни относящееся к тепловой группе представлено различными видами аппаратов, предназначенных для приготовления пищи, разогрева и поддержания требуемой температуры блюд для последующей реализации в торговом зале.

Технологические расчеты такого оборудования в проектируемом горячем цехе проводится на основании количества кулинарной продукции, которую реализуют в течение дня. Все расчёты теплового оборудования были разработаны для проведения подбора необходимой производительности, площади или вместимости, продолжительности работы и коэффициента использования, [1].

При проведении расчета теплового оборудования строго учитывался график реализации кулинарной продукции в торговом зале кофейни на основе расчетного меню и с учетом времени дня ее реализации.

Пищеварочные котлы подбирались для горячего цеха, по расчетному объему, необходимого для варки бульонов, супов, соусов, горячих блюд, гарниров, сладких блюд, горячих напитков, а также продуктов для приготовления холодных блюд и кулинарных изделий.

Объем пищеварочных котлов необходимых для варки супов рассчитываем в соответствии с формулой (2.13), [1]:

$$V = n_c \times V_c, \quad (2.13)$$

где  $n_c$  – количество порций супа, реализуемого за 2 ч;  $V_c$  – объем одной порции супа,  $\text{дм}^3$ .

Количество порций, реализуемых за расчетный период, принимался по графику реализации блюд, учитывающему рекомендуемые сроки их реализации на один-два часа реализации.

Вследствие относительно непродолжительного времени варки супов выкипание жидкости при расчете объема котла не учитывали. При расчете объема котлов объемную плотность супа принимали равной единице.

Расчитаем вместимость пищеварочного котла для варки супов, при условии, что за 2 ч максимальной загрузки зала реализуется 50 порций. Объем одной порции  $0,25 \text{ дм}^3$ .

Согласно формуле (2.13):

$$V = 34,00 \times 0,25 = 8,500 \text{ дм}^3$$

$$V = 16,00 \times 0,25 = 4,00 \text{ дм}^3$$

После проведенных расчётов, проектом принимается использование в горячем цехе кофейни наплитной посуды, кастрюля из нержавеющей стали вместимостью 4,5 л – 1 шт и кастрюля из нержавеющей стали вместимостью 10 л – 2 шт.

Расчеты объемов котлов для варки разнообразных горячих блюд и гарниров, а также продуктов для приготовления холодных блюд и закусок определяли следующим образом:

- объем котла для варки продуктов набухающих рассчитывается по сумме объемов продуктов и объема воды;

$$V = V_{i\delta i\ddot{a}} + V_A, \quad (2.14)$$

- объем котла для варки не набухающих продуктов рассчитывается как произведение объема продукта и коэффициента 1,15;

- объем котла для продуктов, которые подвергаются процедуре тушения рассчитывается только по объему самого продукта.

Горячие блюда и гарниры предусматривается в горячем цехе готовить с интервалом на каждые 2-3 часа реализации, за исключением тех блюд и

гарниров, качество которых при хранении не изменяется /гречневая каша, тушеная капуста и др.

Для расчета объема продуктов, необходимо знать массу и объемную плотность (2.15):

$$V_{\text{прод}} = \frac{G}{\rho}, \quad (3.15)$$

где  $G$  – масса продуктов, кг;  $\rho$  – объемная плотность продукта, кг/дм<sup>3</sup> (табличное значение).

Объем воды (дм<sup>3</sup>) рассчитывали по выражению (2.16), [18]:

$$V_{\hat{A}} = G \times n_{\hat{A}}, \quad (2.16)$$

где  $n_B$  – норма воды на 1 кг основного продукта, дм<sup>3</sup>/кг.

Расчет количества воды, необходимой для варки набухающих продуктов, проводили по Сборнику рецептур блюд. Расчет объема котлов для варки вторых блюд и гарниров представлен в таблице 2. 28:

Таблица 2. 28 - Расчет объема котлов для варки вторых блюд и гарниров

Наименование блюда, гарнира	Часы реализации блюд	Количество блюд, шт	Масса продукта, кг		Объемная плотность продукта, кг/ дм <sup>3</sup>	Объем продукта, дм <sup>3</sup>	Норма воды на 1 кг продукта, дм <sup>3</sup>	Объем воды, дм <sup>3</sup>	Объем котла, дм <sup>3</sup>	
			на одну порцию, г	на все порции, кг					расчетный	принятый
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Спагетти	13-15	88,00	0,085	7,481	0,261	29,00	3,00	22,00	51,00	60,00
Рис	13-15	15,00	0,036	0,541	0,811	0,60	2,10	1,00	1,60	2,50
Картофель отварной	9-15	114,00	0,200	23,00	0,651	35,00	-	-	35,00	-

В результате проведенных расчетов, для варки спагетти проектом предусматривается к установке: стационарный котел КПЭ-60 с габаритами 955x640x1100 мм, электрической мощностью 9,45 кВт и напряжением 380 В; одну кастрюлю из нержавеющей стали на 2,5 л; одну кастрюлю из нержавеющей стали на 10 л; и две кастрюли из нержавеющей стали на 20 л.

Вместимость котлов (дм<sup>3</sup>) для варки сладких блюд определяли по выражению (2.17), [2]:

$$V = n \times V_{\text{п.б}}, \quad (2.17)$$

где  $n$ - количество порций, реализуемых в течение дня, порц;

$V_{\text{п.б}}$  – объем одной порции, дм<sup>3</sup>.

Расчет котлов для варки сладких блюд представлен в таблице 2.29:

Таблица 2. 29 - Расчет котлов для варки сладких блюд

Наименование блюда	Количество порций, реализуемых в течение дня	Объем одной порции	Объем котла, дм <sup>3</sup>	
			расчетный	принятый
1	2	3	4	5
Горячий шоколад	26	0,2	5,2	6
Какао	18	0,2	3,6	5
Морс	5	0,2	1	1,5

Согласно проведенных расчётов проектом принимается для варки сладких блюд: одна кастрюля из нержавеющей стали на 6 л; одна кастрюля из нержавеющей стали на 5 л; одна кастрюля из нержавеющей стали на 1,5 л.

Для проведения технологических операций в горячем цехе проводился расчёт сковород и фритюрниц для последующего их подбора. Расчет сковород и фритюрниц проводили по расчетной площади пода чаши и по вместимости чаши. Расчет проводили согласно расчётному показателю количества изделий, реализуемых при максимальной загрузке зала.

Площадь пода чаши для жарки так называемых штучных изделий можно определить по выражению (2.18), [2]:

$$F_{\delta} = \frac{n \times f}{\varphi}, \quad (2.18)$$

где  $\varphi$  – оборачиваемость площади пода сковороды за расчетный период;  $n$  – количество изделий, обжариваемых за расчетный период, шт.;  $f$  – условная площадь, занимаемая единицей изделия, м<sup>2</sup>;  $f=0,01-0,02$  м<sup>2</sup>;

Оборачиваемость площади пода сковороды за расчетный период рассчитывали по выражению (2.19), [2]:

$$\varphi = \frac{T}{t_{\text{ц}}}, \quad (2.19)$$

где  $T$  – продолжительность расчетного периода, (1,2-3,8 ч);

$t_{\text{ц}}$  – продолжительность технологического цикла, ч.

К полученной площади добавляем 10 % на неплотности прилегания изделия. Площадь пода ( $\text{м}^2$ ) вычисляется по выражению (2.20), [1]:

$$F = 1,1 \times F_{\delta}, \quad (2.20)$$

Расчёт площади пода сковороды представлен в таблице 2.30.

Таблица 2.30 - Определение расчетной площади пода сковороды при жарке штучных изделий

Продукт	Количество изделий за расчетный период, шт	Условная площадь единицы измерения, $\text{м}^2$	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость площади пода за расчетный период	Расчетная площадь пода, $\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6
Коктейльные сосиски	15,00	0,010	3,00	20,00	0,007
Рулетики из ветчины	12,00	0,010	3,00	20,00	0,006
Эскалоп	36,00	0,010	10,00	6,00	0,060
Блинчики	7,00	0,010	4,00	8,00	0,008
Сырники	15,00	0,010	10,00	6,00	0,020
Печень куриная	84,00	0,010	15,00	32,00	0,020
Итого					0,120

$$F = 1,1 \times 0,12 = 0,13 \text{ м}^2$$

Для реализации таких тепловых процессов, как жарка и тушение изделий массой  $G$  расчетную площадь пода чаши ( $m^2$ ) рассчитаем по выражению (2.21), [18]:

$$F_{\delta} = \frac{G}{\rho \times b \times \varphi}, \quad (2.21)$$

где  $b$  – условная толщина слоя продукта, дм;  $G$  – масса (нетто) обжариваемого продукта, кг;  $\rho$  – объемная плотность продукта, кг/дм<sup>3</sup>;  $\varphi$  – оборачиваемость площади пода чаши за расчетный период.

Таблица 2.31 - Определение расчетной площади пода сковороды при жарке изделий массой

Продукт	Масса продукта (нетто) за смену, кг	Объемная плотность продукта, кг/ дм <sup>3</sup>	Условная толщина слоя продукта, дм	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость площади пода за смену	Расчетная площадь пода, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
Грибы жареные	35,6	0,60	2	30	26	0,01
Итого						0,01

$$F_{\text{пода}} = 0,13 + 0,01 = 0,14 \text{ м}^2$$

При полученных расчётных данных требуемой площади пода по справочнику подбираем сковороду производительностью, близкой к расчетной.

Расчёт числа сковород провели по выражению (2.22), [2]:

$$n = \frac{F}{F_{cm}}, \quad (2.22)$$

где  $F_{cm}$  – площадь пода чаши стандартной сковороды, м<sup>2</sup>.

Согласно проведённых расчётов проектом принимается к установке в горячем цехе кофейни, сковорода СЭ-0,5 с габаритами 800x700x860 мм, мощностью 9,2 кВт, площадь поверхности чаши составляет 0,5 м<sup>2</sup>.

Рассчитаем количество фритюрниц по вместимости чаши (дм<sup>3</sup>), по выражению (2.23), [1]:

$$V = \frac{V_{\text{прод}} + V_{\text{ж}}}{\varphi}, \quad (2.23)$$

где  $V_{\text{ж}}$  – объем жира, дм<sup>3</sup>;  $V$  – вместимость чаши, дм<sup>3</sup>;  $V_{\text{прод}}$  – объем обжариваемого продукта, дм<sup>3</sup>;  $\varphi$  - оборачиваемость фритюрницы за расчетный период.

Объем продукта  $V_{\text{прод}}$  определяли по выражению (2.15); объем жира  $V_{\text{ж}}$  по техническим характеристикам фритюрницы.

По справочнику подбирали необходимую фритюрницу, вместимость чаши которой близка к расчетной.

Число фритюрниц рассчитывали по выражению (2.24), [2]:

$$n = \frac{V}{V_{\text{ст}}}, \quad (2.24)$$

где  $V_{\text{ст}}$  – вместимость чаши стандартной фритюрницы, дм<sup>3</sup>.

Определение вместимости чаши фритюрницы представлен в таблице 3.32

Таблица 2.32 - Определение вместимости чаши фритюрницы

Продукт	Масса (нетто) кг	Объемная плотность продукта, кг/дм <sup>3</sup>	Объем продукта, дм <sup>3</sup>	Объем жира, дм <sup>3</sup>	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Расчетная вместимость чаши, дм <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
Картофель фри п/ф	2,78	0,65	4,27	4	1,5	40	0,2
Сыр фри	0,84	0,6	1,4	4	2	30	0,18
Итого							0,38

Согласно проведённых расчётов проектом принимается к установке в горячем цехе кофейни, фритюрницу Dfritscher A 162.800, на 8 л; мощностью 3,25 кВт; с габаритными размерами 265x430x340 мм.

Плита является основным видом теплового оборудования горячего цеха кофейни. На поверхности плиты производят почти все виды тепловой

обработки. Плиту подбираем по расчетной жарочной поверхности. Жарочную поверхность рассчитывали для каждого вида продукции на расчетный период с учетом сроков реализации, жареные блюда - на один час, вареные и тушеные - на два часа.

Блюда со сравнительно длительным сроком реализации готовят за несколько часов до отпуска и при расчете жарочной поверхности плиты на расчетное время загрузки торгового зала не учитывали. Общую площадь жарочной поверхности плиты рассчитываем как сумму площадей, необходимых для приготовления отдельных видов блюд. Площадь жарочной поверхности плиты ( $m^2$ ), используемой для приготовления блюда, рассчитывали по выражению (2.25), [1]:

$$F = \frac{n \cdot f}{\varphi}, \quad (2.25)$$

где  $\varphi$  – оборачиваемость площади жарочной поверхности плиты, занятой наплитной посудой или гастроемкостями за расчетный час;  $n$  – количество наплитной посуды, необходимой для приготовления данного блюда за расчетный час, шт.;  $f$  – площадь, занимаемая единицей наплитной посуды или гастроемкости на жарочной поверхности плиты.

Число гастроемкостей за расчетный час определяли как частное от деления количества блюд, приготавливаемых за данный час, на вместимость посуды.

Количество блюд, приготавливаемых за расчетный час, принимался по максимальному часу графика загрузки зала с учётом количества жареных блюд, реализуемых в течение 1 ч, вареных и тушеных – 2 ч.

При расчёте оборачиваемости площади жарочной поверхности плиты учитывали продолжительности технологического цикла.

Расчёт оборачиваемости площади жарочной поверхности плиты проводили по выражению (3.19).

Площадь поверхности плиты, которая используется для приготовления всех видов блюд, определяем как сумму жарочных поверхностей, используемых для приготовления отдельных видов блюд, по выражению 2.26, [1].

$$F = \frac{n_1 \cdot f_1}{\varphi_1} + \frac{n_2 \cdot f_2}{\varphi_2} + \dots + \frac{n_n \cdot f_n}{\varphi_n} = \sum_1^n \frac{n \cdot f}{\varphi}, \quad (2.26)$$

При расчёте жарочной поверхности плиты учитывалось 10-30 % на неплотности прилегания гастроемкостей и мелкие неучтенные технологические операции. Общую жарочную поверхность плиты рассчитывали по выражению 2.26.

Согласно выше указанного алгоритма расчёта плиты проводился расчёт подбор для горячего цеха кофейни, плиты для приготовления заданного количества блюд в час максимальной загрузки зала. Расчет жарочной поверхности плиты представлен в таблице 2.33:

Таблица 2.33 - Расчет жарочной поверхности плиты

Блюдо	Количество блюд в максимальные часы загрузки плиты	Тип наливной посуды	Вместимость посуды, шт., дм <sup>3</sup>	Количество посуды	Габаритные размеры, м	Площадь единицы посуды, м <sup>2</sup>	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость	Площадь жарочной поверхности плиты, м <sup>2</sup>
Солянка сборная мясная с майонезом	17	кастрюля	25	2	0,3	0,05	45	1,3	0,07
Суп-лапша	8	кастрюля	15	2	0,2	0,04	30	2	0,04
Омлет с овощами	7	сковорода	1	1	0,16	0,03	10	6	0,005
Омлет с беконом	7	сковорода	1	1	0,16	0,03	10	6	0,005
Картофель отварной	20	кастрюля	10	2	0,3	0,05	30	13	0,008
Итого									0,13

В соответствии с формулой (2.20) расчетное значение жарочной поверхности плиты, составит:

$$F=0,13 \times 1,1=0,14 \text{ м}^2$$

Согласно проведенных расчетов проектом принимается к установке в горячем цехе кофейни, одна электрическая плита Olis 92/04 VTСI с габаритными размерами 400x900x840 мм, электрической мощностью 10 кВт и напряжением 400 В.

Пароконвектомат проектом предусматривается для проведения следующих технологических операций; для жарки, тушения, запекания, припускания, варки на пару, размораживания и разогрева охлажденной продукции.

Расчет пароконвектомата проводили по выражению (2.27), [18]:

$$n = \frac{n_{re}}{\varphi} \quad (2.27)$$

где  $\varphi$  – оборачиваемость за расчетный период;  $n$  - вместимость пароконвектомата;  $n_{re}$  – число гастроремкостей за расчетный период;

Расчет вместимости пароконвектомата представлен в таблице 3.34:

Таблица 2.34 - Расчет вместимости пароконвектомата

Изделие	Число порций в расчетный период	Вместимость гастроремкостей, шт	Количество во гастроремкостей, шт	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Вместимость пароконвектомата, шт
1	2	3	4	5	6	7
Рис с овощами	8,00	18,00	1	60,00	1,00	1,00
Жульен с грибами	14,00	18,00	1	10,00	6,00	0,160
Форель запечёная с картофелем	30,00	6,00	5	20,00	3,00	1,60
Бананы запеченные	4,00	6,00	1	10,00	6,00	0,16
Слойка	60,00	10,00	6	30,00	2,00	3,00
Кекс	6,00	54,00	1	30,00	2,00	0,50
Итого						6,42

Согласно проведенных расчетов проектом принимается к установке в горячем цехе кофейни пароконвектомат Olis CVP10 с габаритными размерами 950x750x890 мм, электрической мощностью 15,55 кВт и напряжением 400 В.

Расчет кофемашины представлен в таблице 2.35:

Таблица 2.35 - Расчет кофемашины

Изделие	Кол-во		Объем и масса одной порции дм <sup>3</sup> , кг	Объем и масса всех порций, дм <sup>3</sup> , кг		Производительность аппарата, кг/ч, дм <sup>3</sup> /ч, шт/ч	Продолжительность работы аппарата, ч	Коэффициент использования	Число аппаратов
	За день	За час		За день	За час				
Кофе	149	18	0,1 дм <sup>3</sup>	15	1,8	20 дм <sup>3</sup> /ч	0,75	0,06	1

Согласно проведенных расчетов проектом принимается к установке в горячем цехе кофейни кофемашина. Кофемашина Rancilio Erosa E подходит для небольших кофеен, кафе и ресторанов, а также для заведений, в которых кофе является основным напитком. Среди особенностей модели выделяют электронный контроль температуры и давления бойлера и электронный контроль автоматического уровня воды с емкостным датчиком. Габаритные размеры 385x560x480 (ШxГxВ)

Расчет для горячего цеха общей длины производственных столов проводили в соответствии с формулой (2.8).

$$L=3 \times 1,25=3,75 \text{ (м)}$$

Количество столов проводили по выражению (2.9).

Согласно проведенным расчетом проектом предусматривается к установке в горячем цехе кофейни; 4 стола марки ПРПС-12/6 – столы производственные с бортом и решеткой с габаритными размерами 1200x600x870 (мм).

Так же к установке в горячем цехе принимаем: одну раковину для мытья рук серии профи; одну ванная моечная односекционная RADA BM 1-6/6Б ; весы марки CAS SW-1- 2 шт; СВЧ-печь марки SAMMIC HM-901 с внутренним

объемом 24 л, питание – 220 В/1 фаза/50 Гц; зонт вытяжной марки ЗВ-10/8Н с габаритными размерами 1000x800x450 (мм); полки настенные марки ПС-15/4Н с габаритными размерами 1500x400x300 (мм).

Проектный расчёт площади помещения горячего цеха кофейни проводили в соответствии с формулой (2.10).

Таблица 2.36 - Проектный расчёт площади помещения горячего цеха кофейни

Оборудование	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габаритные размеры, м	Площадь, м <sup>2</sup>	
				занятая единицей оборудования	занятая всем оборудованием
1	2	3	4	5	6
Кухонный процессор	Robot-Coupe R301 Ultra	1	550x220x340	0,1	0,1
Стол для средств малой механизации	СДСМ-15/6	1	1500x600x870	0,9	0,9
Холодильный шкаф	Polair CM110-S	1	1400x620x202 8	0,9	0,9
Стол производственный	ПРПС-12/6	4	1200x600x870	0,7	2,9
Котел электрический	КПЭ-60	1	955x640x1100	0,6	0,6
Сковорода электрическая	СЭ-0,5	1	800x700x860	0,6	0,6
Фритюрница	Dfritscher A 162.80	1	265x430x340	0,1	0,1
Плита электрическая	Olis 92/04 VTCl	1	400x900x840	0,4	0,4
Пароконвектомат	Olis CVP10	1	950x750x890	0,7	0,7
СВЧ-печь	SAMMI C HM-901	1	508x420x305	0,2	0,2
Стеллаж кухонный	СП-230M	1	670x600	0,4	0,4
Ванна моечная	RADA BM 1-6/6Б	1	600x600x870	0,36	0,4
Раковина для мытья рук		1	06x04	0,24	0,2
Итого					8,4

В результате проведённых расчётов проектная площадь горячего цеха составляет  $8,4/0,3=28 \text{ м}^2$ .

## 2.10 Расчет площади и оборудования цеха обработки яиц

Проектная площадь цеха обработки яиц куриных рассчитывалась по площади, занимаемой оборудованием в соответствии с формулой (2.10), [1].

Расчёт площади цеха обработки яиц куриных представлен в таблице 2.37:

Таблица 2.37 – Расчёт площади, занимаемой оборудованием и определение площади цеха обработки яйца

Оборудование	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габаритные размеры, м	Площадь, м <sup>2</sup>	
				занятая единицей оборудования	занятая всем оборудованием
1	2	3	4	5	6
Стол производственный	ПРПС-12/6	1	1200x600x870	0,70	0,70
Подтоварник	Н/СТ	1	1000x600x280	0,60	1,60
Ванна моечная	RADA BM 3/530	1	1590x530x870	0,36	0,80
Овоскоп	ПКЯ-10	1	-	-	-
Раковина для мытья рук	-	1	06x04	0,24	0,20
Итого					3,30

В результате проведённых расчётов, общая площадь цеха обработки яиц куриных составляет  $3,3/0,4=8,2 \text{ м}^2$

## 2.11 Расчет площади и оборудования моечной столовой посуды

Данное помещение в кофейне проектируется для того, чтобы реализовать процессы связанные с мойкой столовой посуды. Здесь вся посуда подвергается процедуре очистки от остатков пищи, затем осуществляется процесс сортировки посуды, мойки посуды. В зависимости от выбранной модели посудомоечной машины помимо столовой посуды здесь может осуществляться мойка различных приборов и подносов. Для эффективной организации процесса мойки посуды здесь выделяют две линии. Первая предусматривает установку самой посудомоечной машины, а вторая – установку моечных ванн и вспомогательного оборудования.

Проектом предусматривается оборудовать помещение столовой посуды посудомоечной машиной периодического действия, обслуживаемой одним оператором.

$$N_1=1$$

Расчёты общего количества работников моечной с учетом выходных и праздничных дней, отпусков, дней болезни проводим в соответствии с формулой (2.6).

$$N_2=1 \times 1,59=2 \text{ человека}$$

Технологические расчеты машин и оборудования данного помещения сводятся к выбору моделей и определению необходимого числа единиц оборудования для выполнения операций мытья посуды, времени его работы и коэффициента использования.

Подбор посудомоечной машины осуществлялся по производительности машины как показателя характеризующего количество посуды, обрабатываемой в час.

Вследствие этого ее расчет проводился с учётом расчётного количества столовой посуды и приборов, которые необходимо будет вымыть за час максимальной загрузки торгового зала. Количество столовой посуды и

приборов, которые необходимо вымыть за час максимальной загрузки торгового зала рассчитывали в соответствии с формулой (2.30), [1].

$$G_{\dot{z}} = N_{\dot{z}} \times 1,3 \times n, \quad (2.30)$$

где  $N_{\dot{z}}$ - число потребителей в максимальный час загрузки зала, чел;

1,3- коэффициент, учитывающий мойку стаканов и приборов;

$n$ - число тарелок на одного потребителя в предприятии данного типа, шт.

Расчёт количества столовой посуды и приборов, которое необходимо вымыть за день, рассчитывали в соответствии с формулой (2.31), [1]:

$$G_{\dot{a}} = N_{\dot{a}} \times 1,3 \times n, \quad (2.31)$$

где  $N_{\dot{a}}$ - число потребителей за день.

Расчет посудомоечной машины представлен в таблице 2.38:

Таблица 2.38- Расчет посудомоечной машины

Количество потребителей		Норма тарелок на одного потребителя	Количество посуды, шт		Производительность машины, тарелок, ч	Время работы машины, ч	Коэффициент использования машины
за час максимальной загрузки	за день		за час максимальной загрузки	за день			
331	2760	4	1721	14352	Modular L 451	12	3,0

Согласно проведённых расчётов проектом принимается к установке в помещении моечной столовой посуды посудомоечная машина марки OLAX 160 E с габаритными размерами 1550x750x1650.

Расчёт проектной площади моечной столовой посуды проводим в соответствии с формулой (2.10).

Проектный состав оборудования, производственной экипировки и определение площади моечной столовой посуды представлен в таблице 2.39:

Таблица 2.39 - Проектный состав оборудования, производственной экипировки и определение площади моечной столовой посуды

Оборудование	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габаритные размеры, м	Площадь, м <sup>2</sup>	
				занятая единицей оборудования	занятая всем оборудованием
1	2	3	4	5	6
Посудомоечная машина	OLAX 160 E	1	1550x750x1650	1,16	1,16
Стол для грязной посуды	ПППС-12/6	1	1200x600x870	0,7	0,7
Стол для сбора отходов	РПСО-10/6	1	800x600x850	0,5	0,5
Ванна моечная	RADA VM 2/800	1	530x1060x870	0,5	0,5
Стеллаж для посуды	СТКН	1	1200x400x1850	0,48	0,48
Итого					3,34

В результате проведённых расчётов проектная площадь моечной столовой посуды составила  $3,3/0,4=8,2 \text{ м}^2$

## 2.12 Расчет площади и оборудования моечной кухонной посуды

В представленном дипломном проекте предусматривается помещение для мойки кухонной посуды и инвентаря. Для производственной экипировки моечную кухонной посуды предусматривается оснащать моечными ваннами, стеллажами, подтоварниками с размещением видов экипировки в условии обеспечения последовательности выполнения операций мойки.

Моечную кухонной посуды предусматривается размещать в непосредственной близости к горячему цеху, для обеспечения удобной связи с производственными цехами и камерой пищевых отходов.

Проектная площадь помещения моечной кухонной посуды рассчитывалась в соответствии с формулой (2.10).

Проектный состав оборудования, производственной экипировки и определение площади моечной кухонной посуды представлен в таблице 2.40:

Таблица 2.40 - Проектный состав оборудования и определение площади моечной кухонной посуды

Оборудование	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габаритные размеры, м	Площадь, м <sup>2</sup>	
				занятая единицей оборудования	занятая всем оборудованием
1	2	3	4	5	6
Ванна моечная	RADA VM 3/530	1	1590x530x870	0,36	0,8
Стол для грязной посуды	ПРПС-12/6	1	1000x600x870	0,6	0,6
Стол для сбора отходов	РПСО-10/6	1	800x600x850	0,5	0,5
Стеллаж для посуды	СТКН	1	1200x400x1850	0,48	0,48
Итого					2,38

Согласно проведённым расчётам проектная общая площадь моечной кухонной посуды составит  $2,38/0,4=6 \text{ м}^2$

### 2.13 Расчет площади и оборудования сервизной

Для хранения запаса столовой посуды и приборов, которые необходимы для обслуживания посетителей кофейни проектом предусматривается помещение сервизной. Сервизную располагаем в непосредственной близости к помещению моечной столовой посуды с обеспечением удобной связи с горячим и холодным цехом. Оборудовать сервизную необходимо шкафами и многоярусными стеллажами для хранения посуды, столовых приборов, сервизов и другими столами.

Расчёт проектной площади помещения сервизной проводился в соответствии с формулой (2.10), [1].

Проектный состав производственной экипировки и определение площади сервизной представлен в таблице 2.41:

Таблица 2.41 – Проектный состав производственной экипировки и определение площади сервисной

Оборудование	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габаритные размеры, м	Площадь, м <sup>2</sup>	
				занятая единицей оборудования	занятая всем оборудованием
1	2	3	4	5	6
Стеллаж для посуды	СТКН	1	1200x400x1850	0,48	0,48
Шкаф для посуды	ШДР 12/6Н	2	1200x600x1850	0,72	1,44
Стол производственный	ПРПС-12/6	1	1200x600x870	0,7	0,7
Итого					2,6

Согласно проведённым расчётам проектная общая площадь сервисной составит  $2,6/0,4=6,5$  м<sup>2</sup>

#### 2.14 Расчет количества производственного персонала

В представленном дипломном проекте для каждого цеха и помещения кофейни проведён расчёт численности работников, выполняющих ту или иную работу по технологическим операциям, связанную с производством собственной готовой продукции в кофейне. Проектный расчёт общего количества производственного персонала кофейни представлен с таблице 2.42: Таблица 2. 42 - Проектный расчёт общего количества производственного персонала кофейни

Наименование подразделения производства	Численность по нормам выработке	Численность с учетом выходных и праздничных дней
1	2	3
Холодный цех	1	2
Горячий цех	3	6
Доготовочный	1	2
Итого		13

## 2.15 Расчёт площади помещений для потребителей

Проектом предусматриваются следующие помещения для потребителей: торговый зал, вестибюль, умывальные и туалетные комнаты и т.п.

Торговый зал целесообразно размещать на одном уровне с горячим и холодным цехами, моечной столовой посуды, с раздаточной и сервизной с удобной связью с вестибюлем, [20].

Планировочное решение торгового зала принимается исходя из условия обеспечения быстрого обслуживания потребителей, с созданием удобств, для обслуживающего персонала, обеспечению кратчайших и прямолинейных путей движения потребителей, официантов к потребителям, быстрой ориентации потребителей в торговом зале.

Проектирование плана торгового зала предусматривается в прямоугольном стиле. Длина торгового зала определялась с учётом расстояния от раздаточной до наиболее удаленных столиков и не превышает 30 м. Важную роль в организации работы залов, формировании внутреннего пространства и создании комфортных условий для потребителей играет расстановка мебели. Размеры мебели и варианты ее расстановки определяются в соответствии с общепринятыми моделями для кофейни с учетом принятой проектом формой обслуживания, вместимостью торгового зала, размеров и планировочной схемой торгового зала. При расстановке мебели в торговом зале учитывались промежуточные опоры и расстояние между ними. Вследствие чего расстановку мебели в торговом зале проектировали первоначально от колонн и далее расставляли ее с условием возможностей свободного прохода потребителей и обслуживающего персонала к каждому столу, беспрепятственную эвакуацию людей из торгового зала, а также выноса использованной посуды из торгового зала. При проектировании ширина проходов в торговом зале учитывалось расстоянием между спинками стульев и углами столов. В представленном дипломном проекте, в соответствии с СНиП «Предприятий общественного

питания» проектная общая площадь торгового зала кофейни принимается 180 м<sup>2</sup>.

Расчёт численности официантов в торговом зале кофейни проводился исходя из 16 мест на одного официанта.

Исходя из того, что в зале кофейни находится 70 посадочных мест, на одного официанта приходится 16 посадочных мест, рассчитаем численность официантов, [18]. Расчет численности официантов представим в следующем виде:

$$N_1 = \frac{70}{16} = 4 \text{ официанта.}$$

На основании формулы (2.6) , [18] с учетом выходных и праздничных дней, отпусков и дней по болезни количество официантов составит:

$$N_2 = 4 \cdot 1,59 = 6 \text{ официантов.}$$

На основании расчетов принимаем, что в торговом зале работают 6 официантов.

Входной частью здания кофейни проектом предусматривается вестибюль.

Проектом предусматриваются следующие помещения для посетителей; гардероб и туалетные комнаты. При проектировании помещений вестибюля учитывалось четкая организация потоков движения потребителей посредством проектирования в нём свободных проходов между мебелью и отступов от стоек гардероба и зеркал. Расчёт площади вестибюля проводился по принятому проектом числа круглогодичных и сезонных посадочных мест в соответствии с отраслевыми нормами проектирования предприятий общественного питания 0,45 м<sup>2</sup> на одно посадочное место. Согласно проведённым расчётам площадь вестибюля проектом принимается 36 м<sup>2</sup>, [25]

Проектирование гардероба по расположению предусматривается при входе в вестибюль, далее по пути движения потребителей предусматривается

размещение туалетных комнат. Вдоль гардероба предусматривается свободное от основных потоков потребителей пространство шириной —2 м.

В помещении гардероба для приема одежды в гардероб предусматривается окно (барьер) длиной 2 м. Конструктивной основой барьера проектом принимается деревянный каркас, отделанный слоистым пластиком. Глубина гардероба от барьера предусматривается 6,0 м.

Длина вешалок предусматривается 3 м (определяют из расчета 6 крючков для одежды на 1 м вешалки). Согласно, проведенных расчетов проектом принимается 4 штуки вешалок, [20].

В вестибюле проектом предусматриваются отдельные для мужчин и женщин туалетные комнаты. В мужских туалетных комнатах на каждый унитаз проектом предусматривается один писсуар. В туалетных комнатах как для мужчин так и для женщин при входе предусматриваются умывальные из расчета одна раковина для мытья рук на каждые два унитаза. Расчет площади туалетных комнат проводился по принятому проектом числу круглогодичных и сезонных посадочных мест в соответствии с отраслевыми нормами проектирования предприятий общественного питания.

## 2.16 Административно-бытовые помещения

В проектируемой кофейне на 70 мест принимаем следующие административно-бытовые помещения; кабинет директора, бухгалтера, зав.производством, службы сбыта и поставок; помещение для персонала; гардероб для мужчин и женщин; душевые, санитарные комнаты для персонала; бельевую. Административно-бытовые помещения проектом предусматривается на первом этаже здания кофейни, с удобной связью со всеми помещениями предприятия. Проходы к помещениям административно-бытовой групп предусматриваются таким образом, чтобы в них можно было пройти, минуя производственные и складские помещения.

Помещение гардеробных персонала проектом предусматриваются для хранения уличной и домашней одежды, спецодежды. Проектирование гардеробных для персонала проводилось в соответствии с действующими нормативно гигиеническими требованиями. Производственные гардеробы для женщин и мужчин проектом предусматриваются отдельными. Гардеробная мебель в гардеробе для работников кофейни необходима для отдельного хранения уличной и специальной одежды. Расчёты по проектной площади гардероба проводили из расчета хранения в них одежды для 85 % от общего числа работающих из расчета 0,575 м<sup>2</sup> на одного работника; эта площадь включает: 0,125 м<sup>2</sup> — гардероб верхней одежды; 0,25 м<sup>2</sup> — гардероб домашней и спецодежды (на 100% производственного персонала); 0,05 м<sup>2</sup> — помещение для хранения личных вещей (на 100 % производственного персонала); 0,15 м<sup>2</sup> — помещение для переодевания (на 100 % производственного персонала).

## 2.17 Расчетная и компоновочная площадь кофейни

После проведения расчетов площадей помещений, входящих в состав проектируемой кофейни, была составлена сводная таблица площадей помещений по группам и составу (таблица 2.43) для последующего проведения расчёта компоновочной площади всего здания, [20].

Таблица 2.43 - Сводная таблица площадей помещений проектируемой кофейни

Помещение	Площадь, м <sup>2</sup>	
	расчетная	компоновочная
1	2	3
Помещения приема и хранения продуктов		
Камера хранения молочно-жировых и гастрономических продуктов	16,41	16,00
Камера хранения овощных продуктов	5,871	8,00
Кладовая хранения сухих продуктов	1,741	8,00
Камера хранения мясо-рыбных продуктов	3,831	8,00
Камера хранения напитков	5,641	6,00
Камера пищевых отходов	3,000	3,00
Производственные помещения		
Горячий цех	26,00	27,00
Холодный цех	7,00	13,00

Продолжение таблицы 2.43

Доготовочный цех	8,501	10,00
Цех обработки яйца	8,21	8,00
Цех для нарезки хлеба	2,00	4,00
Моечная кухонной посуды	8,21	10,00
Моечная столовой посуды	6,00	10,00
Помещения для потребителей		
Торговый зал	180,00	180,00
Вестибюль	36,00	36,00
Гардероб для посетителей	16,00	16,00
Туалетная комната для посетителей (жен.)	5,00	5,00
Туалетная комната для посетителей (муж.)	5,00	5,00
Административно-бытовые помещения		
Кабинет директора	9,00	10,00
Кабинет бухгалтера	8,00	8,00
Кабинет кладовщика	6,00	10,00
Кабинет зав. производством	6,00	10,00
Гардероб для мужчин	8,00	10,00
Гардероб для женщин	10,00	10,00
Туалетная комната для персонала (жен)	4,00	4,00
Туалетная комната для персонала (муж)	4,00	4,00
Бельевая	8,0	9,00
Сервизная	6,51	7,80
Технические помещения		
Тепловой пункт и водомерный узел	14,00	14,00
Вентиляционная камера (прит/выт)	25,00	40,00
Электрощитовая	7,00	10,00
Итого	490,610	517,10

Таким образом, в технологическом разделе дипломного проекта были рассмотрены следующие вопросы:

- разработана номенклатура ассортимента и количества блюд;
- рассчитано количество посетителей проектируемой кофейни ( в основном зале кофейни 2760);
- разработано меню кофейни, в котором представлены разнообразные блюда и достаточно большой выбор напитков особенно кофе;
- рассчитано необходимое количество и масса продуктов в соответствии с принятой номенклатурой блюд;
- проведены расчеты, связанные с выбором сборно-разорных камер для хранения продукции. Искомую площадь для таких помещений рассчитывали по

нормативным данным, в частности, по удельной нагрузке на один квадратный метр пола.

- повели все расчеты, связанные с проектированием отдельных цехов. Для всех помещений, в зависимости от специфики продукции, способов обработки и других параметров в первую очередь разрабатывали номенклатуру ассортимента и количества перерабатываемой продукции. Затем проводили необходимые расчеты, связанные с количеством работников, планировали их рабочие графики. Следующим этапом являлся расчет и выбор для данного цеха ресторана механического, холодильного и вспомогательного (нейтрального) оборудования, которое выбирали в общем случае по производительности. А оборудование относящееся к холодильному, по объему. Так же для каждого цеха необходимо было определить рабочие столы, стеллажи, ванны и раковины.

- рассчитали необходимое значение площади, для всех цехов, с учетом того, что оборудование и машины будут занимать определенное пространство, так же учитывали нормы на порходы.

Такой алгоритм расчетов был поведен для каждого помещения. В итоговой таблице представлены все полученные значения.

### 3 Энергетический раздел

#### 3.1 Холодоснабжение

В проектируемой кофейне предусматриваем к установке сборно-разборные холодильные камеры. В разработанной ранее технологической части дипломного проекта представлены все расчёты площадей камер, в которых будут храниться суточные запасы мясо - рыбных продуктов, молочно-жировых продуктов и гастрономии, фруктов, овощей, ягод, соков, прохладительных напитков, винно-водочной продукции.

Исходными данными для выполнения холодильной части дипломного проекта являются количество и ассортимент скоропортящихся продуктов, подлежащих хранению в холодильных камерах.

Холодильные камеры, принятые проектом кофейни к установке, представлены в таблице 3.1:

Таблица 3.1 - Холодильные камеры, принятые проектом кофейни к установке

Наименование	Обозначение	Площадь, м <sup>2</sup>	Рабочий диапазон температур, °С	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4	5
Камера молочно-жировых продуктов и гастрономии	КХ-32,29	16,40	0...+5	3760x4360x2200
Камера овощных продуктов	КХ-11,75	6,550	0...+5	2560x2560x2200
Камера мясо-рыбных продуктов	КХ-7	5,320	0...+5	1400x3800x2200
Камера для хранения напитков	КХ-11,75	6,550	0...+5	2560x2560x2200
Камера пищевых отходов	КХ-7	5,100	0...+5	1400x3800x2200

Проектный расчёт камеры для хранения молочно-жировых продуктов и гастрономии

На первом этапе проводим проектный расчёт объема камеры в соответствии с формулой (3.1):

$$V_{\text{кам}} = F_{\text{гр}} \times H_{\text{кам}}, \quad (3.1)$$

где  $F$  - грузовая площадь холодильной камеры,  $\text{м}^2$ ;  $H_{\text{кам}}$  - высота камеры, ( $=2,2 \text{ м}$ ).

В результате проведённых расчётов проектный объем камеры составил  $38,7 \text{ м}^3$

$$V_{\text{кам}} = 17,6 \times 2,2 = 38,7 \text{ м}^3$$

В соответствии с проведенным расчётом выбираем сборно-разборную холодильную камеру КХ-32,29.

На следующем этапе рассчитаем общее количество тепла, поступающего в холодильную камеру  $Q_0$  по выражению (3.2):

$$Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_{\text{дых}} + Q_{\text{зам}} + Q_4, \quad (3.2)$$

где  $Q_1$  – тепло, которое проникает через наружное ограждение, Вт;

$Q_2$  – тепло, которое вносится в камеру с продуктом, Вт;

$Q_3$  - тепло, которое , проникает в камеру при открывании дверей, Вт;

$Q_{\text{дых}}$  – тепло, которое образуется при «дыхании» продукции растительного происхождения, Вт;

$Q_{\text{зам}}$  - тепло домораживания или замораживания продуктов, Вт;

$Q_4$  - эксплуатационные теплопритоки, Вт.

В свою очередь каждый из приведенных показателей рассчитывается отдельным образом. Так, например, теплопритоки проникающие через наружное ограждение рассчитываются по выражению (3.3):

$$Q_1 = E \times F \times (t_{\text{вн}} - t_{\text{вк}}), \quad (3.3)$$

где  $E$  - коэффициент теплопередачи ограждения,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ ;

$F$  - площадь поверхности ограждения,  $\text{м}^2$ ;

$t_{\text{вн}}$ ,  $t_{\text{вк}}$  - температуры воздуха снаружи холодильной камеры и внутри нее,  $^{\circ}\text{C}$ .

Средняя температура воздуха снаружи холодильной камеры соответствует 18-22 °С (производим расчет по наименьшему показателю.) Температура воздуха в холодильной камере 0 - +2 °С (производим расчет по наименьшему показателю.) Средняя величина коэффициента теплопередачи принимается равной 0,4 Вт/(м<sup>2</sup> К). Площадь поверхности сборной холодильной камеры F, м<sup>2</sup>, оценивается по наружным габаритным размерам.

В результате получаем площадь поверхности сборно-разборной холодильной камеры - 68 м<sup>2</sup>.

$$F_{\text{расчетной камеры}} = (3,761 \times 2,20) \times 2 + (3,761 \times 4,361) \times 2 + (4,361 \times 2,20) \times 2 = 68,00 \text{ м}^2$$

Таким образом, теплоприток через наружное ограждение составил 489 Вт.

$$Q_1 = 0,4 \times 68 \times 18 = 489 \text{ Вт}$$

Далее рассчитаем количество тепла, которое вносится в камеру с продуктом по выражению (3.4):

$$Q_2 = M \times c \times (t_{\text{пн}} - t_{\text{пк}}) \times 0,01157, \quad (3.4)$$

где  $c$  — табличное значение удельной теплоемкости продукта поступающего на хранение, кДж·К;  $M$  — суточное поступление продуктов в камеру, кг/сут.;  $t_{\text{пн}}, t_{\text{пк}}$  — температура поступающего продукта и продукта при температуре воздуха камеры, °С.

Температуру поступающих неохлажденных продуктов принимают на 5-7 °С ниже температуры наружного воздуха. Для Тольятти температуру наружного воздуха принимают равной 27 °С. Температуру поступающих на хранение охлажденных продуктов принимают 6-8 °С, замороженных — не выше -10 °С.

Расчеты количества тепла, вносимого в камеру с продуктом (по выражению 3.4), представлены в таблице 3.2:

Таблица 3.2 - Расчет количества тепла, вносимого с продуктом в камеру для хранения молочно-жировых продуктов и гастрономии

Наименование изделия	Суточный запас продукта, кг	Удельная теплоемкость продукта	Температура поступающего продукта	Температура продукта в камере	Количество тепла, вносимое в камеру с продуктом
1	2	3	4	5	6
Молоко 2,5%	19,811	3,770	10,00	0	8,61
Сметана 20%	18,541	3,270	10,00	0	7,00
Сыр "Брынза"	7,811	2,100	15,00	0	2,81
Сыр российский	34,811	2,100	15,00	0	12,61
Масло сливочное	9,361	1,380	10,00	0	1,51
Сосиски	12,51	3,720	15,00	0	8,00
Ветчина	39,691	3,720	20,00	0	34,00
Окорок копченый	1,821	3,720	20,00	0	1,51
Сосиски молочные	1,41	3,720	20,00	0	1,21
Яйцо	20,301	3,050	20,00	0	14,31
Сливки 26%	2,341	3,770	10,00	0	1,00
Майонез	26,521	3,270	15,00	0	15,00
Творог	26,00	1,380	15,00	0	6,21
Томатная паста	5,661	3,310	20,00	0	4,31
Итого					124,01

Далее рассчитаем количество тепла, которое проникает в камеру при открывании дверей по выражению (3.5):

$$Q_3 = V \times \rho \times n \times (i_{\text{вн}} - i_{\text{вк}}) \times 0,01157, \quad (3.5)$$

где  $V$  — объем камеры,  $\text{м}^3$ ;  $\rho$  — плотность воздуха при температуре воздуха, окружающего холодильную камеру,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $n$  — суточная кратность воздухообмена,  $1/\text{сут.}$ ;  $i_{\text{вн}}$ ,  $i_{\text{вк}}$  — теплосодержание воздуха вне и внутри камеры,  $\text{кДж}/\text{кг}$ .

Теплосодержание воздуха оценивают при помощи  $i$  - диаграммы влажного воздуха ( $i_{\text{вн}} = 38 \text{ кДж}/\text{кг}$ ,  $i_{\text{вк}} = 8 \text{ кДж}/\text{кг}$ ).

Кратность воздухообмена в камере в зависимости от ее внутреннего объема и температуры воздуха в ней ( $n = 14.5$ ), [18].

В результате проведенных расчётов количество тепла, проникающего в камеру при открывании дверей, составило 248,3 Вт.

$$Q_3 = 38,71 \times 1,275 \times 14,50 \times (38,0 - 8,0) \times 0,011571 = 248,31 \text{ Вт}$$

При расчете теплопритоков при так называемом «дыхании» продуктов, количество тепла принимаем равным 0, поскольку в камере для хранения молочно-жировой гастрономии фрукты и овощи не хранятся.

Теплопритоки на домораживание и замораживание продуктов так же равны 0, т.к. продукты в камере не подвергаются вышеуказанным процессам.

Далее рассчитываем эксплуатационные теплопритоки по выражению (3.6):

$$Q_4 = Q_{\text{люд}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{вент}}, \quad (3.6)$$

где  $Q_{\text{люд}}$  – тепло, которое образуется от пребывания в камере людей, Вт;  $Q_{\text{осв}}$  – тепло которое образуется при освещении, Вт;  $Q_{\text{вент}}$  – тепловыделения от работы в электродвигателе вентилятора, Вт.

Отдельным образом рассчитываем количество тепла от пребывания в камере людей по выражению (3.7):

$$Q_{\text{люд}} = n \times q \times \tau_1 / 24, \quad (3.7)$$

где  $n$  — число людей, работающих в холодильной камере, человек;  $q$  — тепловыделения от одного человека, кВт;  $\tau_1$ , — продолжительность пребывания людей в камере, ч.

Тепловыделения от одного человека, находящегося в камере, в зависимости от температуры равно 0,271.

В результате проведенных расчётов тепловыделения от одного человека, находящегося в камере, составляют 0,0451 Вт.

$$Q_{\text{люд}} = 1 \times 0,271 \times 4 / 24,00 = 0,0451 \text{ Вт}$$

Расчёт тепла от освещения проводился в соответствии с формулой (3.8).

$$Q_{\text{осв}} = N \times q \times \tau_2 / 24, \quad (3.8)$$

где  $N$  — мощность электрической лампочки (Вт) при продолжительности ее работы  $\tau_2$ , (ч);

В результате проведённых расчётов тепло от освещения, составило 8,31 Вт.

$$Q_{\text{осв}} = 40 \times 5 / 24 = 8,31 \text{ Вт}$$

Далее рассчитываем тепловыделения которые образуются при работе электродвигателя вентилятора по выражению (3.9):

$$Q_{\text{вент}} = N_{\text{вент}} \times \tau_{\text{вент}} / 24, \quad (3.9)$$

где  $N_{\text{вент}}$  — мощность электродвигателя вентилятора, Вт.

Длительность работы вентилятора в сутки принимают равной  $\tau_{\text{вент}} = 16$  ч.

Таким образом, тепловыделения от работы электродвигателя вентилятора составит 0,667 Вт.

$$Q_{\text{вент}} = 1 \times 16 / 24 = 0,667 \text{ Вт}$$

Расчёт холодопроизводительности холодильной камеры молочно-жировых продуктов и гастрономии проводился в соответствии с формулой (5.10):

$$Q = \frac{Q_0}{b \times \varphi}, \quad (3.10)$$

где  $b$  — коэффициент рабочего времени холодильной машины, ( $b = 0,75$ );  $\varphi$  — коэффициент, учитывающий потери тепла в трубопроводах, ( $\varphi = 0,9$ ).

В результате проведённых расчётов холодопроизводительность холодильной камеры молочно-жировых продуктов и гастрономии составляет 1288,81 Вт.

$$Q_0 = \frac{489 + 124 + 248 + 0,045 + 8,3 + 0,667}{0,75 \times 0,9} = 1288,81 \text{ Вт}$$

В соответствии с проведёнными расчетами для камеры молочно-жировых продуктов и гастрономии принимается к установке холодильная камера POLAIR с габаритными размерами 3760x4360x2200 мм, с объёмом 35,9

м<sup>3</sup> и моноблок среднетемпературный MM 115 S,SF от -5до +10 °С, мощность потребления 3 кВт, с габаритными размерами 563x879x914мм.

### 3.2 Электроснабжение

В проектируемой кофейне, как и на другом предприятии общественного питания, должно осуществляться бесперебойное снабжение производства всеми видами энергии, при соблюдении техники безопасности.

К основным видам энергии на предприятиях общественного питания относят электрическую энергию, тепловую энергию пара и горячей воды; механическую энергию. А к энергоресурсам соответственно: электрический ток, горячую воду и конденсат, воду под напором.

Разнообразные виды ресурсов в проектируемой кофейне предусматривается использовать в качестве двигательной силы, в технологических процессах, для отопления, освещения, вентиляции, хозяйственно-бытовых нужд и т.д.

Предусматриваемое проектом к установке в кофейне тепловое электрическое оборудование это технологическое оборудование, предназначенное для тепловой и кулинарной обработки пищи и хранения ее в подогретом состоянии, а также получения кипятка и подогрева воды для технических нужд.

Перечень принятого оборудования представлен в таблице 3.3:

Таблица 3.3 - Электрическое тепловое оборудование принятое проектом к установке в кофейне

Наименование агрегата	Время работы, ч	Потребляемая мощность, кВт
1	2	3
Фритюрница Dfirtscher A 162.800	3,00	3,251
Электрическая плита Olis 92/04 VTСI	12,00	10,00
Пароконвектомат Olis CVP1	8,00	15,551
СВЧ-печь марки SAMMIS HM-901	6,00	2,521

Продолжение таблицы 3.3

Стационарный котел КПЭ-60	7,00	9,501
Сковорода СЭ-0,5	6,00	9,201
Кофеварка	7,00	1,801

Для расчета расхода электроэнергии в каждый час работы предприятия воспользуемся выражением 3.12.

$$W_i = P_n \times t_{\text{раз}} + P_n \times t_{\text{раб}} \times K_{\text{и}}, \quad (3.12)$$

где  $W_i$  – электроэнергия, потребленная за 1 час данным агрегатом;

$P_n$  – мощность агрегата, кВт;

$t_{\text{раб}}$  – время работы, час;

$K_{\text{и}}$  – коэффициент использования агрегата.

Проектный расчёт потребления электроэнергии тепловым оборудованием в течении суток представлено в таблице 3.4:

Таблица 3.4- Проектный расчёт потребления электроэнергии тепловым оборудованием в течении суток

Наименование и тип агрегата	P <sub>н</sub> , кВт	t <sub>раз</sub> , ч	K <sub>н</sub>	Почасовой расход электроэнергии электрооборудованием кВт·час																Общее потребление энергии за сутки, кВт·час	
				7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	21-22	22-23	23-24		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Фритюрница Dfritscher A 162.800	3,31	0,25	0,7	2,51	-	2,51	-	-	2,51	-	-	-	2,51	-	2,51	-	-	-	-	12,51	
Электрическая плита Olis 92/04 VTСI	10,0	0,51	0,5	7,5	5,0	5,0	-	7,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	-	-	70,00
Пароконвектомат Olis CVР10	16,1	0,08	0,4	7,1	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	-	7,1	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	-	-	84,61
СВЧ-печь марки SAMMIS HM-901	2,51	0,01	0,2	-	-	0,52	0,51	-	0,52	0,51	0,51	-	-	0,52	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	-	5,061
Стационарный котел КПЭ-60	9,51	0,25	0,3	4,5	2,85	-	-	4,5	2,85	2,85	2,85	-	-	4,5	2,85	2,85	-	-	-	30,6	
Сковород СЭ-0,5	9,21	0,31	0,4	-	-	5,3	3,68	3,68	-	-	5,3	3,68	3,68	3,68	-	5,3	-	-	-	34,3	
Кофеварка	1,81	0,05	0,3	-	0,6	0,54	0,54	-	-	-	0,6	0,54	0,54	0,54	-	0,6	-	-	-	4,5	
Итого	-	-	-	21,6	14,8	20,2	11	22	17,2	15	20	9,2	18,8	21	17	20	12	0,5	-	241,5	

Принятое проектом к установке в кофейне электрооборудования с электроприводом представлено в таблице 3.9:

Таблица 3.5 - Технические параметры принятого проектом к установке в кофейне оборудования с электроприводом

№п/п	Наименование оборудования	Мощность, кВт
1	Холодильный шкаф Polair CM 105 – S	0,251
2	Холодильный шкаф Polair CM110-S	0,561
3	Кухонный процессор Robot-Coupe R301 Ultra	0,761
4	Холодильный шкаф серии Polair CM110-S	0,561
5	Посудомоечная машина ММУ-1000	
6	Насос	2,01
7	Транспортер	0,31
8	Слайсер «Convito-220»	0,181
9	Вентилятор приточной вентиляции	5,01
10	Вентилятор вытяжной вентиляции	7,01

Расход электроэнергии по каждому виду оборудования с электроприводом провели в соответствии с формулой 3.13.

$$W_i = \frac{D_{\hat{A}\hat{A}}}{\eta} \times \hat{E}_3 \times t_{\text{раб}}, \quad (3.13)$$

где  $\eta = 0,8 \dots 0,9$ ,

$t_{\text{раб}}$  – время работы оборудования, час,

$K_3$ - коэффициент загрузки.

Проектный расчёт потребление электроэнергии оборудованием с электроприводом в сутки представлено в таблице 3.6:

Таблица 3.6- Проектный расчёт электроэнергии оборудованием с электроприводом в сутки

Наименование и тип агрегата	P <sub>дв</sub>	η	K <sub>з</sub>	Почасовой расход электроэнергии электрооборудованием кВт • час																							Общее потребление энергии за сутки, кВт•час	
				1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	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	23-24		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Слайсер «Convito-220»	0,2 1	0,8	0,8	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,81	
Холодильный шкаф серии Polair CM 105 – S	0,3 1	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,31
Холодильный шкаф серии Polair CM110-S	0,6 1	0,9	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	4,61
Кухонный процессор Robot-Coupe R301 Ultra	0,8 1	0,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2 6	-	-	0,2 6	0,2 6	-	0,2 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,04
Холодильный шкаф серии Polair CM110-S	0,6 1	0,9	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	4,61

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Насос	2	0,9	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,1	1,1	-	1,1	1,1	1,1	-	1,1	1,1	1,1	-	1,1	-	11
Транспортер	0,31	0,85	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,14	0,14	-	0,14	0,14	0,14	-	0,14	0,14	0,14	-	0,14	-	1,41
Вентилятор приточной вентиляции	5,1	0,85	1	-	-	-	-	-	-	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	100,31
Вентилятор вытяжной вентиляции	7,1	0,9	1	-	-	-	-	-	-	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	132,6
КХ-POLAIR 1	2,1	0,8	0,3	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	17,251
КХ-POLAIR 2	0,81	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	6,91
КХ POLAIR 3	0,81	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	6,91
Итого	-	-	-	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	15,5	15,5	16	16	16	17	15,8	16,7	16,7	16,7	15,5	16,7	16,7	16,7	15,5	16,7	15,5	289,71

Для электрического освещения кофейни выбираем люминесцентные лампы.

В соответствии с проектными расчётами площадь зала кофейни больше  $50\text{ м}^2$ , то расчет проводился по методу коэффициента использования светового потока осветительной установки.

Алгоритм расчёта:

1. Выбираем тип лампы ЛХБ 40 – 4 у которой  $P_{\text{л}} = 40 \text{ Вт}$ ,  $F_{\text{л}} = 2600 \text{ лм}$

2. Площадь помещения:

$$S = A \times B = 18 \times 10 = 180 \text{ м}^2$$

3. Расчетная высота помещения:

$$H = H - h_{\text{раб}} = 3 - 0,89 = 2,21 \text{ м}$$

4. Индекс помещения определяем по выражению (3.14):

$$i = S/h(A+B) \quad (3.14)$$

$$i = 180/2,21(18+10) = 2,91$$

Из таблицы для  $I = 2,9$  находим коэффициент использования светового потока:

$$U = 0,691$$

6. Выбираем норму освещенности:

$$E = 300 \text{ лк}$$

Расчетное число ламп в помещении определяем по выражению (3.15):

$$n_p = \frac{E \times S \times K \times Z}{U \times F_{\text{л}}} \quad (3.15)$$

где  $E$  – выбранная освещенность, лк;  $S$  – площадь помещения,  $\text{м}^2$ ;  $K = 1,5 \dots 1,7$  – коэффициент запаса, учитывающий запыленность и старение ламп;  $Z = 1,15 \dots 1,2$  – коэффициент, учитывающий неравномерность освещения;  $U$  – коэффициент использования светового потока осветительной установки;  $F_{\text{л}}$  – световой поток выбранной лампы, лм.

7. Расчетное число ламп в помещении при  $K = 1,6$  и  $Z = 1,17$  определяли в соответствии с формулой 5.15.

$$n_p = 300,0 \times 180,0 \times 1,61 \times 1,17 / 0,691 \times 2600 = 56,31 \text{ шт}$$

Принимаем  $n_p = 56$  шт.

8. Пролет между рядами светильников при  $K = 1,4$ :

$$L_o = 1,4 \times 2,21 = 3,08 \text{ м}$$

9. Количество светильников по длине и ширине определяем по выражению (3.16) и (3.17):

$$\Pi_A = A / L_o = 18 / 3,08 = 5,81 \quad (3.16)$$

$$\Pi_B = B / L_o = 10 / 3,08 = 3,21 \quad (3.17)$$

Принимаем  $\Pi_A = 6$ ;  $\Pi_B = 3$ .

10. Количество светильников для всего помещения определим по выражению (5.18):

$$N = \Pi_A \times \Pi_B = 6 \times 3 = 18 \text{ шт.} \quad (3.18)$$

11. Количество ламп в одном светильнике определяем по выражению (3.19):

$$n_1 = n_p / N = 56 / 18 = 3,1 \quad (3.19)$$

Принимаем  $n_1 = 3$  шт.

12. Итоговое количество ламп в помещении определяем по выражению (3.20):

$$n = n_1 \times N = 3 \times 18 = 48 \text{ шт.} \quad (3.20)$$

13. Мощность, затрачиваемую на освещение помещения, определяем по выражению (3.21):

$$P_{oc} = n \times P_{л} = 48 \times 40 = 1920 \text{ Вт или } 1,92 \text{ кВт.} \quad (3.21)$$

14. Удельную мощность освещения определяем по выражению (3.22):

$$\omega = P_{oc} / S = 1920 / 180 = 10,7 \text{ Вт/м}^2 \quad (3.22)$$

Для производственных помещений норма освещенности  $E = 200$ лк.

Расчетное число ламп в помещении определялось по выражению (3.23):

$$n_p = \frac{E \times S \times K \times Z}{U \times F_{\bar{v}}}, \quad (3.23)$$

$$n_p = (200 \times 72,4 \times 1,5 \times 1,15) / (0,69 \times 2600) = 13,9 \text{ шт}$$

Принимаем  $n_p=14$  шт

Оптимальный пролет между рядами светильников определялся по выражению (3.24):

$$L_o = k \times h \quad (3.24)$$

где  $h$  – расчетная высота помещения, м;

$k = 1,4 \dots 1,5$  – коэффициент оптимальности.

$$L_o = 1,4 \times 2,2 = 3,08 \text{ м}$$

Общее количество необходимых светильников по длине и ширине помещения определяем по выражению (3.25) и (3.26):

- по длине

$$П_A = \frac{A}{L_o} = 10/3,08 = 3,21$$

(3.25)

- по ширине

$$П_B = \frac{B}{L_o} = 7,2/3,08 = 2,31$$

(3.26)

Общее число светильников в помещении определяли по выражению (3.27):

$$N = П_A \times П_B = 3 \times 2 = 6 \text{ шт} \quad (3.27)$$

Число ламп в одном светильнике определяли по выражению (5.28):

$$n_1 = \frac{n_p}{N} = 14/6 = 2 \text{ шт} \quad (3.28)$$

Окончательное число ламп в помещении определяли по выражению (3.29):

$$n = n_1 \times N = 2 \times 6 = 12 \text{ шт} \quad (3.29)$$

Мощность, которая затрачивается на освещение производственных помещений, определяем по выражению (5.30):

$$P_{oc} = n \times P_{л} = 12 \times 40 = 480 \text{ Вт} \quad (3.30)$$

Удельную мощность освещения определяем по выражению (5.31):

$$\omega = \frac{P_{oc}}{S} = 1120 / 72,4 = 15,5 \text{ Вт/м}^2 \quad (3.31)$$

Дополнительно проводится расчёт освещения помещений методом удельной мощности для помещений площадью  $S < 50 \text{ м}^2$ .

Все помещения разбивались на отдельные однородные группы, и для каждой группы, определялась величина удельной мощности. В каждой группе определялась суммарная площадь  $F \text{ м}^2$ . Для каждой группы определялась мощность, затраченная на освещение по выражению (3.32):

$$P_{oc} = \omega \times F \quad (3.32)$$

Результаты проектных расчетов мощностей освещения по группам помещений представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Сводная таблица мощностей освещения по группам помещений.

№	Группы помещений	F м <sup>2</sup>	ω, Вт/м <sup>2</sup>	P <sub>oc</sub> , кВт	К <sub>о</sub>
1	2	3	4	5	6
1	Административно-хозяйственные помещения	79,00	28,1	0,701	0,9
2	Вестибюль	36,00	12,1	0,401	0,7
3	Сантехнические помещения	54,00	19,3	0,551	0,6
4	Складские помещения	20,50	5,6	0,231	0,6
5	Тепловой пункт и водомерный узел	14,00	15,1	0,211	0,7
6	Вентиляционная камера	40,00	10,1	0,401	0,7
7	Технические помещения	30,00	11,1	0,331	0,7
8	Холодильные камеры	19,00	5,1	0,951	0,6
9	Загрузочная	20,00	14,1	0,281	0,6
10	Коридор большой	43,00	8,1	0,341	0,7
11	Коридоры маленькие	39,00	8,1	0,311	0,7

Почасовой расход энергии определяем для каждой группы по выражению (3.33):

$$W = K_o \times P_{oc} \times t \quad (3.33)$$

где  $K_o = 0,6 \dots 1$  – коэффициент одновременности включения ламп для каждой группы;  $t$  – время работы освещения, час.

По этому выражению считалось и почасовое потребление электроэнергии для помещений, рассчитываемых по методу коэффициента использования светового потока осветительной установки.

Суточный расход электроэнергии для каждой  $i$  - ой группы помещений определялось по выражению (3.34):

$$W_{сут\ i} = \sum_{i=1}^{24} W_i \quad (3.34)$$

Далее рассчитываем годовое потребление электроэнергии по всем видам оборудования по формулам:

- расчет потребления электроэнергии тепловым оборудованием

$$W_{г.т} = W_{сут.т} \times n \times 1,04 \quad (3.35)$$

- расчет потребления электроэнергии электрооборудованием с электроприводом

$$W_{г.э} = W_{сут.э} \times n \times 1,04 \quad (3.36)$$

- расчет потребления электроэнергии осветительным оборудованием

$$W_{г.ос} = 0,63 W_{сут.ос} \times n \times 1,04 \quad (3.37)$$

Проектируемое годовое потребление электроэнергии рассчитывали в соответствии с формулой (3.38):

$$W_{г} = W_{г.т} + W_{г.э} + W_{г.ос} \quad (3.38)$$

Для проектируемой кофейни с семидневной рабочей неделей

$$W_{г.т} = 175,561 \times 365 \times 1,041 = 66642,51 \text{ кВт} \cdot \text{час};$$

$$W_{г.э} = 244,1051 \times 365 \times 1,041 = 92662,31 \text{ кВт} \cdot \text{час};$$

$$W_{г.ос} = 88,3841 \times 365 \times 1,041 \times 0,63 = 21136,91 \text{ кВт} \cdot \text{час};$$

$$W_{г} = 66642,51 + 92662,31 + 21136,91 = 180441,71 \text{ кВт} \cdot \text{час}.$$

### 3.3 Теплоснабжение

Системы отопления в проектируемой кофейне предусматриваются для восполнения тепловых потерь здания в холодный период года.

Системы отопления предусматривается выполнять в соответствии санитарно-гигиеническим, технико-экономическим, архитектурно-строительным, монтажными и эксплуатационными требованиями.

Для создания тепловой обстановки, благоприятной для отдыха и высокой производительности труда работников кофейни и создание оптимальных условий для ведения технологического процесса.

Проектом предусматривается три элемента системы отопления: источники теплоты, теплопроводы, отопительные приборы.

В проектируемой кофейне предусматривается применять центральную систему отопления. Посредством подключения проектируемого здания кофейни к центральной системе отопления через тепловой узел. В централизованных системах отопления теплогенераторы вынесены в единый центр (как правило, в котельную), обслуживающий несколько энергопотребителей, с которыми он связан магистралями транспортирования теплоносителя. Температура подачи тепла 105 °С, и обратная температура 65 °С.

В результате проведённых расчётов поправочный коэффициент, составил

$$\alpha=0,54+22/(16-(-30)) = 1$$

Годовой расход теплоэнергии для отопления  $Q_{год}$  определяли по следующей формуле (3.42):

$$Q_{год} = q_0 \alpha (t_v - t_{ср.год}) \times V_H \times 24 \times Z_{от} \times 10^{-6}, \text{ МВт} \quad (3.42)$$

где  $Z_{от}$  – продолжительность отопительного периода в днях, (=203);

$t_{ср.год}$  – средняя годовая температура воздуха, °С.

В результате проведённых расчётов годовой расход теплоэнергии для отопления составил 167,3 МВт

$$Q_{год}=0,54 \times 1 \times (16 - (-5,2)) \times 3000 \times 24 \times 203 \times 10^{-6} = 167,3 \text{ МВт}$$

Таким образом, при разработке подраздела связанного с вопросом холодоснабжения проектируемой кофейни, были исследованы следующие вопросы:

- выбраны и сведены в одну таблицу все холодильные системы, запланированные на данном предприятии;
- рассчитаны всевозможные тепловыделения и посчитано количество выделяемого тепла (в частности, поступающего снаружи, поступающего при входе персонала в камеру, выделяемого при хранении продуктов, выделяемого при горении ламп и т.п.);
- выбрана и описана система кондиционирования.

При разработке подраздела связанного с исследованием вопроса электроснабжения кофейни были проработаны следующие вопросы:

- рассчитан расход электроэнергии для каждого вида аппарата или механического устройства, запланированных для различных цехов;
- рассчитаны все характеристики, связанные с освещением различных помещений проектируемого здания;

При разработке подраздела связанного с теплоснабжением рассчитали:

- почасовой расход тепла для всего проектируемого кафе;
- расход теплоэнергии за год.

## 4 Безопасность и экологичность проекта

### 4.1 Технологическая характеристика объекта

Организация технологического процесса на предприятиях общественного питания имеет ряд особенностей, это прежде всего производственные функции. Основным технологическим процессом является – приготовление пищи. Данный процесс включает в себя ряд последовательных операций по механической и тепловой обработке продуктов.

Таблица 4.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Механическая кулинарная обработка сырья	Сортировка, мытье, очистка, доочистка, нарезка. Механическая обработка теста, взбивание и перемешивание.	Повар 4 разряд (Код по ОКП 16675)	Картофелеочистительная машина	Овощи
				Овощерезка	Овощи
				Электромясорубка	Мясо
				Посудомоечная машина	Посуда
				Взбивальная машина	Крем
2	Тепловая кулинарная обработка	Варка, припускание, жаренье, тушение, запекание.	Повар 5 разряд (Код по ОКП 16675)	Плита электрическая,	Овощи, мясо, рыба
				Пароконвектомат	Овощи, мясо, рыба

### 4.2 Идентификация профессиональных рисков

Для идентификации профессиональных рисков приводим наименование операций, указанных в таблице 4.1 и соответственно

определяем опасные или вредные производственные факторы, а так же их источники. Все результаты сводим в таблицу 4.2

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков.

№п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
1.	Мытье (посудомоечная машина)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма
2.	Очистка (картофелеочистительная машина, инвентарь)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма, механическая травма
3.	Резание (овощерезательная машина, поцессор, инвентарь)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма, механическая травма
4.	Варка (котел, наплитная посуда, плита электрическая)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма, механическая травма, термическая травма
5.	Припускание (наплитная посуда, плита электрическая)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма, механическая травма, термическая травма
6.	Жаренье (сковорода, наплитная посуда, плита электрическая)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма, механическая травма, термическая травма
7.	Тушение (наплитная посуда, плита электрическая)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма, механическая травма, термическая травма
8.	Выпекание (пекарные шкафы)	Физические опасные производственные факторы	Электротравма, механическая травма, термическая травма

### 4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков выбираются по действующим на данный момент времени нормативным документам.

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов (уже реализованных и дополнительно или альтернативно предлагаемых для реализации в рамках дипломного проекта).

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Физические опасные производственные факторы	Выполнение условий допуска работника к самостоятельной работе по профессии или выполнению соответствующей работы (Раздел 1 ТОО Р-95120-(001-033)-95)	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий Фартук из полимерных материалов с нагрудником Нарукавники из полимерных материалов (Приказ Минтруда России № 997 н от 9.12.2014)
		Соблюдение правил внутреннего распорядка, выполнение режимов труда и отдыха (ТОО Р-95120-(001-033)-95, п/п 1.8-1.12)	
		Соблюдение требований по обеспечению пожаро - и взрывобезопасности (ТОО Р-95120-(001-033)-95, п/п 1.45-1.49)	
		Соблюдение требований безопасности во время работы (ТОО Р-95120-(001-033)-95, п/п 1.68-1.97)	

#### 4.4 Обеспечение пожарной безопасности

##### 4.4.1. Идентификация опасных факторов пожара.

1. Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы [6]:

Пожары могут возникать в результате каких-либо нарушений или в результате незнания правил пожарной безопасности. Пожары и взрывы на пищевых предприятиях продолжают оставаться одной из причин несчастных случаев, уничтожения материальных ценностей и нарушения ритмичной работы предприятия.

Согласно требованиям Государственного пожарного надзора для предупреждения пожаров на каждом предприятии должен быть составлен и

утвержден главным инженером перечень всех пожаро- и взрывоопасных мест и работ технологического, ремонтного и восстановительного характера с указанием степени их опасности. На основе этого перечня проводится вся практическая работа по предотвращению пожаров и взрывов, тушению пожаров, ликвидации аварийных ситуаций и устранению последствий пожаров и взрывов. На основании НПБ-03, классификации помещений и зданий по взрывоопасности и пожарной безопасности, проектируемое кафе относится к категории «В», т. к. используются горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы. Здание полностью соответствует Строительным нормам и правилам СНИП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и относится ко II степени огнестойкости.

2. По сложности тушения пожары подразделяются на следующие категории:

– В случае если, поступает сообщение о пожаре или задымлении то присваивается категория «Вызов 0». В этом случае, на место вызова выезжает одно отделение, но, как правило, ничего не обнаруживает (ложный вызов).

– В случае, если поступает сообщение о задымлении или пожаре и на место выезжает два отделения на двух пожарных автомобилях, а так же устанавливается наличие пожара, присваивается категория «Вызов 1» Бригада приступает к тушению.

– В случае, когда подтверждается сообщение о пожаре, но существуют недостатки средств или сил и дополнительно запрашивается помощь, присваивается категория «Вызов 1 БИС». Тогда в помощь приезжает еще два отделения. Всего на месте пожара работают четыре отделения.

– В случае, когда подтверждается сообщение о пожаре, но существует недостаток средств и сил, большая площадь возгорания, а так же могут отсутствовать водные источники, присваивается категория «Вызов 2». В этом

случае, запрашиваются дополнительно еще два отделения из соседних районов. Всего на месте пожара работают шесть отделений.

– В случае, когда подтверждается сообщение о пожаре, но обстановка является очень сложной, присваивается «Вызов 3». Обстоятельства, аналогичные вызову 2. Всего на месте пожара работают 10 отделений.

– В случае, когда подтверждается сообщение о пожаре, обстановка является сложной, запрашиваются дополнительные силы, тогда, присваивается категория «Вызов 4». На месте, в этом случае работают уже 13 отделений.

– В случае, когда на месте работают 15 отделений присваивается категория «Вызов 5»

3. К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и материальное имущество, применительно к предприятию общественного питания могут относиться: пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; снижение видимости в дыму (задымленных пространственных зонах)[7].

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

1) осколки, которые могут образоваться в процессе пожара, некоторые части зданий, поскольку идет процесс разрушения, так же могут разрушаться транспортные средства, разнообразное оборудование и технологические установки;

2) разнообразные токсичные вещества, которые образуются в результате процесса горения. Материалы, которые попадают в окружающую среду из-за разрушенных пожаром технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий;

3) вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов,

изделий и иного имущества;

4) опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара;

5) термохимические воздействия используемых при пожаре огнетушащих веществ на предметы и людей [7].

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляем таблицу 4.4

Таблица 4.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1.	Мясорыбный цех	Холодильный шкаф, мясорубка, столы производственные, раковины, весы	В	Повышенная температура окружающей среды	Образующиеся токсичные вещества; вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части
2.	Овощной цех	Картофелеочистительная машина, овощерезка, холодильный шкаф, столы производственные, раковина, весы.	В	Повышенная температура окружающей среды	Образующиеся токсичные вещества; вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопров. части
3.	Холодный цех	Куттер, холодильный шкаф, столы производственные, раковина, весы.	В	Повышенная температура окружающей среды	Образующиеся токсичные вещества; вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части
4.	Горячий цех	Плита электрическая, скворода, шкаф холодильный, столы производственные, раковина, весы.	В	Пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды	Образующиеся токсичные вещества; вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части

Продолжение таблицы 4.4

5.	Моечная столовой посуды	Посудомоечная машина, стол, ванна	В	Повышенная температура окружающей	Образующиеся токсичные вещества; вынос (замыкание)
----	-------------------------	-----------------------------------	---	-----------------------------------	--

				среды	высокого электрического напряжения на токопроводящие части
6.	Складские помещения	Сборно-разборные холодильные камеры	В	Повышенная температура окружающей среды	Образующиеся токсичные вещества; вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части
7.	Служебно-быт.	Мебель	В	Пламя и искры; тепловой поток	Образующиеся токсичные вещества

4.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта (дипломного проекта).

Подбор технических средств, организационно-технических методов, принятых мер защиты от пожара проводится согласно действующим нормативным документам [8]. Результаты сведены в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Шанцевый инструмент, ведра, гидропульты (насосы ручного действия), пенные огнетушители	К мобильным средствам пожаротушения относятся транспортные или транспортируемые пожарные автомобили,	Водяные автоматические системы	Технические средства оповещения и управления эвакуацией	Огнетушители воздушно-пенные ОВП-4; огнетушители воздушно-пенные ОВП-10	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения	Лом пожарный, багор пожарный, лопата совковая, ведро пожарное, топор для пожарного щита	Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС)

не менее 1 на помещение [10]	предназначенные для использования личным составом подразделений пожарной охраны при тушении пожаров						
------------------------------	---	--	--	--	--	--	--

#### 4.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.

В соответствии с действующими нормативными документами и учитывая тип реализуемого технологического процесса, используемого производственно-технологического оборудования вида работ (технологических операций), разрабатываются организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара. Результаты представлены в таблице 4. 6.

Таблица 4.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Механическая кулинарная обработка сырья	Организация пожарной охраны. Обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности. Составление инструкций. Отработка действий администрации, рабочих и служащих в случае возникновения пожара и эвакуации людей.	Выполнение требований изложенных в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности», разделы IV, V, VI.

	Применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности.	
Тепловая кулинарная обработка	<p>Организация пожарной охраны.</p> <p>Обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности.</p> <p>Составление инструкций.</p> <p>Отработка действий администрации, рабочих и служащих в случае возникновения пожара и эвакуации людей.</p> <p>Применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности.</p>	Выполнение требований изложенных в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности», разделы IV, V, VI.

В зависимости от величины тока, проходящего через организм человека, зависит степень его поражения. Поскольку на производстве широко применяется разнообразное электрическое оборудование, которое необходимо для приготовления пищи, необходимо периодически проводить обучение работников правилам безопасности эксплуатации электрооборудования, так как нарушение этих правил приводит к пожарам и гибели людей, порче оборудования.

Конструкция принятых установок (машин и оборудования) должны обеспечивать соответствующий уровень электробезопасности. Это можно достичь техническими способами и средствами защиты, организационными и техническими мероприятиями. Для того, чтобы избежать поражения электрическим током весь персонал предприятия должен использовать индивидуальные средства защиты. Индивидуальные средства защиты – это всевозможные диэлектрические перчатки, коврики, галоши и изолирующие подставки. Рекомендуется при работе с электрическим оборудованием иметь сухие руки, одежду, обувь.

## 4.5 Обеспечение экологической безопасности

### 4.5.1 Идентификация экологических факторов

На предприятиях общественного питания отходами являются пищевые отходы. Они накапливаются в течение рабочего дня и своевременно удаляются подсобными рабочими из производственных помещений. Поэтому на большинстве предприятий охрана окружающей среды тесно связана с утилизацией отходов производства.

Процедура соблюдения экологической безопасности следующая:

- 1) Пищевые отходы собираются в специальные промаркированные ведра или бачки с крышками, которые помещают в охлаждаемые камеры или другие специальные помещения.
- 2) Бачки и ведра после удаления отходов промывают дезинфицирующими средствами, ополаскиваются горячей водой 40-50 °С и просушиваются.
- 3) Отходы вывозят ежедневно мусоросборники освобождаются при заполнении не более 2/3 их объема, потом очищаются и дезинфицируются в установленном порядке.
- 4) Местом сбора пищевых отходов являются мусорные контейнеры, размещенные во дворе предприятия.
- 5) Не пищевые отходы накапливаются в специальных контейнерах и вывозятся на свалку специальной городской службой. В баланс включены расходы на вывоз не пищевого мусора.

Другие загрязнения окружающей среды предприятиями общественного питания являются малозначительными.

Таблица 4.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие технического объекта на атмосферу	Воздействие технического объекта на гидросферу	Воздействие технического объекта на литосферу
Механическая	Сортировка,	Пищевые отходы	Использование	Образование

я кулинарная обработка сырья	мытьё, очистка, доочистка, нарезка	являются вторичными сырьевыми ресурсами. При длительном хранении они теряют свои питательные свойства, закисают, загнивают, забраживают, в результате чего образуется определенное количество углекислого газа брожения, что в свою очередь приводит к усилению парникового эффекта.	большого количества воды для первоначальной очистки сырья, мойки посуды и т.п., что приводит к загрязнению водоемов	отходов, ведет к загрязнению почвы
Тепловая кулинарная обработка	Варка, припускание, жаренье, тушение, запекание.	Усиление парникового эффекта	Загрязнение водоемов	Образование отходов, ведет к загрязнению почвы

#### 4.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемого технического объекта представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Производство кулинарных продуктов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Химические и биологические методы переработки пищевых отходов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного	Химические и биологические методы переработки пищевых отходов, очистка

воздействия на гидросферу	воды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Химические и биологические методы переработки пищевых отходов

Таким образом, в разделе безопасности и экологичности проекта, были рассмотрены следующие вопросы:

- разработан технологический паспорт объекта, в котором были проанализированы все проводимые на предприятии технологические процессы и операции, а так же указаны должности и категории исполнителей;
- выявлены все возможные риски, которые могут быть при выполнении тех или иных операций, при производстве продуктов питания;
- предложены различные методы и средства, для уменьшения опасных факторов и их воздействия;
- рассмотрены все категории пожаров, для каждого цеха в отдельности выявлено наиболее пожароопасное оборудование;
- подобраны разнообразные технические средства (огнетушители, автоматические системы пожаротушения, инструмент и инвентарь);
- идентифицированы экологические факторы;
- разработаны мероприятия по уменьшению или снижению негативного воздействия.

## 5. Экономический раздел

### 5.1 Прогнозирование выпуска продукции и продажи покупных товаров

В таблицах 5.1-5.2 представлены прогнозы выпуска продукции кофейни в соответствии с производственной программой.

Таблица 5.1 - Прогнозирование выпуска продукции кофейни на 70 мест

№	Наименование группы	Единица измерения	Количество
1	Первые блюда	порции	207,00
2	Вторые блюда	порции	1656,00
3	Сладкие блюда горячие напитки	порции	828,00
4	Холодные и горячие закуски	порции	1449,00
Итого:			4140,00

Таблица 5.2 - Прогнозирование продаж покупных товаров кофейни на 70 мест

№ п/п	Наименование покупной продукции	Единица измерения	Количество покупной продукции, сут.
1	2	3	4
1	Алкогольные и безалкогольные напитки	порции	428,00
2	Хлеб	кг	17,21
3	Кондитерские изделия	порции	280,00

### Расчет объема товарооборота, его состава и валового дохода

При реализации вышеперечисленного количества продукции, предприятие получает определенный доход в денежном выражении, так называемый товарооборот. Расчеты проведены в соответствии с установленными ценами реализации. Которые в свою очередь представляют собой определенную сумму стоимости сырья для производства кулинарной

продукции в ценах закупки. Данные сведения представлены в таблицах 5.3 и 5.4, и наценки предприятия – таблица 5.5.

Таблица 5.3 - Расчет стоимости сырья, используемого для выпуска продукции собственного производства

Наименование сырья	Единица измерения	Количество	Стоимость сырья и товаров в ценах закупки (тыс. руб.)
1	2	3	4
Молочно-жировая, гастрономия	кг	236,31	31,91
Мясо, рыба, птица	кг	142,11	27,51
Фрукты, овощи, ягоды	кг	222,61	15,81
Сыпучие продукты	кг	27,00	4,11
Итого:			79,31

Таблица 5.4 - Расчет стоимости покупных товаров

Наименование сырья	Единица измерения	Количество	Стоимость сырья и товаров в ценах закупки (тыс. руб.)
1	2	3	4
Безалкогольные и алкогольные напитки	л	67,21	13,11
Кондитерские изделия	шт	280,00	5,61
Хлеб и хлебобулочные изделия	кг	17,21	0,351
Итого:			19,05

Как и во всех предприятиях общественного питания, кофейня имеет право устанавливать свою собственную наценку на производимую продукцию. Например, на продукцию собственного производства –300%; на хлеб и хлебобулочные изделия промышленного производства –35%; на покупные товары –300%.

Таблица 5.5 - Расчет суммы наценок проектируемой кофейни

Наименование	Стоимость товаров в ценах, тыс. руб	Наценка	
		уровень в % к стоимости	сумма, тыс.руб.
1	2	3	4
Продукция собственного производства	79,31	300,00	237,91
Хлеб и хлебобулочные изделия	0,351	35,00	0,1221
Остальные покупные товары	18,71	300,00	56,111
Итого:	98,35	-	294,11

Валовой доход кофейни определялся суммой наценок, таблица 5.6:

Таблица 5.6 - Расчет валового дохода кофейни

Наименование	Ед.изм.	Продукция собств. пр-ва	Покупные товары		Итого	
			хлеб	другие	за день	за год
Стоимость сырья и товаров по закупочным ценам	тыс.руб.	79,31	0,351	18,71	98,31	35897,71
Наценка предприятия: % к стоимости сырья	%	300,00	35,00	300,00	-	-
Товарооборот по ценам реализации	тыс.руб.	317,21	0,471	74,81	392,41	143251,51
Валовой доход	тыс.руб.	237,91	0,121	56,11	294,11	107353,81

Таблица 5.7 – Расчет розничного товарооборота предприятия

Виды товарооборота	Ед.изм.	Итого за день	Итого за год	В % к итогу
1	2	3	4	5
Оборот продукции собственного производства	тыс.руб.	317,21	114601,21	80,00
Оборот по покупным товарам	тыс.руб.	75,21	28650,31	20,00
Всего розничный товарооборот	тыс.руб.	392,41	143251,51	100,00

## 5.2 Труд, заработная плата и налогообложение

Численность различных категорий работников рассчитываем по выражению:

$$R = \sum n \times k_{\text{см}} \times T_n / T, \text{ чел.} \quad (5.1)$$

где:  $T_n$  – количество рабочих дней одного работника за год (230 дней в году);  
 $R$  – количество работников, чел.;  $n$  - число рабочих мест;  $k_{\text{см}}$  - коэффициент сменности;  $T$  - количество дней работы предприятия в году.

Численность работников, которую рассчитали, вносим в штатное расписание. Распределение общей численности поваров по разрядам производилось в соответствии со структурой производственной программы.

Таблица 5.8 - Расчёт годового фонда оплаты труда кофейни

№	Работники	Количество работников	Оклад за месяц (руб. коп.)	Отпускные	Прогнозируемый фонд оплаты труда, год
1	Директор	1	20000,00	18666,671	252666,671
2	Администратор	2	30000,00	28000,00	379000,00
3	Бухгалтер	1	16000,00	14933,331	202133,331
4	Заведующий производством	1	18000,00	16800,00	227400,00
Всего:		5	84000,00	78400,00	1061200,0
5	Повар 5-го разряда	8	128000,00	119466,661	1617066,661
6	Повар 4-го разряда	2	28000,00	26133,331	353733,331
Всего:		10	156000,00	145599,991	1970799,991
7	Мойщики посуды	4	52000,00	48533,331	656933,331
8	Уборщик помещений	2	24000,00	22400,00	303200,00
9	Официант	8	112000,00	104533,331	1414933,331
10	Кладовщик	1	15000,00	14000,00	189500,00
11	Бармен	2	32000,00	29866,67	404266,67
Всего:		17	235000,00	219333,331	2968833,331
Итого:		32	475000,00	443333,32	6000833,32

## Налоговые обязательства проектируемого предприятия

В представленном дипломном проекте кофейни принимается, применение упрощенной системы налогообложения.

Таблица 5.9 - Прогнозируемые затраты по перечислениям во внебюджетные фонды и НДФЛ

№ п/п	Наименование показателей	База налогообложения (руб.коп.)	Ставка начисления перечислений (%)	Прогнозируемые затраты по перечислениям (руб.коп.)
1	ПФ (пенсионный фонд)	6000833,321	14	840116.661
2	НДФЛ (налог на доходы на физических лиц)	6000833,321	13,00	780108.331
3	ФСС (фонд социального страхования по травматизму)	6000833,321	1.20	72009.991
4	ФСС (фонд социального страхования на случай нетрудоспособности...)	6000833,321	2.90	174024.171
5	ФФОМС (Федеральный фонд обязательного медицинского страхования)	6000833,321	5.10	306042.491
Итого:				2172301.661

На основании полученных данных составляется таблица, содержащая план проекта трудовых показателей кофейни, включая показатели, характеризующие производительность труда.

Таблица 5.10 - Трудовые показатели производства

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Сумма, тыс.руб.
1	2	3	4
1	Товарооборот розничный	тыс.р.	143251,51
2	В том числе оборот продукции собственного производства	тыс.р.	114601,21
3	Численность работников предприятия	чел	32,00
4	Численность работников производства	чел	10,00
5	Средняя выработка 1-го работника предприятия	тыс.р.	3546
6	Средняя выработка 1-го работника производства	тыс.р.	10912
7	Фонд оплаты труда (ФОТ)	тыс.р.	6000
8	Фонд оплаты труда, % к товарообороту	%	4
9	Средняя зараб. плата 1-го работника предприятия	тыс.р.	14,8

### 5.3 Издержки производства и обращения

Существует несколько видов статей затрат. В соответствии с каждой из них необходимо спрогнозировать издержки. Издержки рассчитываются с учетом плана выпуска кулинарной продукции, а так же другими показателями хозяйственной деятельности проектируемой кофейни.

Таблица 5.11 - Расчет капиталовложений проектируемого предприятия

№ п/п	Показатели	Капиталовложения, млн.руб.
1	2	3
1	Строительно-монтажные работы (здание)	22919,00
2	Оборудование	2155,00
3	издержки производства и обращения	64038,00
Всего по предприятию:		89112,00

Расчет предстоящих расходов, или иначе говоря, сметы издержек, определяется по сложившимся прогнозируемым затратам и рассчитываются в процентах к товарообороту.

Таблица 5.12 - Смета издержек обращения проектируемой кофейни

№ п/п	Статьи издержек	Проектный расчёт, % к валовому товарообороту	Сумма издержек, тыс. руб.
1	2	3	4
1	Оплата труда	Проектный расчёт	6000,81
2	Сырьё и покупные товары	Проектный расчёт	35897,71
3	Отчисления во внебюджетные фонды	Проектный расчёт	2172.31
4	Основные средства и приспособления	Проектный расчёт	2155,00
5	Расходы нематериальных активов	0.05	71,61
6	Расходы на содержание сооружений, помещений, инвентаря	0.4	573,00
7	Коммунальные услуги	1.8	2578,51
8	Отчисления и затраты на ремонт основных средств	0.3	429,00
9	Расходы на хранение и упаковку товаров	0.1	143,21

Продолжение таблицы 5.12

10	Расходы на торговую рекламу	1.8	2578.51
11	Прочие нормируемые затраты	2.1	3008,21
12	Расходы по обеспечению условий труда персонала	0.7	92.71
13	Расходы по управлению и функционированию предприятия питания	0,02	28.71
14	Затраты на санитарную и фирменную одежду персонала	0,5	716.31
15	Затраты на кухонную посуду	0.8	1146,00
16	Затраты столовую посуду	1.7	2435,21
17	Мебель, интерьер, дизайн	2.8	4011,00
Итого:			64038,00

#### 5.4 Расчет доходов и окупаемости капитальных вложений

Для проектируемой кофейни рассчитаем прогнозируемую прибыль как разницу между валовым товарооборотом и издержками производства и обращения.

Таблица 5.13 – Прогнозируемые доходы проектируемого предприятия

№ п/п	Показатели	Сумма, тыс.руб.
1	Розничный товарооборот	143251,51
2	Издержки производства и обращения	109112,00
3	Прогнозируемая прибыль	34139.51
4	Налог в связи с применением упрощенной системы налогообложения	5120.91
5	Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия	29018.61

Срок окупаемости капитальных вложений, характеризующий экономическую эффективность проектируемой столовой, рассчитывали по выражению (5.1):

$$T = K/P, \text{ год} \quad (5.1)$$

где: К – сумма капитальных вложений проектируемого предприятия; П – годовой баланс прибыли; Т - период.

$$T = 89112 / 29018.6 = 3 \text{ года.}$$

Таблица 5.14 - Основные экономические показатели проектируемой кофейни

п/п	Наименование показателя	Сумма, тыс.руб.	% к товарообороту
1	Розничный товароборот	тыс.руб.	143251,51
1.1	В том числе оборот продукции собственного производства	тыс.р.	114601,21
2	Удельный вес продукции собственного производства	%	80,00
3	Численность работников - всего	чел	32,00
	в том числе:		
3.1	работников производства	чел	10,00
4	Средняя выработка:		
4.1	работников предприятия	тыс.руб.	3546,00
4.2	работников производства	тыс.руб.	10912,00
5	Валовой доход	тыс.руб.	107353,81
5.1	сумма % к товарообороту	%	75,00
6	Издержки производства и обращения	тыс.руб.	89112,00
6.1	сумма % к товарообороту	%	62.21
7	Фонд оплаты труда	тыс.руб.	6000,00
7.1	сумма % к товарообороту	%	4,00
8	Средняя заработная плата	тыс.руб.	14,801
9	Прогнозируемая прибыль	тыс.руб.	29018.61
9.1	сумма % к товарообороту	%	20.21
10	Срок окупаемости капиталовложений	лет	3,00

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном проекте кофейни на 70 посадочных мест были разработаны и решены следующие задачи:

В пояснительной записке выпускной квалификационной работы представлены пять разделов.

При выполнении технико-экономического обоснования проекта, были приведены исследования по количеству кофеен в г. Тольятти, организации системы питания в них, рассчитана потребность в количестве посадочных мест. Так же были определены источники продовольственного снабжения и разработан технологический процесс работы всего предприятия.

В технологическом разделе дипломного проекта, было рассчитано количество потребителей в день, на основе этого рассчитано количество блюд, входящих в различные группы. Разработано меню. При разработке ассортимента разнообразных блюд входящих в меню учитывалась специфика кафе с кондитерским цехом и соответственно подобран определенный рацион питания для посетителей. На следующем этапе рассчитали все площади для хранения таких групп продуктов, как, мясо, рыба, гастрономия, овощи. Таким образом, подобрали три сборно-разборных камеры (камера для хранения молочно-жировой продукции, камера для хранения овощей и фруктов и камера для хранения мяса и рыбы), так же рассчитали необходимую площадь кладовой, и дополнительно, запланировали и подобрали камеру для пищевых отходов. На следующем этапе провели все необходимые расчеты для цехов. Здесь мы по соответствующим производственным программам подбирали необходимый ассортимент машин и оборудования, столов, раковин, стеллажей и т.п. Далее рассчитывали необходимое количество персонала для соответствующего цеха. Помимо вышеперечисленных цехов, так же провели все необходимые расчеты для моечной столовой посуды, для моечной кухонной посуды. Дополнительно по

разнообразной нормативной документации рассчитали и приняли площади для кабинетов, гардеробов, душевых комнат и т.п. И по компановке приняли площади технических помещений. Таким образом, в технологическом разделе дипломного проекта были рассмотрены следующие вопросы:

- разработана номенклатура ассортимента и количества блюд;
- рассчитано количество посетителей проектируемой кофейни ( в основном зале кофейни 2760);
- разработано меню кофейни, в котором представлены разнообразные блюда и достаточно большой выбор напитков особенно кофе;
- рассчитано необходимое количество и масса продуктов в соответствии с принятой номенклатурой блюд;
- проведены расчеты, связанные с выбором сборно-разорных камер для хранения продукции. Искомую площадь для таких помещений рассчитывали по нормативным данным, в частности, по удельной нагрузке на один квадратный метр пола.

- повели все расчеты, связанные с проектированием отдельных цехов. Для всех помещений, в зависимости от специфики продукции, способов обработки и других параметров в первую очередь разрабатывали номенклатуру ассортимента и количества перерабатываемой продукции. Затем проводили необходимые расчеты, связанные с количеством работников, планировали их рабочие графики. Следующим этапом являлся расчет и выбор для данного цеха ресторана механического, холодильного и вспомогательного (нейтрального) оборудования, которое выбирали в общем случае по производительности. А оборудование относящееся к холодильному, по объему. Так же для каждого цеха необходимо было определить рабочие столы, стеллажи, ванны и раковины.

- рассчитали необходимое значение площади, для всех цехов, с учетом того, что оборудование и машины будут занимать определенное пространство, так же учитывали нормы на порходы.

Такой алгоритм расчетов был поведен для каждого помещения. В итоговой таблице представлены все полученные значения.

В энергетическом разделе рассмотрели три основных подраздела, это холодоснабжение, теплоснабжение и энергоснабжение. Соответственно для каждого подраздела рассчитывали различные тепловые характеристики и расход электроэнергии в зависимости от типа оборудования.

Таким образом, при разработке подраздела связанного с вопросом холодоснабжения проектируемого кафе, были исследованы следующие вопросы:

- выбраны и сведены в одну таблицу все холодильные системы, запланированные на данном предприятии;
- рассчитаны всевозможные тепловыделения и посчитано количество выделяемого тепла (в частности, поступающего снаружи, поступающего при входе персонала в камеру, выделяемого при хранении продуктов, выделяемого при горении ламп и т.п.);
- выбрана и описана система кондиционирования.

При разработке подраздела связанного с исследованием вопроса электроснабжения были проработаны следующие вопросы:

- рассчитан расход электроэнергии для каждого вида аппарата или механического устройства, запланированных для различных цехов;
- рассчитаны все характеристики, связанные с освещением различных помещений проектируемого здания;

При разработке подраздела связанного с теплоснабжением рассчитали:

- почасовой расход тепла для всего проектируемого кафе;
- расход теплоэнергии за год.

В разделе безопасности и экологичности проекта в первую очередь разработали технологический паспорт объекта. Затем провели идентификацию профессиональных рисков, а так же рассмотрели методы и

средства их снижения. Рассмотрели все вопросы связанные с обеспечением пожарной безопасности. Провели идентификацию экологических факторов.

Таким образом, в разделе безопасности и экологичности проекта, были рассмотрены следующие вопросы:

- разработан технологический паспорт объекта, в котором были проанализированы все проводимые на предприятии технологические процессы и операции, а так же указаны должности и категории исполнителей;
- выявлены все возможные риски, которые могут быть при выполнении тех или иных операций, при производстве продуктов питания;
- предложены различные методы и средства, для уменьшения опасных факторов и их воздействия;
- рассмотрены все категории пожаров, для каждого цеха в отдельности выявлено наиболее пожароопасное оборудование;
- подобраны разнообразные технические средства (огнетушители, автоматические системы пожаротушения, инструмент и инвентарь);
- идентифицированы экологические факторы;
- разработаны мероприятия по уменьшению или снижению негативного воздействия.

В экономическом разделе, основываясь на расчетах из технологического раздела, а именно количестве реализуемой продукции, рассчитали стоимость сырья, наценки, валовый доход кофейни, розничный товароборот и т.п. Определили и рассчитали заработную плату для сотрудников и разнообразные налоговые отчисления. Рассчитали доход и окупаемость проекта.

Технологические расчеты всех производственных помещений кофейни показали полное их соответствие нормам и требованиям, предъявляемым к проектированию предприятий общественного питания. Кофейня исправно и в полном объеме предоставляет все заявленные услуги, которые, в свою очередь в обязательном порядке прошли процедуру сертификации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарева, Н.Н. Методические указания к выполнению дипломной работы по специальности 260501.65 «Технология продукции общественного питания» для студентов всех форм обучения [Текст] / Н.Н. Пономарева; - Тольятти, издательство ТГУ, 2014.-50 с.

2. Никуленкова, Т.Т. Проектирование предприятий общественного питания: учебник для ВУЗов [Текст] / Т.Т. Никуленкова, Г.М. Ястина. Издательство «Колос» - Москва, 2007. -247с.

3. Васюкова А. Т. Организация производства и управление качеством продукции в общественном питании: учеб. для вузов/ А, Т. Васюкова, В. И. Пивоваров, К. В. Пивоваров. - М.: Дашков и К, 2006. - 293 с

4. Каталог оборудования Polair [Электронный ресурс]: каталог оборудования. Режим доступа:

[http://www.polair.com/catalog/holodylnye\\_kamery](http://www.polair.com/catalog/holodylnye_kamery)

5. Каталог оборудования. Шкафы холодильные [Электронный ресурс]: каталог оборудования. Режим доступа:[http://www.mariholod.com/catalog-](http://www.mariholod.com/catalog-new/search/?cata_search=cata_search&typeproduct=12&marka_global=7)

[new/search/?cata\\_search=cata\\_search&typeproduct=12&marka\\_global=7](http://www.mariholod.com/catalog-new/search/?cata_search=cata_search&typeproduct=12&marka_global=7)

6. ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент. О требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>

7. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы.

Безопасность и экологичность технического объекта: учебно-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –22 с.

8. ППБ 03-81 Правила пожарной безопасности при эксплуатации зданий и сооружений. Предприятия торговли и общественного питания, базы

и склады [Электронный ресурс]: правила пожарной безопасности. Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/5/5162](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/5/5162)

9.Ефимова О.П., Кабушкина Н.И. Экономика общественного питания. –Минск: Новое знание, 2004. - 346 с.

10. Шуляков Л. В. Оборудование предприятий торговли и общественного питания: [справочник] / Л. В. Шуляков. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 495 с.

11. Елхина В.Д. Оборудование предприятий общественного питания. В 3 ч. Ч. 1. Механическое оборудование : учебник [Текст]/ авт. части В. Д. Елхина, М. И. Ботов. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2010. – 415 с.

12. Колупаева Т.Л. Оборудование предприятий общественного питания. В 3 ч. Ч. 3. Торговое оборудование : учебник [Текст] / авт. части Т. Л. Колупаева [и др.]. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2010. – 299 с.

13. Золин В. П. Технологическое оборудование предприятий общественного питания : учебник для студентов нач. и сред. проф. Образования [Текст] / В. П. Золин. - 2-е изд., стер. ; гриф МО. - Москва : Академия, 2003. - 248 с

14. Пособие к СНиП 2.08.02-89 «Проектирование предприятий общественного питания» [Электронный ресурс]: Строительные нормы и правила. Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/7/7810/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7810/)

15. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи [Текст] - Взамен ГОСТ 2.104-68; введ. 2006-01-08 - Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 15с.

16. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам [Текст] - Взамен ГОСТ 2.105 -79; введ.1996-07-01 - Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. - 28с.

17. ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы [Текст] - Взамен ГОСТ 2.106-68, 2.108 -68, ГОСТ 2.112 -70; введ.1997-07-01- Минск : Межгос. совет по

стандартизации, метрологии и сертификации; М. : Изд-во стандартов, 2005. - 39с.

18. ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам [Текст] Взамен ГОСТ 2.107 -79, ГОСТ 2.109 -68; введ.1974-07-01- Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 30с.

19. ГОСТ 3.113-98 Охрана труда [Текст] - Взамен ГОСТ 2.11 5-68, 2.108 -68, ГОСТ 2.112 -70; введ.1997-07-01- Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М. : Изд-во стандартов, 2007. - 40с.

20. ГОСТ 5.109-73 Качество и безопасность продуктов питания [Текст] Взамен ГОСТ 3.107 -80, ГОСТ 2.109 -68; введ.1974-07-01- Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 30с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Утверждаю \_\_\_\_\_

Руководитель предприятия

Ф.И.О.

---

### Технико-технологическая карта

Наименование блюда (изделия): Салат «Пилот»

Область применения: кофейня

Перечень сырья: огурец свежий, помидор свежий, ветчина, сыр «Российский», яйцо куриное, майонез, зелень петрушки

Требования к качеству сырья: продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления данного блюда (изделия), соответствуют требованиям нормативных документов и имеют сертификаты соответствия и (или) удостоверения качества.

Наименование продуктов	Нормативная документация	Норма закладки на 1 порцию, г	
		брутто	нетто
Огурец свежий	ГОСТ 1726-85	22	20
Помидор свежий	ГОСТ 1725-85	24	20
Ветчина	ТУ 9213-005-49871215-00	20	20
Сыр «Российский»	ОСТ 10088-95	20	20
Яйцо куриное	ГОСТ Р 52121-2003	24	20
Майонез	ГОСТ 30004-93	30	30
Зелень петрушки	РСТ РСФСР 748-88	2	1
Выход блюда	-	-	130

### Технология приготовления

Подготовленные помидоры, огурцы, ветчину нарезают тонкими ломтиками. Сыр «Российский» и отварное куриное яйцо натирают на

крупной терке. Подготовленные ингредиенты укладывают в салатник горкой, по очереди.

При отпуске поливают майонезом (в центре). Оформляют зеленью петрушки.

#### Требования к оформлению, подаче и реализации

Салат «Пилот» подается в салатнике. Поливается майонезом и оформляется зеленью петрушки. Форма нарезки продуктов должна соответствовать данному блюду. Температура подачи блюда должна быть от 10 до 14 °С. Срок реализации блюда – не более 1 часа с момента окончания технологического процесса.

#### Органолептические показатели

Внешний вид, вкус и запах: полностью соответствует данному блюду;  
цвет: свойственный свежему продукту, каждому в своем виде;  
консистенция: мягка, нежная.

#### Показатели качества и безопасности

В данном продукте допускается определенное количество микроорганизмов:

КМАФАМ в 1 г продукта не более 5 КОЕ/г;

бактерии группы кишечной палочки в 1 г продукта не более 0,1 КОЕ/г;

патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 1 г продукта не более 25 КОЕ/г;

плесень в 1 г продукта не более 100 КОЕ/г.

#### Химический состав и калорийность продукта

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность
12,6	25,8	2,3	292

Используемое оборудование: стол производственный марки ПРПС-12/6, ванна моечная марки RADA BM 1/530, плита электрическая марки ЭП-742ШК.

Инженер-технолог \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_