

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

(наименование института полностью)

Кафедра «Технологии производства пищевой продукции и
организация общественного питания»

(наименование кафедры)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Технология продукции и организация ресторанного дела

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Проект кофейни на 60 посадочных мест

Студент

Т.А. Вайс

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., Ю.П. Кулакова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.п.н., доцент А. В. Кириллова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

Название дипломной работы: «Проект кофейня на 60 посадочных мест».

Выпускная работа состоит из введения, трех глав, заключения, таблиц, списка литературы, включая зарубежные источники, и графической части на 5 листах формата А1.

Ключевым вопросом дипломной работы является проектирование кафе-мороженого. Мы затрагиваем проблему отсутствия в городе Тольятти небольших тематических предприятий, где можно не только перекусить, но и приятно провести время в комфортной обстановке, общаясь с людьми, объединенными одним интересом.

Целью работы является разработка расчетного меню кофейни, опираясь на которое, можно произвести расчеты по необходимому в производстве сырию.

Дипломная работа может быть разделена на следующие логически взаимосвязанные части: разработка концепции, ее описание и маркетинговая активность проектируемого предприятия; технологический расчет необходимого оборудования и площадей каждой группы помещений кофейни; патентный поиск современных разработок, касающихся сырья, используемого в приготовлении блюд, и технологических процессов, а также составление технико-технологической карты на фирменное изделие.

Подводя итоги, мы бы хотели подчеркнуть, что данная работа актуальна не только в решении проблемы привнесения в город Тольятти предприятия общественного питания, которое ставит своей целью создать в кофейне приятную атмосферу для посетителя и принести разнообразие в многочисленные заведения быстрого питания, но также подобные технологические и конструктивные решения могут быть применены для всей территории Российской Федерации.

Abstract

The title of the graduation work is The project is a coffee house for 60 seats. The senior paper consists of an introduction, three parts, a conclusion, tables, the list of references, including foreign sources, and a graphic part on 5 A1 sheets.

The key issue of the thesis is the design of a coffee house. We touch upon the problem of the lack of small thematic businesses in Togliatti, where you can have a snack and a good time in a comfortable environment, communicating with people.

The aim of the work is to create a menu for a coffee house. It will help to make calculations of raw materials for production.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are development of the concept, its description and marketing activity of the future coffee house; technological calculation of the necessary equipment and premises of the coffee house; patent search for modern developments relating to raw materials used in cooking and technological processes, as well as drawing up a technical and technological map for a branded product.

In conclusion we would like to stress this work is relevant to solving the problem of bringing a public catering business to Togliatti, which aims to create a pleasant atmosphere for the visitors in the coffee house among the existing variety of numerous fast food companies. Besides, similar technological and constructive solutions can be applied in some other cities of the Russian Federation.

Содержание

Введение	5
1 Концепция проектируемого заведения и анализ конкурентной среды	6
1.1 Определение концепции проектируемого предприятия	9
1.2 Определение геолокации проектируемого предприятия	10
2 Технологический раздел	12
2.1 Расчёт количества потребителей	12
2.2 Определение количества блюд	12
2.3 Составление расчетного меню	14
2.4 Расчёт площади помещений складской группы	16
2.5 Расчёт цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени	22
2.6 Расчёт цеха по обработке яиц	31
2.7 Расчёт горячего цеха	32
2.8 Расчёт холодного цеха	45
2.9 Расчёт кондитерского цеха	49
2.10 Расчёт барной стойки	55
2.11 Расчёт моечной столовой посуды и моечной кухонной посуды	56
2.12 Помещения для потребителей	57
2.13 Служебные, бытовые и технические помещения	57
2.14 Расчет площадей помещения по нормативным данным	58
3 Современные технологии производства пищевой продукции	59
Заключение	67
Список используемых источников	69
Приложение А Сводная продуктовая ведомость	74

Введение

На современном этапе развития ресторанного сервиса мы можем видеть разные типы заведений. Особое место занимают кофейни, поскольку кофе обладает тонизирующим действием, помогает взбодриться ранним утром и улучшает концентрацию внимания.

Пожалуй не найти страны, жители которой бы не употребляли кофе или хотя бы не знали о его существовании. Этот напиток оказывает благоприятное воздействие на организм и обладает высокими вкусовыми показателями. Особый интерес к зерновому кофе в России возник не так давно, но с каждым годом набирает все большие обороты [25].

Однако, кофейня – это не просто место, где можно выпить кофе и попробовать вкусный десерт или выпечку. Это прекрасное начало дня, место встреч и долгих разговоров. Данный тип предприятия идеально подходит как для людей, чья жизнь проходит в постоянной спешке, так как реализуемую продукцию всегда можно взять с собой, а обслуживание производится в достаточно быстром темпе, так и для людей, которые пожелают провести вечер в уютной неформальной обстановке, наслаждаясь ароматным напитком.

Целью работы является – разработка проекта кофейни на 60 мест.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать концепцию проектируемой кофейни, дать характеристику, разработать организационную структуру [16].

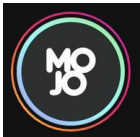
2. Провести технологические расчёты, в частности, составить меню, разработать производственную программу, рассчитать необходимое механическое, тепловое и нейтральное оборудование для горячего, холодного, кондитерского цеха и цеха по доработке полуфабрикатов и обработке зелени.

3. Провести обзор современных технологий приготовления пищи и запланировать внедрение в разрабатываемую работу [14].

1 Концепция проектируемого заведения и анализ конкурентной среды

Прежде чем приступить к разработке концепции собственного предприятия, необходимо в первую очередь изучить рынок, определиться с предпочитаемым форматом и выявить основных конкурентов. Анализ конкурентной среды представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ конкурентной среды

	Потенциальные конкуренты					
	Coffee Like	Mojocoffee	Drive Coffee	Порт Моне	Какао мама бариста кафе	Berry coffe
Количество заведений в городе	16	1	4	1	5	2
Логотип						
Ценовой сегмент (средний чек)	200 рублей	350-400 рублей	100-300 рублей	250-300	500-600	300-500
Как давно на рынке	6 лет	2 года	3 года	Чуть больше года	6 лет, изначально начинали как молодёжное кафе	5 лет
Градус репутации	Хорошая стабильная сетевая кофейня. Доступные цены и шаговая доступность из-за большой распространённости по городу	Вкусные завтраки, вместе с кофе подают воду.	Стабильная хорошая кофейня	Люди хвалят кофе и десерты, но иногда просят обновить интерьер.	Хорошее заведение, но периодически есть жалобы на завышенные цены и маленькие порции.	Жалоб как таковых нет, цены средние, но ничего особенно как пишут многие

Выявив трёх главных конкурентов, проведём анализ продуктовых портфелей в таблице 2.

Таблица 2 - Анализ продуктового портфеля конкурентов

Количество позиций в группе	Группа блюд	Mojo coffe	Порт Моне	«Какао мама»
	Горячие напитки	35 (20 позиций в чайной карте)	19	18
	Холодные напитки	7	3	3
	Салаты	2	Нет	10
	Закуски	2	Нет	11
	Десерты	9	16	15
	Всего блюд в меню	65	38	57
Средняя цена	Горячие напитки	176	168	227
	Холодные напитки	160	136	210
	Завтраки	231	-	293
	Салаты	320	-	322
	Закуски	280	-	304
	Десерты	180	104	230

Таким образом можно сделать следующие выводы:

- Самое большое меню у кофейни «Моjo coffe» (65 позиций), самое маленькое – у кофейни «Порт Моне» (38 позиций).

- Товарные группы «завтраки» и «закуски» присутствуют в кофейнях «Моjo coffe» и «Какао мама», товарная группа «салаты» есть только в кофейне «Моjo coffe».

- Самые высокие средние цены представлены в кофейне «Какао мама», что судя по отзывам слишком завышено и не соответствует порциям. Самые низкие средние цены представлены в кофейне Порт Моне.

Далее исследуем маркетинговую активность конкурентов, данные по которой представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Маркетинговая активность конкурентов

Название ресторана	Моjo coffe	Порт Моне	Какао мама
Концепция	Классическая кофейня в европейском стиле.	Кофейня во французском стиле, с широким ассортиментом десертов, меняющимся ежедневно.	Кофейня в европейском стиле, уединённое место, где можно насладиться кофе и кофейными напитками даже в компании своего питомца.
Кухня	Европейская	Европейская	Европейская
Сайт	https://www.instagram.com/mojo_coffee_tlt/	https://www.instagram.com/port_mone_desserts/	https://menu.kakaomama.ru
Часы работы	Пн-Пт 8:30-21:00 Сб-Вс 9:00-21:00	Будни - с 8.30 до 21.00 Выходные - с 9.30 до 20.00	Будни: 09:00 – 22:00 Выходные: 09:00 – 22:00
Средний чек	400	300	500
Завтраки	Имеются, не ограничены по времени	Отсутствуют	Присутствуют
Комплексные обеды	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Отзывы	Около 30 в инстаграме и 68 на яндекс картах	В инстаграме около 67	Присутствуют только в яндекс картах, ко всем филиалам кафе, кроме недавно открывшейся кофейни
Подписчики в Instagram	3186	660	8208, инстаграм один для всех филиалов
Подписчики ВКонтакте	-	-	2909
Event (события, мероприятия)	-	-	-

Продолжение таблицы 3

Специальные предложения/акции/скидки/особенности продуктового портфеля	В меню упоминается суп дня, о котором следует спрашивать бариста. Так же в меню присутствуют завтраки Имеется большая чайная карта (порядка 20 позиций), оплата в большинстве случаев за объём чайника, а сорт чая уже любой на выбор. Есть программа лояльности, зарегистрированы в приложении сберфуд, накопленными баллами можно оплачивать блюда.	-	Десерт дня – взяв один, второй идёт бесплатно или со скидкой в 50%. Акция действует не на все десерты Студенческая скидка 15% на все напитки В день рождения любой десерт на выбор бесплатно при предоставлении паспорта. В меню присутствуют завтраки
Cover charge (плата за доп. Услуги, вход и пр.)	-	-	-

На основе проведённых исследований, можно сделать выводы о маркетинговой стратегии:

- важно регулярно вести странички в социальных сетях, чем больше социальных сетей охвачено, тем лучше. Это гарантирует большую узнаваемость и поможет привлечь больше посетителей;

- завтраки присутствуют лишь в одном из анализируемых заведений, следовательно стоит добавить данный раздел в меню собственного проекта, чтобы иметь возможность привлекать больше гостей в утренние часы, а также разнообразить ассортимент предоставляемой продукции;

- необходимо ввести программу лояльности, обеспечив посетителей возможностью получить скидку, это поможет увеличить посещаемость и улучшить мнение гостей о заведении;

- концепция анализируемых кофеен в целом схожа друг с другом, интерьер минималистичен, представлен большой ассортимент кофе и кофейных напитков, а так же представлены лёгкие закуски и десерты.

Следовательно, для того, чтобы выделиться на фоне потенциальных конкурентов, следует разнообразить собственное меню большим количеством напитков и блюд, а также внести особенность в интерьер, чтобы у гостей формировалась чёткая ассоциация.

1.1 Определение концепции проектируемого предприятия

Проанализировав рынок и изучив потенциальных конкурентов, можно приступать к разработке концепции собственного заведения.

В первую очередь выберем формат – кофейня. Для данного типа заведений характерно широкий ассортимент напитков, в частности кофе, десерты или выпечка, а так же простые в исполнении блюда и закуски. Помимо очевидного, кофе и чай, в меню так же будут добавлены различные холодные и горячие напитки. Так же будет добавлено меню завтраков, которое будет действовать лишь в определённые утренние часы.

В оформлении интерьера центральной темой будут комиксы. Само предприятия станет частью комиксов, будучи оформлено как в стилистике рисунка. Пример оформления представлен на рисунке 1.

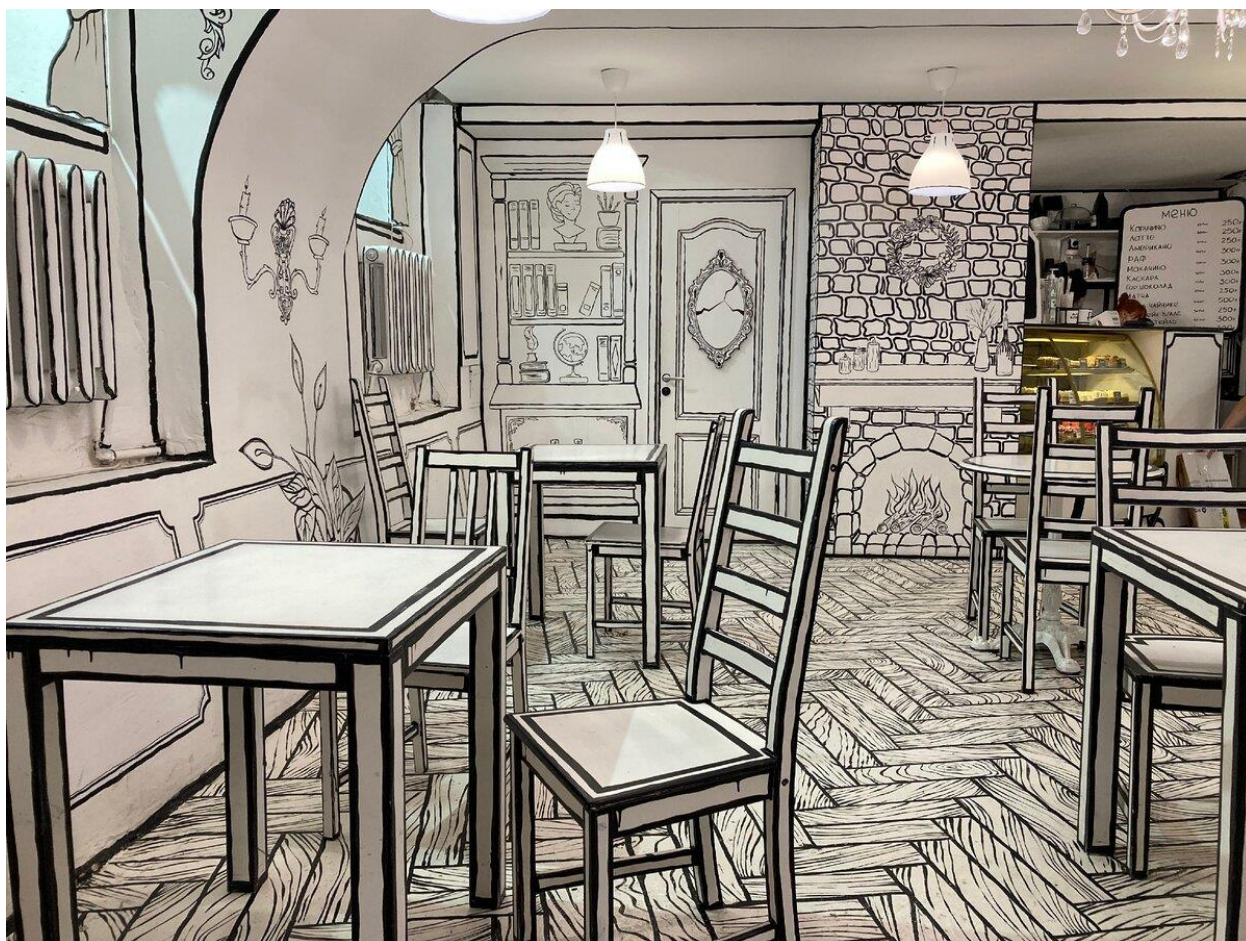


Рисунок 1 – Пример оформления интерьера в стиле комикса

1.2 Определение геолокации проектируемого предприятия

Расположение проектируемого заведения играет важную роль в его разработке. При этом важно учесть несколько факторов: плотность населения, соседство, целевая аудитория, окружение и ближайших конкурентов. Анализ геолокации проектируемого предприятия приведён в таблице 4.

Таблица 4 – Геомаркетинговое исследование

Население	Плотность населения в радиусе 1км	Высокая
	Половозрастная структура	Школьники и студенты обоих полов
	Покупательная способность	Средняя
	Транспортная доступность	Около 100-200 метров
Конкуренты	Анализ конкурентов	Пеликафе 100 м

Продолжение таблицы 4

Локация	Объём структурного графика	Пешеходная, автомобильная
	Визуальная доступность участка	Хорошая
	Расстояние до остановки	100м
Размещение	Анализ целевой аудитории	Студенты, старшеклассники, молодые семьи/пары
	Изучение факторов соседства	Пеликафе 100 м Главпельмень 300 м Фритюрница 500 м

На рисунке 2 представлено географическое месторасположение планируемого предприятия.

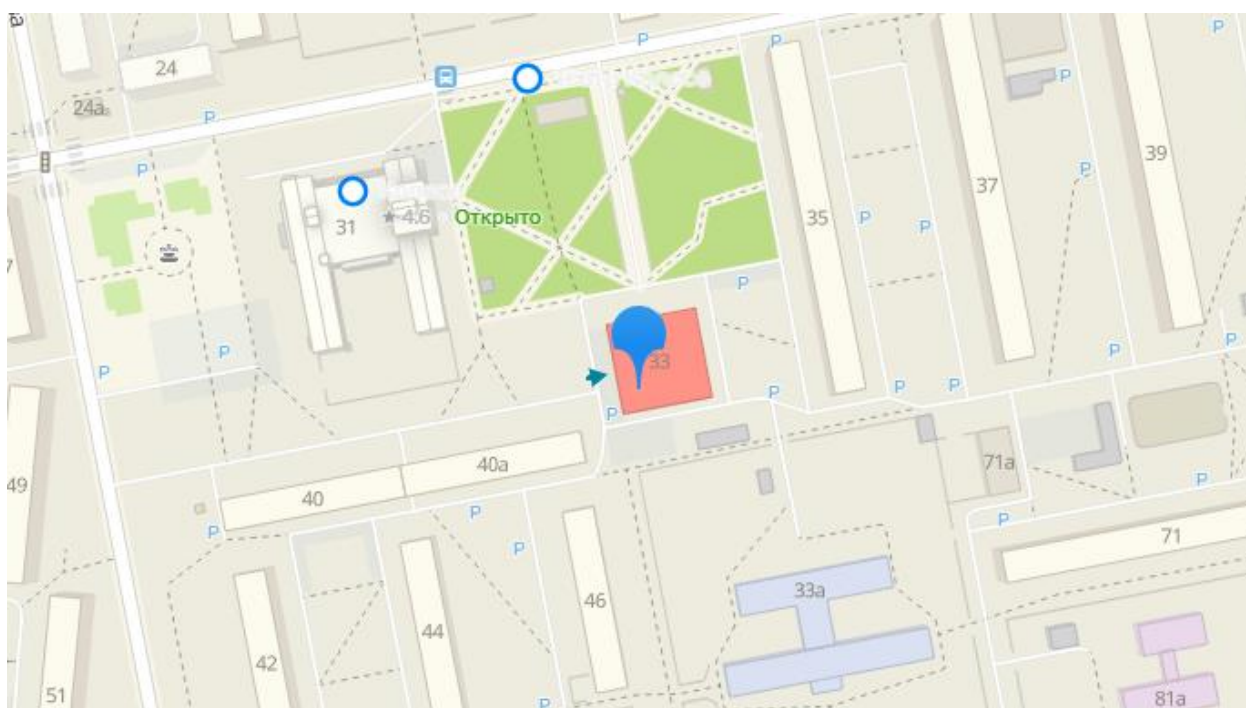


Рисунок 2 – размещение планируемого объекта

В ходе проведённого анализа, были определены главные конкуренты, разработана концепция заведения, выбран дизайн и месторасположение, с учётом всех фактора соседства и удобства транспортной доступности.

2 Технологический раздел

2.1 Расчёт количества потребителей

«По формуле (1) определяем количество потребителей за данный час работы предприятия.

$$N_{\text{ч}} = \frac{P \times \varphi_{\text{ч}} \times x_{\text{ч}}}{100} \quad (1)$$

где P - вместимость зала (число мест); $\varphi_{\text{ч}}$ – оборачиваемость места в зале в течение данного часа; $x_{\text{ч}}$ – загрузка зала в данный час, %»[8].

Расчёты сводим в таблицу 5.

Таблица 5 – Расчет количества потребителей за день

Часы работы	Оборачиваемость одного места	Средний % загрузки зала	Количество потребителей
«9 00 – 10 00	3	30	54
10 00 - 11 00	3	30	54
11 00 - 12 00	3	60	108
12 00 - 13 00	2	60	72
13 00 - 14 00	2	70	84
14 00 – 15 00	2	70	84
15 00 – 16 00	2	60	72
16 00 – 17 00	2	50	60
17 00 – 18 00	2	90	108
18 00 – 19 00	2	90	108
19 00 – 20 00	2	50	60
20 00 - 21 00	2	30	36»[8].
Итого			900

Таким образом, при расчёте количества блюд будем ориентироваться на 900 человек в день.

2.2 Определение количества блюд

«По формуле (2) определяем общее количество блюд, реализуемых предприятием в течение дня:

$$n_d = N_d \times m, \quad (2)$$

где N_d – число потребителей в течение дня; m – коэффициент потребления блюд (сумма коэффициентов потребления холодных блюд, супов, вторых горячих и сладких блюд).

Коэффициент потребления блюд для кофейни равен 2,5.

Умножив данный коэффициент на количество посетителей, получим количество блюд, которое необходимо запланировать на день. В нашем случае количество блюд будет равным 2250 блюд»[8].

Расчёт соотношения количества блюд приведён в таблице 6 и 7.

Таблица 6 – Блюда в процентном соотношении, реализуемые выбранным предприятием

«Наименование блюда	% от общего количества	% от данной группы	Кол-тво блюд от общего %, шт	Кол-во блюд от данной гр, шт
Холодные блюда и закуски	35	-	788	-
гастрономические продукты	-	50	-	394
салаты	-	30	-	237
молочнокислые	-	20	-	157
Горячие закуски	5	-	112	112
Вторые горячие	25	-	562	-
овощные, крупяные	-	50	-	281
яичные и творожные	-	50	-	281
Сладкие блюда и горячие напитки	35	-	788	788»[8].
Итого	100	-	-	2250

Таблица 7 - Нормы потребления

Наименование	Норма потребления	Количество
Минеральная вода	0,01	9 л (18 шт по 500 мл)
Напиток собственного производства	0,089	80 л (45 порция по 200 мл и 237 порций по 300 мл)
Мучные кондитерские изделия [11]	0,5	450 шт

2.3 Составление расчетного меню

Расчётное меню является главным ключом к расчету требуемого сырья.
Расчёты приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Расчётное меню

№ рецептуры или ТТК	Наименование блюда	Выход	Количество порций
Фирменные блюда			
ТТК	Печенье тыквенное	40	12
ТТК	Печенье овсяное/злаковое	40	12
Завтраки			
Горячие блюда			
ТТК	Каша овсяная	200	94
ТТК	Каша рисовая	200	94
ТТК	Каша манная	200	93
ТТК	Омлет классический	165	46
ТТК	Омлет с ветчиной	185	46
ТТК	Омлет с грибами	180	48
ТТК	Омлет с сыром	180	48
ТТК	Сырники классические	150/20	47
ТТК	Сырники с нутеллой	190	46
Основное меню			
Горячие напитки			
Кофе			
ТТК	Эспрессо	30/60 мл	30
ТТК	Американо	160 мл	30
ТТК	Латте	250 мл	40
ТТК	Капучино	200 мл	40
ТТК	Мокко	200 мл	30
ТТК	Раф	200 мл	35
ТТК	Гляссе	200 мл	35
ТТК	Кофе по-турецки	150 мл	30
ТТК	Кофе дальгона	200 мл	30
ТТК	Горячий шоколад		
ТТК	Классический	200	31
ТТК	Мятный	200	26
ТТК	Апельсиновый	200	26
ТТК	Какао	200	30
Чай			
ТТК	Чёрный	300/10/10	30
ТТК	Зелёный	300	30
ТТК	Фруктовый чёрный	300	30
ТТК	Зелёный травяной	300	23
Холодные напитки			

Продолжение таблицы 8

Лимонады			
ТТК	Домашний	200	12
ТТК	Клубника - базилик	200	11
ТТК	Мохито	200	11
ТТК	Медовый апельсин	200	11
-	Минеральная вода	500	
Молочные коктейли			
ТТК	Ванильный	300	41
ТТК	Шоколадный	300	41
ТТК	Карамельный	300	41
ТТК	Крем брюле	300	37
ТТК	Банановый	300	37
ТТК	Мята - шоколад	300	40
Холодные закуски			
ТТК	Сэндвич с красной рыбой	140	100
ТТК	Сэндвич с ветчиной и сыром	140	100
ТТК	Брускетта с болгарским перцем	150	97
ТТК	Брускетта с томатами черри и базиликом	150	97
ТТК	Йогуртовая гранола	150/50	157
Салаты			
ТТК	Салат с лососем и авокадо	220	59
ТТК	Салат «Цезарь»	180	40
ТТК	Салат с курицей и цуккини	235	98
ТТК	Салат «Греческий»	170	40
Горячие закуски			
ТТК	Вафля бельгийская с курицей и грибами	200	19
ТТК	Сэндвич с ветчиной и сыром «Монте – Кристо»	200	19
ТТК	Пита с курицей и овощами	240	19
ТТК	Жареный сыр	150	18
ТТК	Кесадила с сыром сулугуни	180/25	18
ТТК	Вафля бельгийская с сыром и зеленью	200	19
Сладкие блюда			
ТТК	Крем брюле	120	44
ТТК	Мороженное	150/20	45
ТТК	Кофейное парфе	150	43
ТТК	Малиновое парфе	150	42
ТТК	Шоколадное парфе	150	43
ТТК	Панна-котта	150	45
Мучные изделия			
Пончики печёные			
ТТК	Ванильный	65	25
ТТК	Шоколадный	65	25
Пончики с начинкой			
ТТК	С шоколадом	80	12

Продолжение таблицы 8

ТТК	С банановым муссом	80	10
ТТК	С заварным кремом	80	12
ТТК	С вишнёвым джемом	80	11
ТТК	С карамелью	80	10
ТТК	С дынным кремом	80	10
ТТК	С лимонным кремом	80	10
Венские вафли			
ТТК	Ванильная	100/20	20
ТТК	Шоколадная	100/20	20
ТТК	Пряная, яблочная	100/20	18
ТТК	Пряная, тыквенная	100/20	17
Тарты			
ТТК	С шоколадным кремом и малиной	125	20
ТТК	С солёной карамелью и фундуком	125	20
ТТК	С лимонным курдом и меренгой	125	18
ТТК	С клубничным курдом	125	17
Чизкейки			
ТТК	Ванильный	140	20
ТТК	С солёной карамелью	140	18
ТТК	Шоколадный	140	20
ТТК	Ягодный	140	17
Печенье			
ТТК	Шоколадное	40	13
ТТК	Сырное	40	13
ТТК	Кофейное	40	12
ТТК	Печенье с шоколадом	40	13

Для того, чтобы перейти к составлению производственных программ цехов, а так же определить кладовые, склады для продуктов и их площади, необходимо сперва составить продуктовую ведомость. Продуктовая ведомость для проектируемого предприятия представлена в приложении А1.

2.4 Расчёт площади помещений складской группы

Расчет камер основан на определении охлаждаемого объема, который определяется по размеру расчетной площади, требуемой для определенной группы продуктов.

«Рассчитываем площадь камеры по формуле (3):

$$S = \sum(G \times \varphi \div z) \times \beta, \quad (3)$$

где G – количество сырья (кг); φ – срок годности; z – удельная нагрузка; β – коэффициент увеличения площади (для малых предприятий – 2,2; для средних – 1,8; для больших – 1,6).

Для подбора камеры хранения необходимо знать требуемый объём.

Объём камеры определяется по формуле (4):

$$V = S \times H, \quad (4)$$

где H – внутренняя высота сборно-разборной охлаждаемой камеры; S – площадь камеры хранения»[8].

Расчёт площадей камер хранения приведён в таблицах 9 – 13.

Таблица 9 – Расчет площади камеры молочно-жировых продуктов и гастрономии

Наименования сырья или п/ф	Масса брутто, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м ²
Шоколадная паста	0,92	5	140	2,2	0,072
Ветчина в оболочке	5,2	5	140	2,2	0,41
Взбитые сливки	3,2	3	160	2,2	0,13
Горчица	0,8	5	140	2,2	0,063
Кефир	2,1	3	160	2,2	0,09
Майонез	0,8	5	140	2,2	0,063
Масло сливочное	7,3	3	160	2,2	0,3
Молоко	121,2	1,5	160	2,2	2,5
Огурцы маринованные	0,6	5	200	2,2	0,033
Сливки 10-15%	6,8	3	160	2,2	0,3
Сливки 20%	2,8	3	160	2,2	0,12
Сливки 33%	15,4	3	160	2,2	0,63
Сливочный сыр	3,2	3	160	2,2	0,13
Сметана	2,02	3	160	2,2	0,08
Сыр российский	9,9	5	260	2,2	0,41
Сыр моцарелла	0,72	5	260	2,2	0,03
Сыр брынза	1	5	260	2,2	0,04
Сыр сулугуни	1,08	5	260	2,2	0,05
Сыр творожный	10,2	3	160	2,2	0,42
Сыр Фета	2,91	5	260	2,2	0,12
Творог	12,7	3	160	2,2	0,53
Йогурт греческий	23,7	3	160	2,2	0,98
Итого					7,5

По расчетным данным площадь охлаждаемой камеры равна 7,5 м², для подбора охлаждаемой камеры необходимо знать требуемый объем.

Подставляя полученные значения, в формулу (4) получаем:

$$V=7,5 \times 2,04= 15,3 \text{ м}^3$$

По полученному объему подбираем и принимаем к установке охлаждаемую камеру марки КХ – 15,61 с габаритными размерами 1660×5260×2200.

Таблица 10 – Расчет площади камеры хранения рыбных и мясных п/ф

Наименования сырья или п/ф	Масса брутто, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м ²
Куриное филе	12,5	2	100	2,2	0,55
Лосось слабосоленый, филе	4,54	3	100	2,2	0,3
Итого					0,85

По расчетным данным площадь охлаждаемой камеры равна 0,85 м².

Подставляя полученные значения, в формулу (4) получаем:

$$V= 0,85 \times 2,04= 1,7 \text{ м}^3$$

По полученному объему подбираем и принимаем к установке охлаждаемую камеру марки КХ-2,9 с габаритными размерами 1360×1360×2200.

Таблица 11 - Расчет площади камеры хранения овощей и фруктов

Наименования сырья или п/ф	Масса брутто, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м ²
Авокадо свежее	2,95	5	400	2,2	0,08
Апельсин свежий	0,33	2	100	2,2	0,01
Базилик свежий	0,6	2	100	2,2	0,03
Банан свежий	5,4	2	100	2,2	0,24
Вишня свежемороженая	1,63	2	100	2,2	0,07
Дыня свежая	0,1	2	100	2,2	0,004
Зелёный лук	0,6	2	100	2,2	0,03
Клубника свежая	0,73	2	100	2,2	0,03
Лайм свежий	0,8	2	100	2,2	0,04
Лимон свежий	0,3	2	100	2,2	0,013
Лук репчатый красный	1,96	5	400	2,2	0,054
Малина свежая	2,1	2	100	2,2	0,09
Мята свежая	0,32	2	100	2,2	0,014
Огурцы свежие	7,3	5	400	2,2	0,2
Перец болгарский свежий	23,7	5	400	2,2	0,7
Петрушка зелень свежая	0,56	2	100	2,2	0,02
Помидоры свежие	3,77	5	400	2,2	0,1
Помидоры черри свежие	14,6	5	400	2,2	0,4
Салат "Айсберг"	8,5	2	100	2,2	0,4
Салатная смесь листьев	3,5	2	100	2,2	0,2
Тыква свежая	0,9	5	400	2,2	0,024
Цукини свежие	8,8	5	400	2,2	0,24
Чеснок свежий	0,06	5	400	2,2	0,002
Шампиньоны свежие	4,3	2	100	2,2	0,2
Яблоки свежие	0,9	2	100	2,2	0,04
Ягодное пюре	0,2	2	100	2,2	0,01
Итого					3,38

По расчетным данным площадь охлаждаемой камеры равна 3,38 м².

Подставляя полученные значения, в формулу (4) получаем:

$$V = 3,38 \times 2,04 = 6,9 \text{ м}^3$$

По полученному объему подбираем и принимаем к установке охлаждаемую камеру марки КХ-7,7 с габаритными размерами 1960×2260×2200 [23].

Таблица 12 - Расчет площади камеры хранения сухих и сыпучих продуктов

Наименования сырья или п/ф	Масса брутто, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м ²
Прованские травы	0,5	10	100	2,2	0,11
Ванилин	0,04	10	100	2,2	0,01
Ваниль	0,1	10	100	2,2	0,02
Ванильный сахар	0,03	10	100	2,2	0,01
Гвоздика	0,03	10	100	2,2	0,01
Дрожжи быстродействующие	0,1	10	100	2,2	0,022
Желатин	0,9	10	100	2,2	0,2
Изюм	0,63	10	100	2,2	0,14
Какао	0,3	10	400	2,2	0,02
Кардамон	0,005	10	100	2,2	0,001
Клюква сушёная	1,2	10	100	2,2	0,26
Корица молотая	0,06	10	100	2,2	0,01
Корица стручковая	0,06	10	100	2,2	0,01
Кофе молотый	2,7	10	500	2,2	0,12
Кофе растворимый	0,011	10	500	2,2	0,001
Крахмал кукурузный	0,34	10	500	2,2	0,02
Крупа манная	2,05	10	500	2,2	0,1
Крупа овсяная	4,23	10	500	2,2	0,2
Крупа рисовая	4,23	10	500	2,2	0,2
Лимонная кислота	0,008	10	100	2,2	0,002
Лимонный сок	1,6	10	260	2,2	0,14
Лимонная цедра	0,22	10	100	2,2	0,05
Мука пшеничная	12,1	10	500	2,2	0,53
Мускатный орех	0,005	10	100	2,2	0,001
Овсяные хлопья	3,9	10	500	2,2	0,2
Орегано сушёный	0,04	10	100	2,2	0,01
Орехи грецкие	1,96	10	400	2,2	0,1
Панировочные сухари	0,72	10	400	2,2	0,04
Перец чёрный молотый	0,02	10	100	2,2	0,004
Печенье песочное	2,03	5	140	2,2	0,2
Разрыхлитель	0,4	10	500	2,2	0,02
Сахар	13,3	10	500	2,2	0,6
Сахарная пудра	1,03	10	500	2,2	0,05

Продолжение таблицы 12

Семена подсолнечника	0,63	10	100	2,2	0,14
Сода пищевая	0,03	10	600	2,2	0,001
Соль	0,9	10	600	2,2	0,03
Травяной сбор	0,3	5	300	2,2	0,01
Фундук	0,3	10	100	2,2	0,07
Цедра апельсина	0,2	10	100	2,2	0,04
Чай зелёный	0,2	5	300	2,2	0,001
Чай чёрный	0,24	5	300	2,2	0,01
Вода минеральная газированная	3,33	2	220	2,2	0,1
Коньяк	0,3	10	220	2,2	0,03
Содовая	3,1	2	220	2,2	0,06
Укусус 3%	0,12	10	100	2,2	0,03
Тёмный шоколад	5,31	5	100	2,2	0,6
Шоколадный сироп	3,7	10	260	2,2	0,3
Мятный экстракт	0,04	10	260	2,2	0,003
Мёд	2,21	10	200	2,2	0,24
Медовый сироп	0,33	10	260	2,2	0,03
Молочный шоколад	0,12	5	100	2,2	0,01
Карамельный сироп	2,05	10	260	2,2	0,2
Горький шоколад	1,94	5	100	2,2	0,2
Сироп	1,6	10	260	2,2	0,14
Маслины без косточек консервированные	0,4	10	260	2,2	0,03
Масло оливковое	4,9	10	200	2,2	0,54
Масло растительное	0,6	10	200	2,2	0,1
Итого					6,3

По расчетным данным площадь кладовой равна 6,3 м², принимаем компоновочную площадь кладовой 8 м².

Таблица 13 – Расчёт площади морозильного ларя

Наименования сырья или п/ф	Масса брутто, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка кг/м ²	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м ²
Пломбир сливочный	22,8	4	120	2,2	1,7
Вишня свежемороженая	1,63	2	100	2,2	0,07
Мороженное сливочное	6,8	4	120	2,2	0,5
Итого					2,3

Внутреннюю высоту морозильного ларя принимаем как 0,84 м. Найдём площадь морозильного ларя по формуле (4):

$$V = 2,3 \times 0,84 = 1,9 \text{ м}^3$$

По полученному объёму подбираем и принимаем к установке низкотемпературную холодильную камеру марки Polair КХН-2,94, с объёмом 2,94 м³ и габаритными размерами 1360×1360×2200 мм.

Сложив площади всех камер хранения получим общую площадь помещений складской группы. Расчёты приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Общая площадь помещений складской группы

Наименование камеры хранения	Площадь, м2
Камера молочно-жировых продуктов и гастрономии	7,5
Камера овощных продуктов	3,38
Кладовая сухих продуктов	8
Камера мясорыбных продуктов	0,85
Морозильный ларь	2,3
Итого	22,03

2.5 Расчёт цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени

«Для каждого цеха и помещения предприятия общественного питания определяют численность работников, выполняющих ту или иную работу, технологические операции, связанные с производством и реализацией продукции, мойкой посуды, тары и инвентаря, обслуживанием потребителей.

Численность производственных работников, непосредственно занятых в процессе производства, определяют по нормам времени в соответствии с формулой:

$$N_1 = \sum \frac{n \times t}{3600 \times T \times \lambda}, \quad (5)$$

где n – кол-во изделий или блюд, изготавливаемых за день, шт, кг, блюд;

t – норма времени на изготовление единицы изделия, с, $t = K \cdot 100$, здесь K – коэффициент трудоемкости, 100 – норма времени, необходимого для приготовления изделия, коэффициент трудоёмкости которого равен 1, с;

T – продолжительность рабочего дня каждого работающего, ч;

λ – коэффициент, учитывающий рост производительности труда ($\lambda = 1,14$).

Численность производственных работников по нормам выработки вычисляют по формуле (6):

$$N_1 = \sum \frac{n}{H_b \times \lambda}, \quad (6)$$

где n – количество изготавливаемых блюд или перерабатываемого сырья за день, шт.(кг);

H_b – норма выработки одного работника за рабочий день нормальной продолжительности, шт.(кг);

λ – коэффициент, учитывающий рост производительности труда; $\lambda=1,14$.

Общая численность производственных работников с учетом выходных и праздничных дней, отпусков и дней по болезни определяется по формуле (7):

$$N_2 = N_1 \times K_1, \quad (7)$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий выходные и праздничные дни; значения коэффициента K_1 зависят от режима работы предприятия и режима рабочего времени»[8].

Производственная программа цеха доработки п/ф и обработки зелени представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Производственная программа цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени

Наименование поступивших в цех п/ф	Масса брутто, кг	Наименование операций по доработке	% отходов	Масса нетто, кг
Филе куриное	12,5	Помыть, дозачистить от плёнок [13]	2	12,25
Лосось слабосолёный, филе	4,54	Дозачистка	1	4,5
Авокадо свежее	2,95	Помыть	-	2,95
Апельсин свежий	0,33	Помыть	-	0,33
Базилик свежий	0,6	Помыть, удалить вялые листья	25	0,45
Банан свежий	5,4	Помыть	-	5,4
Вишня свежая	1,63	Помыть, удалить плодоножку, удалить косточки	15	1,4
Дыня свежая	0,1	Помыть, очистить от кожуры	30	0,07
Зелёный лук	0,6	Помыть, перебрать	20	0,48
Клубника свежая	0,73	Помыть, удалить плодоножки, перебрать	5	0,7
Лайм свежий	0,8	Помыть	-	0,8
Лимон свежий	0,3	Помыть	-	0,3
Лук репчатый красный	1,96	Помыть, очистить от шелухи	16	1,64
Малина свежая	2,1	Помыть, перебрать	10	1,9
Мята свежая	0,32	Помыть, перебрать	20	0,26
Огурцы свежие	7,3	Помыть	-	7,3
Перец болгарский свежий	23,7	Помыть, удалить семенное гнездо и плодоножку	30	16,6
Петрушка зелень свежая	0,56	Помыть, перебрать	25	0,42
Помидоры свежие	3,77	Помыть	-	3,77
Помидоры черри свежие	14,6	Помыть, удалить плодоножку	10	13,14
Салат "Айсберг"	8,5	Помыть, перебрать, удалить сердцевину	33	5,7

Продолжение таблицы 15

Салатная смесь листьев	3,5	Помыть, перебрать	25	2,6
Тыква свежая	0,9	Помыть, зачистить от кожуры и семечек	30	0,6
Цукини свежие	8,8	Помыть	-	8,8
Чеснок свежий	0,06	Помыть, почистить от шелухи	12	0,05
Шампиньоны свежие	4,3	Помыть, зачистить	5	4,1
Яблоки свежие	0,9	Помыть, удалить плодоножку	20	0,72

«Норма выработки одного работника за рабочий день в кг составляет:

- для обработки овощей зелени – 200 кг;
- для полуфабрикатов из рыбы составляет – 143 кг,
- для полуфабрикатов из мяса, птицы, субпродуктов – 200 кг

По формуле (6), найдём число работников цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени:

$$N_{1_{ов}} = 94,71 \div (200 \times 1,14) = 0,4$$

$$N_{1_{мяс}} = 12,5 \div (200 \times 1,14) = 0,06$$

$$N_{1_{рыб}} = 4,54 \div (143 \times 1,14) = 0,03$$

Найдём $N_{общ}$:

$$N_{общ} = N_{1_{ов}} + N_{1_{мяс}} + N_{1_{рыб}} = 0,4 + 0,06 + 0,03 = 0,5 = 1 \text{ человек}$$

Принимаем, что в цехе будет работать один сотрудник»[8].

С учетом праздничных и выходных найдём N_2 по формуле (7):

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

Принимаем $N_2=2$ сотрудника.

«Далее произведём расчёт вспомогательного нейтрального оборудования с целью определения необходимого числа производственных

столов, ванн, стеллажей и подтоварников, устанавливаемых в производственных и складских помещениях предприятий общественного питания. Количество столов рассчитывается по формуле (8):

$$L = N \times l, \quad (8)$$

где N — число одновременно работающих в цехе, чел.; l — длина рабочего места на одного работника, м (в среднем $l = 1,25$ м).

По формуле (8) минимальная длина столов для цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени составляет:

$$L = N \times l = 1 \times 1,25 = 1,25 \text{ м}$$

Число столов рассчитывается по формуле (9):

$$n = \frac{L}{L_{\text{ст}}}, \quad (9)$$

где $L_{\text{ст}}$ — длина принятого стандартного производственного стола»[8].

Принимаем к установке стол СО-15/6БПН с габаритными размерами 1500×600×870 в количестве 1 штуки, но по нормам СанПиН к установке принимаем 3 стола для мясных, рыбных и овощных полуфабрикатов.

Также к установке принимается тележка для сбора отходов габаритами 500х450х580 мм, принимаемая без расчётов.

Для расчёта холодильных шкафов необходимо знать полезный объём.

Объём продукта, для изделий, хранящихся в гастроемкостях, рассчитывается по формуле (10):

$$V = \sum \frac{V_{\text{г.в}}}{V}, \quad (10)$$

где $V_{\text{г.е.}}$ — объем гастроемкостей, м³.

Расчёты представим в виде таблицы 16.

Таблица 16 – Расчёт полезного объёма холодильного шкафа для хранения продуктов и полуфабрикатов в гастроёмкостях

Наименование продукта	Масса полуфабриката, кг	Тип емкости	Габариты, мм	Объём одной гастроёмкости, м ³	Количество гастроёмкостей	Общий объём гастроёмкостей, м ³
Филе куриное	12,25	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	2	0,0340
«Авокадо свежее	2,95	GN1/1x150K1	530x325x150	0,026	1	0,026
Апельсин свежий	0,33	GN2/3x150K1	354x325x150	0,017	1	0,017
Базилик свежий	0,45	GN1/3x65K1	176x325x65	0,004	1	0,004
Банан свежий	4,32	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Вишня свежая	1,4	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Дыня свежая	0,07	GN1/9x65K1	176x108x65	0,001	1	0,001
Зелёный лук	0,48	GN1/4x65K1	176x325x65	0,004	1	0,004
Клубника свежая	0,7	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Лайм свежий	0,8	GN1/4x100K1	265x162x100	0,004	1	0,004
Лимон свежий	0,3	GN1/6x100K1	176x162x100	0,003	1	0,003
Лук репчатый красный	1,6	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	1	0,017
Малина свежая	1,9	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Мята свежая	0,26	GN1/6x65K1	176x162x65	0,002	1	0,002
Огурцы свежие	7,3	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	2	0,018
Перец болгарский свежий	16,6	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	2	0,034
Петрушка зелень свежая	0,42	GN1/4x65K1	176x325x65	0,004	1	0,004
Помидоры свежие	3,77	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	1	0,017
Помидоры черри свежие	13,14	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	2	0,034
Салат "Айсберг"	5,7	GN1/2x100K1	256x325x100	0,009	2	0,018

Продолжение таблицы 16

Салатная смесь	2,6	GN1/2x100K1	256x325x100	0,009	1	0,009
Тыква свежая	0,6	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Цукини свежие	8,8	GN1/1x100K1	530x325x200	0,034	1	0,034
Чеснок свежий	0,05	GN1/9x65K1	176x108x65	0,001	1	0,001
Шампиньоны свежие	4,1	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Яблоки свежие	0,72	GN1/3x100K1	176x265x100	0,005	1	0,005»[12].
Итого						0,33

К установке принимаем холодильный шкаф марки CM105-S с габаритными размерами 697×695×1960 и объёмом 500 л или 0,5 м³ [22].

В данном цехе обязательно принимается к установке моечная ванная.

Продолжительность работы моечной ванны рассчитывается по формуле (11):

$$V = \frac{G}{p \times K \times \varphi}, \quad (11)$$

где p - плотность продукта объемная (кг/ дм³); G - масса продукта, кг;
 K - коэффициент заполнения ванны; φ - оборачиваемость ванны.

Расчёт продолжительности работы моечной ванны приведён в виде таблицы 17.

Таблица 17 – Расчёт оборачиваемости моечной ванны

Наименование	Масса, кг	Объёмная плотность, кг/дм³	Продолжительность технологического процесса, мин	Коэффициент заполнения	Оборачиваемость	Объём, дм³
Курица филе	12,5	0,8	30	0,85	16	1,2
Авокадо свежее	2,95	0,6	15	0,85	32	0,2
Апельсин свежий	0,33	0,36	3	0,85	160	0,01

Продолжение таблицы 17

Базилик свежий	0,6	0,35	5	0,85	96	0,02
Банан свежий	5,4	0,55	20	0,85	24	0,5
Дыня свежая	0,1	0,5	2	0,85	240	0,001
Зелёный лук	0,6	0,35	7	0,85	68,6	0,03
Клубника свежая	0,73	0,35	5	0,85	96	0,03
Лайм свежий	0,8	0,55	7	0,85	68,6	0,03
Лимон свежий	0,3	0,55	5	0,85	96	0,01
Лук репчатый красный	1,96	0,6	10	0,85	48	0,08
Малина свежая	2,1	0,35	3	0,85	160	0,04
Мята свежая	0,32	0,35	5	0,85	96	0,01
Огурцы свежие	7,3	0,35	20	0,85	24	1,02
Перец болгарский свежий	23,7	0,6	30	0,85	16	2,9
Петрушка зелень свежая	0,56	0,35	5	0,85	96	0,02
Помидоры свежие	3,77	0,6	10	0,85	48	0,2
Помидоры черри свежие	14,6	0,6	20	0,85	24	1,2
Салат "Айсберг"	8,5	0,35	20	0,85	24	1,2
Салатная смесь листьев	3,5	0,35	10	0,85	48	0,3
Тыква свежая	0,9	0,6	5	0,85	96	0,02
Цукини свежие	8,8	0,6	20	0,85	24	0,7
Чеснок свежий	0,06	0,35	3	0,85	160	0,001
Шампиньоны свежие	4,3	0,55	15	0,85	32	0,3
Яблоки свежие	0,9	0,36	10	0,85	48	0,06
Итого						10,08

Полученный объём переведём из дм^3 в м^3 и получим $10,08 \div 1000 = 0,01 \text{ м}^3$. Исходя из результатов проведённых расчётов, принимаем к установке ванну моечную КОБОР ВН/2-120/63 с габаритными размерами $1200 \times 630 \times 850$ мм.

«Далее рассчитываем и выбираем механическое оборудование на основании требуемой производительности. Производительность находят по

массе сырья или полуфабрикатов, обрабатываемых в период наибольшей загрузки машины.

Требуемая производительность машины (кг/ч, шт./ч) определяется по формуле (12):

$$Q_{\text{тр}} = \frac{G}{t_y}, \quad (12)$$

где G – масса сырья, полуфабрикатов, продуктов или количество изделий, обрабатываемых за определенный период времени (сутки, смену, час), кг(шт.); t_y – условное время работы машины, ч.

Условное время работы машины определяется по формуле 13:

$$t_y = T \times \eta_y, \quad (13)$$

где T – продолжительность работы цеха, смены, ч.; η_y – условный коэффициент использования машин ($\eta_y = 0,5$)»[8].

В данном цехе механическое оборудование отсутствует в виду ненужности. В ассортименте отсутствует фаршеобразная продукция, что исключает необходимость мясорубки, а нарезка овощей будет производиться в холодных и горячих цехах по мере необходимости.

«Далее рассчитаем площадь цеха по доработке полуфабрикатов и обработке зелени.

Итоговую площадь цеха рассчитываем с учетом коэффициента использования площади по формуле (14):

$$F = \frac{f}{n}, \quad (14)$$

где f — площадь, необходимая под оборудование, м²; n — коэффициент использования площади для цеха по доработке полуфабрикатов и обработке зелени»[8].

Всё расчётное оборудование сведём в таблицу 18 и рассчитаем общую площадь цеха.

Таблица 18 - Расчет площади цеха по доработке полуфабрикатов и обработке зелени

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая 1 ед оборудования, м ²	Площадь занимаемая всем оборудованием, м ²
Холодильный шкаф	1	697×695×1960	0,5	0,5
Ванна моечная двухсекционная	1	1200×630×850	0,8	0,8
Производственный стол СО-15/6БПН	3	1500×600×870	0,9	2,7
Тележка для сбора отходов	1	500×450×580	0,2	0,2
Рукомойник	1	530×530×230	0,3	0,3
Подтоварник ПК-7-5	1	1500×700×420	1,05	1,05
Весы электронные настольные	1	345×310×56	0,1	0,1
Итого				5,95

По формуле (14) найдём общую площадь цеха по доработке полуфабрикатов и обработке зелени. Коэффициент использования площади принимаем 0,35, тогда расчётную площадь получим 17 м².

2.6 Расчёт цеха по обработке яиц

Для обработки яиц на предприятии необходимо запланировать отдельное помещение для этих целей. Обработка яйца, используемого для приготовления блюд, осуществляется в отведенном месте в специальных промаркированных емкостях в следующей последовательности: теплым 1—2% раствором кальцинированной соды, 0,5% раствором хлорамина или другими разрешенными для этих целей моющими и дезинфицирующими средствами, после чего ополаскивают холодной проточной водой. Чистое яйцо выкладывают в чистую промаркированную посуду [2].

Перечень необходимого оборудования и расчёт общей площади цеха приведён в таблице 19.

Таблица 19 – Расчёт общей площади цеха по обработке яиц

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая 1 ед оборудования, м ²	Площадь занимаемая всем оборудованием, м ²
Холодильный шкаф Саратов 452 белый	1	590×480×880	0,28	0,28
Ванна моечная трёхсекционная КОБОР ВМСБ/3-175/63/430	1	1750×630×870	0,9	0,9
Производственный стол СО-15/6БПН	1	1500×600×870	0,9	2,7
Тележка для сбора отходов	1	500×450×580	0,2	0,2
Рукомойник	1	530×530×230	0,3	0,3
Подтоварник ПК-7-5	1	1500×700×420	1,05	1,05
Овоскоп ПКЯ-10	1	215×220×215	0,04	-
Итого				5,43

По формуле (14) найдём общую площадь цеха обработки яиц. Коэффициент использования площади принимаем 0,35, тогда расчётную площадь получим $15,5 \text{ м}^2 \approx 16 \text{ м}^2$.

2.7 Расчёт горячего цеха

«В горячем цехе проектируемого предприятия будет осуществляться вся тепловая обработка продуктов. Как правило, здесь необходимо предусмотреть различные участки, например, участок для приготовления горячих закусок, или участок для приготовления завтраков. Для каждого из участков, на основании производственной программы выбираем и устанавливаем различное оборудование, это будут плиты, пароконвектоматы, бутербродницы и фритюрницы»[8].

Расчёт любого цеха начинается с составления производственной программы. Производственная программа для горячего цеха представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Производственная программа горячего цеха

Наименование блюда	Кол-во блюд за день, шт	Коэф-т трудоемкости блюда	Затраты времени на приготовление блюда, сек
Каша овсяная	94	0,3	2820
Каша рисовая	94	0,3	2820
Каша маная	93	0,2	1860
Омлет классический	46	0,4	1840
Омлет с ветчиной	46	0,4	1840
Омлет с грибами	48	0,5	2400
Омлет с сыром	48	0,4	1920
Сырники классические	47	0,8	3760
Сырники с шоколадно-ореховой пастой	46	0,8	3680
Сэндвич «Монте –Кристо»	19	0,3	570
Пита с курицей и овощами	19	0,6	1140
Жареный сыр	18	0,3	540
Кесадилья с сыром сулугуни	18	0,4	720
Крем брюле	44	0,6	2640
Итого			28550

Численность работников для горячего цеха определяем по формуле (5), продолжительность рабочего дня принимаем 8,2 часа:

$$N_1 = 28550 \div (3600 \times 8,2 \times 1,14) = 0,85 = 1 \text{ человек}$$

С учетом праздничных и выходных найдем N_2 по формуле (7):

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

Принимаем $N_2 = 2$ сотрудника.

Далее произведём расчёт столов. По формуле (8) минимальная длина столов для горячего цеха составляет:

$$L = N \times l = 1 \times 1,25 = 1,25 \text{ м}$$

Количество производственных столов найдём по формуле (9).

Принимаем к установке стол СО-15/6БПН с габаритными размерами 1500×600×870 в количестве 1 штуки.

Также к установке принимается тележка для сбора отходов габаритами 500×450×580 мм, принимаемая без расчётов.

«Для последующих технологических расчетов оборудования, составляется таблица реализации кулинарной продукции на основании графика загрузки зала, плана-меню и с учетом сроков реализации кулинарной продукции.

Расчёт реализации блюд в зале представлен в таблице 21.

Количество блюд, реализуемых в зале торгового объекта за каждый час, определяется по формуле (15):

$$A_{\text{ч}} = A_{\text{дн}} \times K_{\text{ч}}, \quad (15)$$

где $A_{\text{ч}}$ – количество блюд, реализуемых за час; $A_{\text{дн}}$ – количество блюд реализуемых за день; K – коэффициент пересчета блюд.

Значение коэффициента определяем по формуле (16):

$$K_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{ч}}}{N_{\text{дн}}}, \quad (16)$$

где $K_{\text{дн}}$ – коэффициент пересчета блюд за конкретный час работы зала; $N_{\text{ч}}$ – количество потребителей, обслуживаемых за конкретный час работы зала, человек; $N_{\text{дн}}$ – количество потребителей, обслуживаемых за день»[8].

Таблица 21 – Расчёт почасовой реализации блюд горячего цеха в зале

Наименование блюд	Количество блюд за день	Часы реализации											
		9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
		Коэффициент перерасчёта											
		0,06	0,06	0,12	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,12	0,12	0,07	0,04
Каша овсяная	94	5	5	11	8	9	9	8	6	11	11	7	4
Каша рисовая	94	5	5	11	8	9	9	8	6	11	11	7	4
Каша манная	93	6	6	11	7	8	8	7	7	11	11	7	4
Омлет классический	46	3	3	5	4	4	4	4	4	5	5	3	2
Омлет с ветчиной	46	3	3	5	4	4	4	4	4	5	5	3	2
Омлет с грибами	48	3	3	6	4	4	4	4	3	6	6	3	2
Омлет с сыром	48	3	3	6	4	4	4	4	3	6	6	3	2
Сырники классические	47	3	3	5	4	4	4	4	3	6	6	3	2

Продолжение таблицы 21

Сырники с шоколадно-ореховой пастой	46	3	3	5	4	4	4	4	4	5	5	3	2
Сэндвич «Монте – Кристо»	19	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1
Пита с курицей и овощами	19	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1
Жареный сыр	18	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1
Кесадилья с сыром сулугуни	18	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1
Крем брюле	44	3	3	5	4	4	4	3	3	5	5	3	2

Для расчёта холодильных шкафов воспользуемся формулами (10) и (17).

Расчёты представим в таблицах 22 и 23.

Таблица 22 – Расчёт полезного объёма холодильного шкафа для хранения продуктов и полуфабрикатов в гастроёмкостях для горячего цеха

Наименование продукта	Масса полуфабриката, кг	Тип емкости	Габариты, мм	Объём одной гастроёмкости, м ³	Количество гастроёмкостей	Общий объём гастроёмкостей, м ³
Курица филе, п/ф	1,5	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	1	0,017
Шампиньоны п/ф	2,4	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Петрушка (зелень)	0,12	GN1/4x65K1	176x325x65	0,004	1	0,004
Салат айсберг	0,95	GN1/2x100K1	256x325x100	0,009	1	0,009
Помидоры	0,57	GN1/4x65K1	176x325x65	0,004	1	0,004
Перец болгарский п/ф	0,57	GN1/4x65K1	176x325x65	0,004	1	0,004
Итого						0,047

«Для продуктов и полуфабрикатов, хранящихся в потребительской таре, объём продукта рассчитывается по формуле (17):

$$V_{\text{п}} = \sum \frac{G}{\rho \times v}, \quad (17)$$

где G – масса продукта(изделия), кг; ρ – объемная плотность продукта (изделия), кг/дм³; v – коэффициент, учитывающий массу тары (v = 0,7...0,8) »[8].

Таблица 23 – Расчёт полезного объёма холодильного шкафа для продуктов и полуфабрикатов, хранящихся в потребительской таре для горячего цеха

Наименование полуфабриката	Масса нетто, кг	Объёмная плотность продукта, кг/дм ³	Коэффициент, учитывающий массу тары	Объём продукта, дм ³
Молоко	45,6	0,9	0,7	72,4
Масло сливочное	3,45	0,9	0,7	5,5
Греческий йогурт	0,2	0,9	0,7	0,3
Сыр моцарелла	0,72	0,9	0,7	1,1
Сливки 33%	3,08	0,9	0,7	4,9
Творог	12,7	0,6	0,7	30,2
Сыр российский	5,3	0,9	0,7	8,4
Сыр сулугуни	1,1	0,9	0,7	1,7
Ветчина	5,2	0,45	0,7	16,5
Майонез 67%	0,3	0,9	0,7	0,5
Итого				141,5

Переведём 141,5 дм³ в м³ и получим $141,5 \div 1000 = 0,1415 \text{ м}^3$.

Общий объём холодильного шкафа вычисляем по формуле (18):

$$V_{\text{общ}} = V_1 + V_2 \quad (18)$$

Подставим полученные значения в формулу (18) и получим:

$$V_{\text{общ}} = 0,1415 + 0,047 = 0,2 \text{ м}^3$$

На основе полученных данных принимаем к установке холодильный шкаф марки СМ105-S с габаритными размерами 697×695×1960 и объёмом 500 л или 0,5 м³.

Далее необходимо рассчитать и подобрать тепловое оборудование.

«Тепловое оборудование предприятий общественного питания представлено различными видами тепловых аппаратов, предназначенных для приготовления пищи, разогрева и поддержания необходимой температуры блюд и кулинарных изделий.

Технологический расчет теплового оборудования проводят по количеству кулинарной продукции, реализуемой в течение:

- дня или определенного периода (2-3 ч) работы предприятия (расчет объема стационарных варочных котлов);
- максимально загруженного часа работы предприятия (расчет плит, кофеварок, фритюрниц, сковород и др.).

В результате технологического расчета выбирают оборудование соответствующей производительности, площади или вместительности; для тех или иных тепловых аппаратов определяют продолжительность их работы и коэффициент использования.

Расчет вместимости котлов для варки вторых горячих блюд определяем по формуле (19), (20), (21):

- при варке набухающих продуктов

$$V = V_{\text{прод}} + V_{\text{в}}, \quad (19)$$

где $V_{\text{прод}}$ - объём продукта, дм^3 ; $V_{\text{в}}$ – объём воды, дм^3 .

- при варке ненабухающих продуктов

$$V = 1,15 \times V_{\text{прод}} \quad (20)$$

- при тушении продуктов

$$V = V_{\text{прод}} \quad (21)$$

Объём продукта рассчитывается по формуле (22):

$$V_{\text{прод}} = \frac{M}{\rho}, \quad (22)$$

где M – масса продукта на все порции, кг; ρ – объемная плотность продукта, кг/дм³.

Объём воды рассчитывается по формуле (23):

$$V_v = M \times n_v, \quad (23)$$

где M – масса продукта на все порции, кг; n_v – норма жидкости на 1 кг продукта, дм³»[8].

Расчёт котлов приведён в таблице 24.

Таблица 24 - Расчет вместимости котлов для варки вторых горячих блюд

Блюдо	Кол-во блюд, порций	Масса продукта нетто, кг		Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³	Норма жидкости на 1 кг продукта, дм ³	Объем воды, дм ³	Объем, дм ³	
		На одну порцию, г	На все порции, кг					расчетный	принятый
		m	M					V _р	V _п
Каша овсяная	22	45	0,99	0,4	2,5	0,84	0,83	3,33	6
Каша рисовая	22	45	0,99	0,8	1,23	0,84	0,83	2,06	6
Каша манная	22	22	0,5	0,5	1	0,41	0,21	1,21	6

В результате проведенных расчётов принимаем к установке три кастрюли из нержавеющей стали на бл. «Расчет и подбор сковород и фритюрниц проводят по расчетной площади пода чаши или по вместимости чаши. Основа для их расчета – количество изделий, реализуемых при максимальной загрузке зала.

В случае жарки штучных изделий расчетную площадь пода чаши (м²) определяют по формуле (24):

$$F_p = n \times f \div \varphi, \quad (24)$$

где n – количество изделий, обжариваемых за расчетный период, шт; f – условная площадь, занимаемая единицей изделия, m^2 (как правило условную площадь принимают равной 0,01 - 0,02); φ – оборачиваемость площади пода сковороды за расчетный период.

Оборачиваемость площади пода сковороды рассчитывают по формуле (25):

$$\varphi = T \div t_{\text{ц}}, \quad (25)$$

где, T – продолжительность расчетного периода, ч; $t_{\text{ц}}$ – продолжительность технологического цикла, ч.

К полученной площади пода чаши добавляют 10% на неплотность прилегания изделия. Площадь пода рассчитывается по формуле (26):

$$F = 1,1 \times F_p, \quad (26)$$

В случае жарки или тушения изделий массой G расчетную площадь пода чаши находят по формуле (27):

$$F_p = G \div (\rho \times b \times \varphi), \quad (27)$$

где, G – масса (нетто) обжариваемого продукта, кг; ρ – объемная плотность продукта, kg/dm^3 ; b – условная толщина слоя продукта, dm ; φ – оборачиваемость площади пода сковороды за расчетный период.

Число сковород вычисляют по формуле рассчитывается по формуле (28):

$$n = F \div F_{\text{ст}} \quad (28)$$

где, $F_{\text{ст}}$ – площадь пода чаши стандартной сковороды, m^2 »[8].

Расчёт пода сковороды приведён в таблицах 25 и 26.

Таблица 25 - Определение расчетной площади пода сковороды для изделий заданной массы

Продукт	Масса продукта (нетто) за смену, кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Условная толщина слоя продукта, дм	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость площади пода за смену	Расчетная площадь пода, м ²
Обжаренное куриное филе	1,5	0,8	0,3	15	48	0,0013
Пассерованные овощи для питы	1,14	0,55	0,3	20	36	0,002
Итого						0,0033

Таблица 26 – Определение площади пода сковороды для штучных изделий

Продукт	Количество изделий за расчетный период, шт	Условная площадь единицы изделия, м ²	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость площади пода за расчетный период	Расчетная площадь пода, м ²
Пита с курицей и овощами	19	0,01	5	144	0,0013
Кесадилья с сыром сулугуни	18	0,01	5	144	0,0012
Сендвич «Монте – Кристо»	19	0,01	5	144	0,0013
Итого:					0,004

По формуле (25) учтём неплотность продуктов и получим

$$F = 1,1 \times 0,004 = 0,0044.$$

Таким образом общая площадь пода сковороды равна $0,0044 + 0,0033 = 0,0077 = 0,008 \text{ м}^2$. Ввиду небольшой расчётной площади, принимать к установке электросковороду не целесообразно. Для выполнения технологических операций принимаются сковороды и сотейники [1].

Далее рассчитаем необходимую вместимость и количество фритюрниц.

«Расчет числа фритюрниц проводят по вместимости чаши (дм³), которую при жарке изделий во фритюре рассчитывают по формуле (29):

$$V = (V_{\text{прод}} + V_{\text{ж}}) \div \varphi, \quad (29)$$

где, V- вместимость чаши, дм³; V_{прод} - объем обжариваемого продукта, дм³; V_ж - объем жира, дм³; φ- оборачиваемость фритюрницы за расчетный период.

Объем продукта V_{прод} определяют по формуле (22); объем жира V_ж принимают из технических характеристик на фритюрницы.

Число фритюрниц рассчитывается по формуле (30):

$$n = \frac{V}{V_{\text{ст}}}, \quad (30)$$

где, V_{ст} – вместимость чаши стандартной фритюрницы, дм³»[8].

Расчёт числа фритюрниц приведён в таблице 27.

Таблица 27 - Определение вместимости чаши фритюрницы

Продукт	Масса полуфабрикатов, кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³	Объем жира, дм ³	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Расчетная вместимость чаши, дм ³
Сыр российский панированный	3,42	0,9	3,8	4	3	20	0,4
Итого:							0,4

Расчётный период для сыра жаренного принят час максимальной загрузки зала. К установке принимается фритюрница марки FIMAR FR4 с объёмом жира 4 дм³.

«Плиты. Расчет площади поверхности плиты производится по формуле (31):

$$F_p = \sum \frac{nf}{\varphi} \times 1,1, \quad (31)$$

где n — количество наплитной посуды, необходимой для приготовления данного блюда за расчетный час, шт.; f — площадь, занимаемая единицей наплитной посуды; φ — оборачиваемость площади жарочной поверхности плиты в максимальные часы загрузки зала; 1.1 – коэффициент, учитывающий неплотности прилегания наплитной посуды и мелкие неучтенные операции»[8].

Расчёт плит приведён в таблице 28.

Таблица 28 – Расчет жарочной поверхности плиты

Блюдо	Кол-во блюд в максимальные часы загрузки	Тип наплитной посуды	Вместимость посуды, шт, дм ³	Количество посуды	Габаритные размеры	Площадь единицы посуды, м ²	Продолжительность технологического цикла	Оборачиваемость	Площадь жарочной поверхности, м ²
Каша овсяная	22	Кастрюля	2,5	2	170x120	0,03	15	4	0,017
Каша рисовая	22	Кастрюля	2,5	2	170x120	0,03	20	3	0,022
Каша манная	22	Кастрюля	2,5	2	170x120	0,03	5	12	0,006
Пита с курицей и овощами	2	Сковорода	1	1	170x120	0,03	5	12	0,003
Кесадиля с сыром сулугуни	2	Сковорода	1	1	170x120	0,03	5	12	0,003
Сендвич «Монте – Кристо»	2	Сковорода	2	1	170x120	0,03	5	12	0,003
Итого									0,054

Исходя из проведённых расчётов к установке принимается плита марки ПЭ-722ДН в количестве одной штуки с габаритными размерами 400×700×860 мм.

«Пароконвектоматы - это автоматизированные многофункциональные аппараты, используемые для жарки, тушения, запекания, припускания, варки на пару, размораживания и разогрева охлажденной продукции»[8]. Они имеют 1 отсек и несколько уровней для противней (листов), поэтому расчёт конвектоматов будем производить по формуле (32):

$$n = \frac{n_{г.е.}}{\varphi}, \quad (32)$$

где n — вместимость конвектомата; $n_{г.е.}$ — число гастроемкостей; φ — оборачиваемость за расчётный период.

Расчёт числа пароконвектоматов приведён в таблице 29.

Таблица 29 – Определение необходимого количества пароконвектоматов

Изделие	Общее количество изделий, шт	Условное количество изделий на одном листе, шт	Количество листов, шт	Продолжительность подороботки, мин	Оборачиваемость за расчётный период	Вместимость
Омлет классический	46	16	3	20	24	0,13
Омлет с ветчиной	46	16	3	20	24	0,13
Омлет с грибами	48	16	3	20	24	0,13
Омлет с сыром	48	16	3	20	24	0,13
Сырники классические	141	50	3	15	32	0,09
Сырники с шоколадно-ореховой пастой	138	50	3	15	32	0,09
Крем брjоле	44	30	2	30	16	0,2
Итого						0,9

В результате проведённых расчётов принимаем к установке пароконвектомат марки TECNOEKA EVOLUTION EKF 411 AL UD с 4 уровнями и габаритами 785×790×635 мм [15].

Так как чай будут подаваться в чайниках из горячего цеха, необходимо предусмотреть установку кипятильника. Кипятильники, кофеварки и подобное оборудование для приготовления напитков рассчитывают по расходу кипятка, чая или кофе в час [3].

«Коэффициент использования аппарата считаются по формуле (33):

$$\eta = \frac{t_{\phi}}{T}, \quad (33)$$

где T— продолжительность работы цеха, смены, ч; t_{ϕ} — фактическая продолжительность работы машины, ч.

Фактическую продолжительность работы машины считают по формуле (34):

$$t_{\phi} = \frac{G}{Q}, \quad (34)$$

где Q—производительность принятой к установке машины, кг/ч (шт/ч); G — масса сырья, полуфабрикатов, продуктов или количество изделий, обрабатываемых за определенный период времени (сутки, смену, час), кг (шт.)»[8].

Расчёт кипятильников приведён в таблице 30.

Таблица 30 – Расчет специализированной аппаратуры

Изделие	Количество порций		Объём одной порции, дм ³	Объём всех порций		Производительность принятого аппарата	Продолжительность работы, ч	Коэффициент использования	Число аппаратов
	за день	За час максимальной загрузки		за день	За час максимальной загрузки				
Чай чёрный	30	6	0,3	9	1,8	30 дм ³ /ч	0,75	0,025	1

Продолжение таблицы 30

Чай зелёный	30	6	0,3	9	1,8	30 дм ³ /ч	0,75	0,025	
Чай фруктовый чёрный	30	6	0,3	9	1,8	30 дм ³ /ч	0,75	0,025	
Чай зелёный травяной	23	6	0,3	6,9	1,8	30 дм ³ /ч	0,75	0,25	

К установке принимается один кипятильник Convito WB-12 на 10 л с габаритными размерами 300×270×445 мм.

Расчёт площади горячего цеха приведён в таблице 31.

Таблица 31 – Расчёт площади горячего цеха

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая 1 ед оборудования, м ²	Площадь занимаемая всем оборудованием, м ²
Холодильный шкаф	1	697×695×1960	0,5	0,5
Рукомойник	1	530×530×230	0,3	0,3
Плита электрическая	1	400×700×860	0,3	0,3
Жарочный шкаф	1	785×790×635	0,6	0,6
Фритюрница	1	175×440×310	0,08	-
Кипятильник	1	300×270×445	0,08	-
Производственный стол СО-15/6БПН [24]	1	1500×600×870	0,9	0,9
Стол малой механизации	1	1500×600×870	0,9	0,9
Ванна моечная односекционная	1	600×600×870	0,4	0,4
Тележка для сбора отходов	1	500×450×580	0,2	0,2
Весы	1	345×310×56	0,1	-
Стеллаж	2	1025×400×1850	0,4	0,8
Итого				4,9

По формуле (14) найдём общую площадь горячего цеха. Коэффициент использования площади принимаем 0,3, тогда расчётную площадь получим $16,3 \text{ м}^2 \approx 16 \text{ м}^2$.

2.8 Расчёт холодного цеха

В первую очередь составляем производственную программу цеха. Расчёт приведён в таблице 32.

Таблица 32 –Производственная программа холодного цеха

Наименование блюда	Кол-во блюд за день, шт	Коэф-т трудоемкости блюда	Затраты времени на приготовление блюда, сек
Сэндвич с красной рыбой	100	0,3	3000
Сэндвич с ветчиной и сыром	100	0,3	3000
Брускетта с болгарским перцем	97	0,5	4850
Брускетта с томатами черри и базиликом	97	0,5	4850
Йогуртовая гранола	157	0,2	3140
Салат с лососем и авокадо	59	0,4	2360
Салат «Цезарь»	40	0,7	2800
Салат с курицей и цуккини	98	0,6	5880
Салат «Греческий»	40	0,4	1600
Мороженное в ассортименте	45	0,1	450
Малиновое парфе	42	0,7	2940
Кофейное парфе	43	0,7	3010
Шоколадное парфе	43	0,7	3010
Панна-котта	45	0,5	2250
Лимонад домашний	12	0,2	240
Лимонад клубника базилик	11	0,3	330
Лимонад «Мохито»	11	0,3	330
Лимонад «Медовый апельсин»	11	0,3	330
Итого			44370

Численность работников для холодного цеха определяем по формуле (5), продолжительность рабочего дня принимаем 8,2 часа:

$$N_1 = 44370 \div (3600 \times 8,2 \times 1,14) = 1,3 = 1 \text{ человек}$$

С учетом праздничных и выходных найдем N_2 по формуле (7):

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

Принимаем $N_2=2$ сотрудника.

Далее произведём расчёт столов. По формуле (8) минимальная длина столов для горячего цеха составляет:

$$L = N \times l = 1 \times 1,25 = 1,25 \text{ м}$$

Количество производственных столов найдём по формуле (9).

Принимаем к установке стол СО-15/6БПН с габаритными размерами 1500×600×870 в количестве 1 штуки.

Также к установке принимается тележка для сбора отходов габаритами 500×450×580 мм, принимаемая без расчётов.

Холодильные шкафы рассчитаем по формулам (10) и (17). Расчёты приведены в таблицах 33 и 34.

Таблица 33 – Расчёт полезного объёма холодильного шкафа для хранения продуктов и полуфабрикатов в гастроёмкостях для холодного цеха

Наименование продукта	Масса полуфабриката, кг	Тип емкости	Габариты, мм	Объём одной гастроёмкости, м ³	Количество гастроёмкостей	Общий объём гастроёмкостей, м ³
Филе куриное обжаренное	10,2	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	1	0,017
Салат «Айсберг»	4,75	GN1/2x100K1	256x325x100	0,009	1	0,009
Огурец	7,3	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Помидоры	3,2	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	1	0,017
Перец болгарский обжаренный	13,6	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	2	0,034
Перец болгарский свежий	3	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Цукини обжаренный	8,8	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	1	0,017
Авокадо	2,95	GN1/1x150K1	530x325x150	0,026	1	0,026
Помидоры черри	13,14	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	2	0,034
Базилик	0,45	GN1/3x65K1	176x325x65	0,004	1	0,004
Салатная смесь листьев	2,6	GN1/2x100K1	256x325x100	0,009	1	0,009

Продолжение таблицы 33

Лайм	0,8	GN1/4x100K1	265x162x100	0,004	1	0,004
Лук репчатый красный	1,64	GN1/1x100K1	530x325x100	0,017	1	0,017
Малина	1,6	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Мята	0,26	GN1/6x65K1	176x162x65	0,002	1	0,002
Апельсин	0,33	GN2/3x150K1	354x325x150	0,017	1	0,017
Банан	5,3	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Итого						0,24

Таблица 34 – Расчёт полезного объёма холодильного шкафа для продуктов и полуфабрикатов, хранящихся в потребительской таре

Наименование полуфабриката	Масса нетто, кг	Объёмная плотность продукта, кг/ дм ³	Коэффициент, учитывающий массу тары	Объём продукта, дм ³
Лосось слабосолённый	5,74	0,8	0,7	10,25
Сыр творожный	10,2	0,9	0,7	16,2
Ветчина	3	0,45	0,7	9,52
Сыр российский	5,7	0,9	0,7	9,05
Майонез 67%	0,5	0,9	0,7	0,8
Сыр фета	2,9	0,9	0,7	4,6
Сок лимона	1,54	0,2	0,7	11
Сыр рассольный брынза	1	0,9	0,7	1,6
Молоко	4,48	0,9	0,7	7,1
Сливки 33%	13,3	0,9	0,7	21,11
Сливки 20%	2,8	0,9	0,7	4,44
Йогурт греческий	23,6	0,9	0,7	37,46
Итого				133,13

Переведём 133,13 дм³ в м³ и получим $133,13 \div 1000 = 0,133 \text{ м}^3$.

Подставив полученные значения в формулу (18) получим $0,133 + 0,24 = 0,37 \text{ м}^3$.

На основе полученных данных принимаем к установке холодильный шкаф марки CM105-S с габаритными размерами 697×695×1960 и объёмом 500 л или 0,5 м³.

«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»[8].

Для осуществления нарезки гастрономической продукции в холодном цехе, проектом предусматривается слайсер марки «Convito-220» с габаритными размерами 390×420×370 мм.

Расчёт площади холодного цеха приведён в таблице 35.

Таблица 35 – Расчёт общей площади холодного цеха

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая 1 ед оборудования, м ²	Площадь занимаемая всем оборудованием, м ²
Холодильный шкаф	1	697×695×1960	0,5	0,5
Производственный стол СО-15/6БПН	1	1500×600×870	0,9	0,9
Стол малой механизации	1	1500×600×870	0,9	0,9
Тележка для сбора отходов	1	500×450×580	0,2	0,2
Рукомойник	1	530×530×230	0,3	0,3
Стеллаж	2	1025×400×1850	0,4	0,8
Весы кухонные	1	345×310×56	0,1	-
Слайсер	1	390×420×370	0,2	-
Миксер планетарный Hurakan HKN-KS5	1	380×235×375	0,09	-
Ванна моечная одностационарная	1	600×600×870	0,4	0,4
Стол охлаждаемый для раздачи	1	750×1100×800	0,8	0,8
Итого				4,8

По формуле (14) найдём общую площадь холодного цеха. Коэффициент использования площади принимаем 0,35, тогда расчётную площадь получим $13,7 \text{ м}^2 \approx 14 \text{ м}^2$.

2.9 Расчёт кондитерского цеха

В кондитерском цехе изготавливаются мучные, кондитерские изделия, а также отделочные полуфабрикаты и начинки. Обязательным оборудованием в таком цехе будут тестомес, пекарский шкаф, а так же мукопросеивательная машина, если используются большие объёмы муки [4].

Расчёт производственной программы мучного цеха приведён в таблице 36.

Таблица 36 – Производственная программа мучного кондитерского цеха

Наименование блюда	Кол-во блюд за день, шт	Кэф-т трудоемкости блюда	Затраты времени на приготовление блюда, сек
Пончик печенный ванильный	25	0,5	1250
Пончик печенный шоколадный	25	0,5	1250
Пончик с шоколадом	12	0,7	840
Пончик с банановым муссом	10	0,7	700
Пончик с заварным кремом	12	0,7	840
Пончик с вишнёвым джемом	11	0,7	770
Пончик с карамелью	10	0,7	700
Пончик с лимонным кремом	10	0,7	700
Пончик с дынным кремом	10	0,7	700
Вафля бельгийская с курицей	19	0,5	950
Вафля бельгийская с сыром и зеленью	19	0,3	570
Венская вафля ванильная	20	0,3	600
Венская вафля шоколадная	20	0,3	600
Венская вафля пряная яблочная	18	0,4	720
Венская вафля пряная тыквенная	17	0,4	680
Тарт с шоколадным кремом и малиной	20	0,9	1800
Тарт с солёной карамелью и фундуком	20	0,9	1800
Тарт с лимонным курдом и меренгой	18	0,9	1620
Тарт с клубничным курдом	17	0,9	1530
Чизкейк ванильный	20	0,5	1000
Чизкейк с солёной карамелью	18	0,5	900
Чизкейк шоколадный	20	0,5	1000
Чизкейк ягодный	17	0,5	850
Печенье шоколадное	13	0,6	780
Печенье тыквенное	12	0,6	720
Печенье овсяное/злаковое	12	0,6	720
Печенье сырное	13	0,6	780
Печенье кофейное	12	0,6	720
Печенье с шоколадной крошкой	13	0,6	780
Итого			26870

Численность работников для кондитерского цеха определяем по формуле 5, продолжительность рабочего дня принимаем 8,2 часа:

$$N_1 = 26870 \div (3600 \times 8,2 \times 1,14) = 0,8 = 1 \text{ человек}$$

С учетом праздничных и выходных найдем N_2 по формуле (7):

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

Принимаем $N_2 = 2$ сотрудника.

Далее произведём расчёт столов. По формуле (8) минимальная длина столов для горячего цеха составляет:

$$L = N \times l = 1 \times 1,25 = 1,25 \text{ м}$$

Количество производственных столов найдём по формуле (9).

Принимаем к установке стол СО-15/6БПН с габаритными размерами 1500×600×870 в количестве 2 штуки, т.к. один производственный стол будет отведён под сборку и украшение готовых изделий.

Также к установке принимается тележка для сбора отходов габаритами 500×450×580 мм, принимаемая без расчётов.

Холодильные шкафы рассчитаем по формулам (10) и (17). Расчёты приведены в таблицах 37 и 38

Таблица 37 – Расчёт полезного объёма холодильного шкафа для хранения продуктов и полуфабрикатов в гастроёмкостях для кондитерского цеха

Наименование продукта	Масса полуфабриката, кг	Тип емкости	Габариты, мм	Объём одной гастроёмкости, м ³	Количество гастроёмкостей	Общий объём гастроёмкости, м ³
Куриное филе обжаренное	0,55	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Лук зелёный	0,48	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Тыква	0,6	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Яблоки	0,72	GN1/3x100K1	176x265x100	0,005	1	0,005
Бананы	0,06	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009

Продолжение таблицы 37

Дыня свежая	0,09	GN1/9x65K1	176x108x65	0,001	1	0,001
Малина свежая	0,3	GN1/2x100K1	265x325x100	0,009	1	0,009
Клубника свежая	0,51	GN1/3x100K1	176x325x100	0,006	1	0,006
Итого						0,048

Таблица 38 – Расчёт полезного объёма холодильного шкафа для продуктов и полуфабрикатов, хранящихся в потребительской таре

Наименование полуфабриката	Масса нетто, кг	Объёмная плотность продукта, кг/дм ³	Коэффициент, учитывающий массу тары	Объём продукта, дм ³
Молоко	3,62	0,9	0,7	5,75
Сливки 33%	2,05	0,9	0,7	3,25
Масло сливочное	4,77	0,9	0,7	7,6
Сливочный сыр	3,2	0,9	0,7	5,08
Сметана	0,63	0,9	0,7	1
Лимонный сок	0,3	0,2	0,7	2,14
Ягодное пюре	0,2	0,7	0,7	0,41
Кефир	2,1	0,9	0,7	3,3
Сыр российский	0,9	0,9	0,7	1,43
Итого				29,96

Переведём 29,96 дм³ в м³ и получим $29,96 \div 1000 = 0,03 \text{ м}^3$.

Подставив полученные значения в формулу (18) получим $0,048 + 0,03 = 0,078 \text{ м}^3$.

На основе полученных данных принимаем к установке холодильный шкаф марки СМ105-S с габаритными размерами 697×695×1960 и объёмом 500 л или 0,5 м³.

Далее рассчитаем необходимое механическое оборудование. Для кондитерского цеха одной из наиболее важных машин является тестомесильная машина [5]. Подбор необходимого оборудования проводится на основе вместимости чаши дежи и реализуемых объёмов теста [6].

«Объём теста V, л, вычисляют по формуле (35):

$$V = \frac{m}{\rho}, \quad (35)$$

где m – масса теста, кг; ρ – плотность теста, кг/дм³»[8].

Расчёт тестомесильной машины представлен в таблице 39.

Таблица 39 - Расчёт числа тестомесильных машин

Тесто	Масса теста, кг	Объёмная плотность	Объём теста, дм ³	Число замесов	Продолжительность замеса	
					одного	одного
Дрожжевое	5,35	0,55	9,7	3	10	10
Песочное	4,06	0,7	5,8	1	5	5
Тесто на печенье шоколадное	0,54	0,7	0,8	1	5	5
Тесто на печенье тыквенное	0,54	0,7	0,8	1	5	5
Тесто на печенье овсяное/злаковое	0,63	0,6	1,05	1	5	5
Тесто на печенье сырное	0,57	0,7	0,8	1	5	5
Тесто на печенье кофейное	0,75	0,7	1,07	1	5	5
Тесто на печенье с шоколадной крошкой	0,67	0,7	0,96	1	5	5

Исходя из полученных данных по объёму теста, принимаем к установке тестомес марки HURAKAN HKN-10SN с объёмом дежи 10 л и габаритными размерами 315×600×630 мм.

Из теплового оборудования в кондитерский цех принимается пекарный шкаф и плита для изготовления начинок и отделочных полуфабрикатов.

«Пекарные шкафы рассчитывают в соответствии с их часовой производительностью по формуле (36):

$$Q = \frac{n_1 g n_2 n_3 60}{\tau}, \quad (36)$$

где n_1 – условное количество изделий на одном листе, шт; g – масса одного изделия, кг; n_2 – число листов в камере шкафа; n_3 – число камер в шкафу; τ – продолжительность подооборота, равная сумме продолжительности посадки, жарки и выпечке выгрузке изделий, мин»[8].

Расчёт пекарных шкафов представлен в таблице 40.

Таблица 40 – Определение необходимого количества шкафов пекарных

Изделие	Общее количество изделий, шт	Масса одного изделия, кг	Условное количество изделий на одном листе, шт	Число листов в камере	Число камер	Продолжительность подобиорота, мин	Производительность шкафа, кг/ч	Продолжительность работы шкафа, ч	Число шкафов
Пончик печенный ванильный	20	0,065	20	2	2	15	20,8	0,06	
Пончик печенный шоколадный	20	0,065	20	2	2	15	20,8	0,06	
Тарт с шоколадным кремом и малиной	18	0,125	15	2	2	10	45	0,05	
Тарт с солёной карамелью и фундуком	17	0,125	15	2	2	10	45	0,05	
Тарт с лимонным курдом и меренгой	20	0,125	15	2	2	10	45	0,06	
Тарт с клубничным курдом	18	0,125	15	2	2	10	45	0,05	
Чизкейк ванильный	20	0,14	24	2	2	45	17,92	0,2	
Чизкейк с солёной карамелью	17	0,14	24	2	2	45	17,92	0,13	
Чизкейк шоколадный	13	0,14	24	2	2	45	17,92	0,1	
Чизкейк ягодный	12	0,14	24	2	2	45	17,92	0,09	
Печенье шоколадное	12	0,004	20	2	2	10	1,92	0,03	

Продолжение таблицы 40

Печенье тыквенное	13	0,004	20	2	2	10	1,92	0,03	
Печенье овсяное/злаковое	12	0,004	20	2	2	10	1,92	0,03	
Печенье сырное	13	0,004	20	2	2	10	1,92	0,03	
Печенье кофейное	25	0,004	20	2	2	10	1,92	0,05	
Печенье с шоколадной крошкой	25	0,004	20	2	2	10	1,92	0,05	
Итого								1,1	1

Исходя из результатов проведённых расчётов, принимаем к установке шкаф пекарский марки Онега ШПЭоц-2 с 2 отсеками и габаритными размерами 1135×1025×1315 мм.

Также к установке принимается плита электрическая ПЭ-902ДН с габаритными размерами 400×860×860 мм [21].

Расчёт общей площади кондитерского цеха приведён в таблице 41.

Таблица 41 – Расчёт общей площади кондитерского цеха

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая 1 ед оборудования, м ²	Площадь, м ²
Холодильный шкаф	1	697×695×1960	0,5	0,5
Производственный стол СО-15/6БПН	2	1500×600×870	0,9	1,8
Стол малой механизации	1	1500×600×870	0,9	0,9
Тележка для сбора отходов	1	500×450×580	0,2	0,2
Стеллаж	1	1025×400×1850	0,4	0,4
Пекарный шкаф	1	1135×1025×1315	1,2	1,2
Тестомесильная машина	1	315×600×630	0,2	-
Плита электрическая	1	400×860×860	0,34	0,34
Рукомойник	1	530×530×230	0,3	0,3
Весы	1	345×310×56	0,1	-
Мукопросеиватель XZS-400	1	550×550×1010	0,3	-
Итого				5,64

По формуле (14) найдём общую площадь кондитерского цеха. Коэффициент использования площади принимаем 0,3, тогда расчётную площадь получим $18,8 \text{ м}^2 \approx 19 \text{ м}^2$.

2.10 Расчёт барной стойки

Барная стойка является неотъемлемой частью каждой кофейни. Она располагается в зале и через неё реализуются в основном горячие и холодные напитки, приготовление которых не занимает много времени.

Таблица 42 – Расчёт общей площади барной стойки

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая 1 ед оборудования, м^2	Площадь занимаемая всем оборудованием, м^2
Пристенный модуль барной стойки с подвеской	2	1000x520x2140	0,52	1,04
Модуль стойки угловой	1	1028x1028x1188	1,06	1,06
Модуль стойки прямой	3	1000x642x1188	0,64	1,92
Пристенная тумба	1	1000x520x850	0,52	0,52
Пристенная тумба с мойкой	1	1000x520x850	0,52	0,52
Кофемашина	1	370x400x340 [20]	0,15	-
Холодильник Gastrorag BC68-MS	1	500x435x686	0,22	0,22
Кассовый аппарат	1	247x112x115	0,03	-
Блендер VIATTO VA-BL1225DG	1	195x182x435	0,035	-
Итого				5,28

Таким образом площадь, занимаемая напольным оборудованием барной стойки составляет $5,28 \text{ м}^2$. Ширину прохода в барной стойке принимаем 1,150 м.

2.11 Расчёт моечной столовой посуды и моечной кухонной посуды

«Производительность посудомоечных машин характеризуется количеством посуды, обрабатываемой в час. Поэтому ее расчет осуществляется по количеству столовой посуды и приборов, которые необходимо вымыть за час максимальной загрузки зала. Это количество определяется по формуле (37):

$$G_{\text{ч}} = N_{\text{ч}} \times 1.3n \quad (37)$$

где $N_{\text{ч}}$ - число потребителей в максимальный час загрузки зала; 1.3- коэффициент, учитывающий мойку стаканов и приборов; n – число тарелок на одного потребителя кофейни – 4.

Количество столовой посуды и приборов, которое необходимо вымыть за день, рассчитываем по формуле:

$$G_{\text{д}} = N_{\text{д}} \times 1.3n \quad (38) \text{»}[8].$$

Расчёт посудомоечной машины приведён в таблице 43.

Таблица 43 - Расчет посудомоечной машины

«Количество потребителей		Норма тарелок на одного потребителя	Количество посуды, шт		Производительность машины, тарелок/ч	Время работы машины, ч	Коэффициент использования машины» [8].
За час	За день		За час максимальной загрузки	За день			
108	900	4	562	4680	1100	4	0,5

К установке принимаем посудомоечную машину ПММ-К2 с габаритными размерами 620×830×1475 мм. Дополнительно оснащаем посудомоечную машину столом для грязной посуды марки СГПЛ-12/7,2ДН с габаритными размерами 1200×730×855 мм и столом для чистой посуды марки СЧП-8/6Н, с габаритными размерами 800×600×855 мм.

В цех нанимается один работник для обслуживания посудомоечной машины. По формуле (7) количество работников с учётом выходных и праздников составит 2 человека.

Расчёт площади моечной столовой посуды приведён в таблице 44.

Таблица 44 - Площадь моечной столовой посуды

Наименование оборудования	Количество, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая единицей оборудования, м ²	Площадь, занимаемая всем оборудованием, м ²
Посудомоечная машина	1	620×830×1475	0,5	0,5
Стол для грязной посуды	1	1200×730×855	0,9	0,9
Стол для чистой посуды	1	800×600×855	0,5	0,5
Стеллаж	1	1025×400×1850	0,4	0,4
Производственный стол СО-15/6БПН	1	1500×600×870	0,9	0,9
Тележка для сбора отходов	1	500×450×580	0,2	0,2
Рукомойник	1	530×530×230	0,3	0,3
Итого				3,7

По формуле (14) найдём общую площадь моечной столовой посуды. Коэффициент использования площади принимаем 0,35, тогда расчётную площадь получим $10,6 \text{ м}^2 \approx 11 \text{ м}^2$.

«Моечная кухонной посуды предназначена в основном для мойки гастроемкостей, инвентаря и тары. Данное помещение оснащают трехсекционной моечной ванной, раковиной для мытья рук, стеллажами, производственными столами, контейнерами для пищевых отходов»[8].

Расчёт работников моечной кухонной посуды проводим по формуле (6), норма выработки на одного сотрудника составляет 2340 шт.

$$N_1 = 2250 \div (2340 \times 1,14) = 0,84 = 1 \text{ человек}$$

Общая численность мойщиков кухонной посуды при учете выходных и праздничных дней, рассчитываем по формуле (7) и получаем 2 человека.

Расчёт площади моечной кухонной посуды приведён в таблице 45.

Таблица 45 - Площадь моечной кухонной посуды

Наименование оборудования	Количество, шт	Габаритные размеры, мм	Площадь, занимаемая единицей оборудования, м ²	Площадь занимаемая всем оборудованием, м ²
Моечная ванная трёхсекционная ВМ-3/430 ОЦ	1	1570х530х870	0,8	0,8
Рукомойник	1	530х530х230	0,3	0,3
Стеллаж	1	1025х400х1850	0,4	0,4
Стол для грязной посуды	1	1200х730х855	0,9	0,9
Стол для чистой посуды	1	800х600х855	0,5	0,5
Тележка для сбора отходов	1	500х450х580	0,2	0,2
Итого				3,1

По формуле (14) найдём общую площадь моечной столовой посуды. Коэффициент использования площади принимаем 0,4, тогда расчётную площадь получим $7,8 \text{ м}^2 \approx 8 \text{ м}^2$.

2.12 Помещения для потребителей

«Группы помещений для потребителя бывают такие, как гардероб, торговый зал, бар, вестибюль. Здесь мы рассчитываем необходимые помещения для проектируемого предприятия»[8].

Площадь вестибюля принимаем по строительным нормам и правилам и рассчитывается она исходя из соотношения $0,3 \text{ м}^2$ на 1 место в зале, мест в зале 60, поэтому площадь вестибюля составит 18 м^2 [9].

«В площадь вестибюля входит площадь гардероба. Число мест в гардеробе верхней одежды для потребителей должно на 10 % превышать вместимость зала. Длину вешалок определяют из расчета 6 крючков для одежды на 1 м вешалки. Таким образом площадь гардероба составит 11 м^2 .

Санитарные узлы должны быть не менее числа, принимаемого из расчета один унитаз на 60 мужчин и один унитаз на 40 женщин. Таким образом, ставим в мужской туалетной комнате 1 унитаз, 1 писсуар, 1

раковину. В женской туалетной комнате принимаем 1 унитаз и 1 раковину»[8].

Норма площади для кофейни на 60 посадочных мест составит 84 м². Так как посадочных мест в проектируемом заведении свыше 50, к установке принимается специальная кабина для инвалидов на кресле-коляске [10].

На проектируемом предприятии - обслуживание проводится официантами. Рассчитывая численность официантов, рекомендуется принять в зале кафе 16 мест на 1 официанта, таким образом, принимаем 4 официанта.

2.13 Служебные, бытовые и технические помещения

Помещения для персонала. Метраж гардеробной высчитываем из расчета 0,575 м² на 1 работника. Количество сотрудников, работающих одновременно, составляет 12 человек. Получаем площадь гардероба равную 6,9 ≈ 7м².

«Душевые размещаем смежно с гардеробными. Количество душевых кабинок рассчитываем на 50% всего штата, занимающего наиболее многочисленные смены. (15 человек на одну душевую сетку). Для проектируемого предприятия потребуется 2 душевые кабины. В группу помещений для персонала входят две уборные комнаты: одна для работников мужского пола, другая – для работников женского пола»[8].

2.14 Расчет площадей помещения по нормативным данным

Полученная в результате расчета площадь здания – основа для компоновки проектируемого предприятия.

В таблице 46 приведены площади всех помещений.

Таблица 46 - Сводная таблица площадей помещений

Помещение	Площадь, м ²	
	Расчетная	Компоновочная
Складские помещения		
Складские помещения	22,03	
Производственные помещения		
Цех доработки п/ф и обработки зелени	17	
Цех обработки яиц	16	
Горячий цех	16	
Холодный цех	14	
Кондитерский цех	16	
Моечная столовой посуды	11	
Моечная кухонной посуды	8	
Помещения для потребителей		
Зал для потребителей	170	
-Вестибюль	18	
Гардероб	11	
Санузел	9	
Служебные помещения		
Кабинет директора	9	
Кабинет бухгалтера	9	
Кабинет администратора	6	
Технические помещения		
Электрощитовая	2	
Вентиляционная камера	4	
Тепловой пункт и водомерный узел	3	
Бытовые помещения		
Гардероб для персонала	7	
Санузел для персонала	5	
Душевые	4	
Итого		366,03

По результатам проведённых расчётов были определены площади складских и производственных помещений, помещений для потребителей, служебных помещений, технических и бытовых помещений. Также было составлено расчётное меню, на основании которого была составлена продуктовая ведомость и производственная программа на день.

3 Современные технологии производства пищевой продукции

Темой проведённого патентного поиска является «Технологии производства овсяного печенья с добавлением нетрадиционного сырья». Данное исследование является дополнением к научной работе, в которой разрабатывалась рецептура овсяного печенья с функциональными добавками, такими как тыква и смородина в разном процентном содержании.

Изначально приготовленное печенье было рекомендовано к приготовлению только в домашних условиях из-за высокого показателя влажности, но если рассматривать производство в больших масштабах, то потребуется разработать новую технологию приготовления или же использовать другие, более подходящие добавки, чтобы готовый продукт оставался вкусным, полезным и при этом хранился дольше чем 2-3 дня. Именно на эту тему проводился патентный поиск, который приведён в таблице 47.

Таблица 47 – Патентный поиск

Предмет поиска	Страна выдачи, вид и номер документа	Заявитель, дата публикации	Сущность заявленного технического решения [7]
"Способ производства сдобного овсяного печенья с	РФ патент 2473219	Карапир а Михаил Николаевич	«Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к кондитерской, и может быть использовано в технологии приготовления мучных кондитерских изделий, в частности сдобного овсяного печенья с ягодной начинкой методом отсадки. Технический результат, достигаемый предлагаемым техническим решением, заключается в разработке новой рецептуры овсяного печенья с ягодной начинкой повышенного качества и лечебно-профилактического

Продолжение таблицы 47

ягодной начинкой методом отсадки			назначения за счет увеличения пористости готового изделия, придающей рассыпчатость готовым изделиям, повышения биологической ценности готового изделия за счет содержания витаминов и микро- и макроэлементов в добавляемых компонентах, способствующих очищению и оздоровлению организма, при повышении вкусовых характеристик полученного сдобного овсяного печенья с ягодной начинкой. Использование предложенной рецептуры сдобного овсяного печенья с ягодной начинкой (пюре, повидло и подварка из черной смородины, красной смородины, клубники) позволяет получить кондитерское тесто с оптимальными структурно-механическими свойствами, а сдобное печенье хорошего объема, с равномерной и тонкостенной пористостью, высокой намокаемостью. Упругопластичные свойства теста облегчают формование. Готовым изделиям придается рассыпчатая структура, обогащенная биологически ценными пищевыми компонентами, витаминами, микро-, макроэлементами, содержащимися в добавляемых компонентах, при повышении вкусовых характеристик сдобного печенья с ягодной начинкой»[17].
Способ производства овсяного печенья	РФ патент 2492656	Свидерский Владимир Иванович, Бирюков Михаил Михайлович,	«Изобретение относится к области производства хлебопродуктов, к мучным кондитерским изделиям. Способ производства овсяного печенья, характеризующийся тем, что он предусматривает использование пророщенного зерна овса сорта Тюменский голозерный, при этом зерно предварительно замачивают в теплой воде в течение двух суток до появления проростков, после чего измельчают на диспергаторе и смешивают с другими компонентами согласно рецептуре, смесь перемешивают и доводят до влажности 16-19%, формуют и выпекают печенье.

Продолжение таблицы 47

		Шевелев а Татьяна Леонидо вна	Цель изобретения - повышение питательной ценности и улучшение диетических свойств печенья. Поставленная цель достигается за счет использования в рецептуре диспергированного пророщенного овса сорта Тюменский голозерный, который имеет повышенное содержание витаминов и микроэлементов в сравнении с овсяной мукой и овсяными хлопьями, получаемых из пленчатых сортов овса. Изготовленное по заявленному способу печенье обладает повышенным содержанием витаминов, минеральных веществ и клетчатки. При проращении голозерного овса содержание витаминов группы С увеличивается с 0,88 до 23,71 мг/100 г. Суммарное содержание антиоксидантов увеличивается в 9,8 раза»[18].
Способ произво дства печенья	РФ патент 2088093	Шестако в А.В., Фа йзриева А.Г.	«Цель изобретения улучшение качества печенья и срока его хранения. Введение бромата в количестве 0,001-0,002% снижает процесс брожения, уменьшает расплываемость, что приводит к сохранению влажности и повышению срока хранения (более чем в 4 раза), а также улучшает качество печенья. Причем при введении бромата ниже 0,001% снижается качество печенья, его срок хранения, а при введении бромата выше 0,002% ухудшаются вкусовые качества и тесто трудно поддается формованию. Введение водного раствора соли с температурой 75-85оС в количестве 50% вместе с овсяной мукой способствует завариванию овсяной муки, что ликвидирует надломы в печенье, образование комков, а также увеличивает пористость»[19].

На основе проведённых исследований была составлена ТТК на тыквенное овсяное печенье.

Технико-технологическая карта на печенье овсяное с тыквенным пюре

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо «печенье овсяное с тыквенным пюре», вырабатываемое кофейней.

2 Перечень сырья

2.1 Для приготовления жаркого по-домашнему используют следующее сырьё:

- Мука пшеничная ГОСТ 26574-2017
- Хлопья овсяные ГОСТ 21149-93
- Сахар песок ГОСТ 33222-2015
- Масло сливочное ГОСТ 32261-2013
- Пюре тыквенное ГОСТ 32742-2014
- Сода пищевая ГОСТ Р 51574-2018
- Соль поваренная ГОСТ 32802-2014

2.2. Сырье, используемое для приготовления печенья овсяного с тыквенным пюре должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

3 Рецепт

Таблица 48 – Рецепт блюда «Печенье овсяное с тыквенным пюре»

Наименование продуктов	На 1 порцию, г		На 50 порций, кг		На 100 порций, кг		На 150 порций, кг	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
Мука пшеничная	19,5	19,5	975	975	1950	1950	2925	2925
Хлопья овсяные	8	8	400	400	800	800	1200	1200
Сахар песок	16	16	800	800	1600	1600	2400	2400

Продолжение таблицы 48

Масло сливочное	8,2	8,2	410	410	820	820	1230	1230
Пюре тыквенное	5	5	250	250	500	500	750	750
Сода пищевая	0,2	0,2	10	10	20	20	30	30
Соль поваренная	0,2	0,2	10	10	20	20	30	30

4. Технологический процесс

Все сухие ингредиенты кроме сахара объединить в однородную смесь. Сахар перетереть со сливочным маслом и добавить тыквенное пюре. Всё хорошенько перемешать до однородной массы и смешать с сухой смесью. Тесто тщательно перемешать и сформовать шарики - будущее печенье. Заготовки выложить на застеленный пергаментом противень. Выпекать печенье 10-15 минут при температуре 180°C.

5. Показатели качества и безопасности

5.1 Органолептические показатели блюда:

Внешний вид: изделия овальной формы, с шероховатой поверхностью не подгорелая, без вкраплений и крошек.

Цвет: светло-оранжевый.

Вкус и запах: выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, выходящих в рецептуру печенья, без постороннего привкуса и запаха.

5.2 Физико-химические показатели:

Массовая доля влаги, % (не более) – 10,5

Массовая доля жира, % (не более) – 25

Массовая доля сахара, % (не более) – 40

5.3 Микробиологические показатели:

- КМА-ФАМ, КОЕ/г, не более 10^3

- Плесени, КОЕ/г, не более 100

- Патогенные, в том числе сальмонеллы, не допускается в массе продукта, г 25

6. Пищевая и энергетическая ценность на 1 порцию

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал/ кДж
2,96	6,9	35,6	216,34

Подводя итоги, можно заключить, что современные разработки позволяют разнообразить производство овсяного печенья путем введения в него разнообразных пищевых добавок или обработанного особым способом сырья.

Заключение

В данной бакалаврской работе был разработан проект кофейни на 60 посадочных мест. В процессе работы были выполнены следующие задачи:

- проведено обоснование проекта и разработка концепции;
- проведены все необходимые технологические расчеты, включающие в себя, производственную программу, расчет персонала, количества потребителей, оборудования, сырья и продуктов, посчитаны площади цехов и технических помещений;
- разработано меню;
- определён дизайн внутренней отделки кофейни;
- проведена научно-исследовательская работа и патентный поиск;
- составлена технико-технологическая карта на фирменное блюдо.

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 были рассмотрены следующие вопросы:

- разработана номенклатура ассортимента и количества блюд;
- рассчитано суточное количество посетителей проектируемой кофейни;
- разработано меню кофейни, в котором представлены разнообразные блюда и большой выбор напитков;
- рассчитано необходимое количество и масса продуктов в соответствии с принятой номенклатурой блюд;
- проведены расчеты, связанные с выбором сборно-разборных камер для

хранения продукции.

- провели все расчеты, связанные с проектированием отдельных цехов.

В исследовательском разделе был проведён патентный поиск на основании научной работы и разработана рецептура фирменного блюда. Для фирменного блюда была составлена ТТК.

Исходя из проделанной работы, хочется сделать вывод о том что, были выполнены поставленные перед собой цели и задачи. Итогом выпускной бакалаврской работы является иллюстративные материалы - чертежи, выполненные на основе произведенных расчетов.

Список используемых источников

1. Ботов, М. И. Электротепловое оборудование индустрии питания : учебное пособие / М. И. Ботов, Д. М. Давыдов, В. П. Кирпичников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-5328-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139256>
2. Васюкова, А. Т. Организация производства и управление качеством продукции в общественном питании [Текст]: учебник / А. Т. Васюкова, В. И. Пивоваров, К. В. Пивоваров. - М.: Дашков и К, 2006. - 293 с
3. Верболоз Е. И. Технологическое оборудование [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров и магистров направления 151000 - Технолог. машины и оборудование / Е. И. Верболоз, Ю. И. Корниенко, А. Н. Пальчиков. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 204 с. - (Высшее образование).
4. Гайворонский К. Я. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли [Электронный ресурс] : учебник / К. Я. Гайворонский. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 480 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0501-2 (ИД "ФОРУМ").
5. Елхина, В.Д. Оборудование предприятий общественного питания. В 3 ч. Ч. 1. Механическое оборудование [Текст]: учебник / авт. части В. Д. Елхина, М. И. Ботов. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2010. – 415 с.
6. Корнюшко Л. М. Механическое оборудование предприятий общественного питания : учеб. для вузов / Л. М. Корнюшко. - Гриф МО. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2006. - 282 с. : ил. - Библиогр.: с. 277-278. - Предм. указ.: с. 279-282. - ISBN 5-98879-018-6
7. Международная патентная классификация. [Электронный ресурс]: Патентный классификатор. Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/MPK>

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

9. Озерова, Т. С. Проектирование предприятий общественного питания : учебно-методическое пособие / Т. С. Озерова. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 51 с. — ISBN 978-5-8259-1203-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140026>

10. 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/

11. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. [Электронный ресурс]: Сборник рецептур. Режим доступа:https://www.studmed.ru/golunova-ne-sbornik-receptur-blyud-i-kulinarnyh-izdeliy_d701dc18591.html

12.Сборник технологических карт блюд и изделий [Электронный ресурс]: Сборник рецептур. Режим доступа: <https://adu.by/images/2016/06/Sbornic.pdf>

13. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / С. Т. Антипов [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 488 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2107-7.

14. Федеральный портал. Российское образование. [Электронный ресурс]: Каталог электронных ресурсов. Режим доступа: http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&lop=viewlink&cid=1790

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

16. Электронно-библиотечная система «Консультант студента». [Электронный ресурс]: Студенческая электронная библиотека. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru>

17. Способ производства сдобного овсяного печенья с ягодной начинкой методом отсадки [Электронный ресурс]: <https://www.freepatent.ru/patents/2473219>

18. Способ производства овсяного печенья [Электронный ресурс]: <https://www.freepatent.ru/patents/2492656>

19. Способ производства печенья [Электронный ресурс]: <https://www.freepatent.ru/patents/2088093>

20. Coffee maker. Каталог оборудования [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.amazon.com/Drip-Coffee-Machines-Makers/b?ie=UTF8&node=289745>

21. Electric stove. Каталог оборудования [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.bestbuy.com/site/ranges/electric-ranges/pcmcat196400050016.c?id=pcmcat196400050016>

22. Refrigeration equipment. Каталог оборудования [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.webstaurantstore.com/refrigeration-equipment.html>

23. Refrigeration. Каталог оборудования [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.truemfg.com/?DisableRegionDetection=1>

24. Retail store equipment. Каталог оборудования [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://storefixturesandsupplies.com>

25. Population and Food Production [Электронный ресурс] – URL: <https://humangeography.pressbooks.com/chapter/6-4/>

Приложение А

Сводная продуктовая ведомость

Таблица А.1 – Сводная продуктовая ведомость

Наименования сырья или п/ф	Масса брутто, кг	Гост
Авокадо свежее	2,95	ГОСТ 34270-2017
Прованские травы	0,5	ГОСТ 33271-2015
Шоколадно-ореховая паста	0,92	ГОСТ Р 53041-2008
Апельсин свежий	0,33	ГОСТ 4427-82
Багет фр. Классик	7,3	ГОСТ 31805-2012
Базилик свежий	0,6	ГОСТ Р 56562-2015
Банан свежий	5,4	ГОСТ Р 51603-2000
Ванилин	0,04	ГОСТ 16599-71
Ваниль стручковая	0,13	ГОСТ ISO 3493-2017
Ванильный сахар	0,03	ГОСТ 16599-71
Ветчина в оболочке	5,23	ГОСТ 31790-2012
Взбитые сливки	3,2	ГОСТ 31451-2013
Вишня свежемороженая	1,63	ГОСТ 33801-201
Вода минеральная газированная	3,33	ГОСТ Р 54316-2011
Гвоздика	0,03	ГОСТ ISO 2254-2016
Горчица дижонская	0,8	ГОСТ 9159-71
Горький шоколад	1,94	ГОСТ 31721-2012
Дрожжи быстродействующие	0,07	ГОСТ 28483—2015
Дыня свежая	0,1	ГОСТ 7178-85
Желатин	0,9	ГОСТ 11293-2017
Зелёный лук	0,6	ГОСТ 34214-2017
Изюм	0,63	ГОСТ 6882-88
Йогурт греческий	23,7	ГОСТ 31981-2013
Какао	0,3	ГОСТ 108-2014
Карамельный сироп	2,1	ГОСТ 6477-2019
Кардамон	0,005	ГОСТ 29052-91
Кефир	2,1	ГОСТ 31454-2012
Клубника свежая	0,73	ГОСТ 33953-2016
Клюква сушёная	1,2	ГОСТ 32896-2014
Коньяк	0,3	ГОСТ 31732-2014
Корица молотая	0,06	ГОСТ 29049-91
Корица стручковая	0,06	ГОСТ 29049-91
Кофе молотый	2,65	ГОСТ 32775-2014
Кофе растворимый	0,011	ГОСТ 32776-2014
Крахмал кукурузный	0,34	ГОСТ 32159-2013
Крупа манная	2,05	ГОСТ 7022-2019
Крупа овсяная	4,23	ГОСТ 3034-75
Крупа рисовая	4,23	ГОСТ 6292-93
Куриное филе	12,5	ГОСТ 31962-2013
Лайм свежий	0,9	ГОСТ 34307-2017

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Лимон свежий	0,3	ГОСТ 4429-82
Лимонная кислота	0,008	ГОСТ 908-2004
Лимонная цедра	0,2	ГОСТ 4429-82
Лимонный сок	1,9	ГОСТ 18193-72
Лосось слабосолёный, филе	5,7	ГОСТ 7449-2016
Лук репчатый красный	1,96	ГОСТ 34306-2017
Майонез 67%	0,8	ГОСТ 31762-2012
Малина свежая	2,12	ГОСТ 33915-2016
Маслины без косточек консервированные	0,4	ГОСТ Р 55464-2013
Масло оливковое	4,9	ГОСТ 21314-75
Масло растительное	0,6	ГОСТ 21314-75
Масло сливочное	7,3	ГОСТ 32261-2013
Мёд	1,8	ГОСТ 19792-2017
Медовый сироп	0,33	ГОСТ 28499-2014
Молоко 3,2%	121,2	ГОСТ 31450-2013
Молочный шоколад	0,1	ГОСТ 31721-2012
Мороженное ванильное	6,8	ГОСТ 31457-2012
Мука пшеничная	12,1	ГОСТ 26574-2017
Мускатный орех	0,005	ГОСТ 29048-91
Мята свежая	0,32	ГОСТ 23768-94
Мятный экстракт	0,04	ГОСТ 23768-94
Овсяные хлопья	3,9	ГОСТ 21149-93
Огурец свежий	7,3	ГОСТ 33932-2016
Огурцы маринованные	0,6	ГОСТ Р 52477-2005
Орегано сушёный	0,04	ГОСТ 29048-91
Орехи грецкие очищенные	1,96	ГОСТ 32874-2014
Панировочные сухари	0,72	ГОСТ 28402-89
Перец болгарский	23,7	ГОСТ 34325-2017
Перец чёрный молотый	0,02	ГОСТ 34325-2017
Петрушка свежая	0,56	ГОСТ 34212-2017
Печенье песочное	2,03	ГОСТ 24901-2014
Пита пшеничная	1,52	ГОСТ 31805-2012
Пломбир сливочный	22,8	ГОСТ 31457-2012
Помидоры свежие	3,8	ГОСТ 34298-2017
Помидоры черри свежие	14,6	ГОСТ 34298-2017
Разрыхлитель	0,4	ГОСТ 32802-2014
Салат "Айсберг"	8,5	ГОСТ 33985-2016
Салатная смесь листьев	3,5	ГОСТ 33985-2016
Сахар	13,3	ГОСТ 33222-2015
Сахарная пудра	1,03	ГОСТ 33222-2015
Семена подсолнечника	0,63	ГОСТ 22391-2015
Сироп	1,6	ГОСТ 28499-2014
Сливки 10-15%	6,8	ГОСТ 31451 2013
Сливки 20%	2,8	ГОСТ 31451 2013
Сливки 33%	15,4	ГОСТ 31451 2013

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Сливочный сыр	3,2	ГОСТ 32263-2013
Сметана 20%	2,02	ГОСТ 31452-2012
Сода пищевая	0,04	ГОСТ 32802-2014
Содовая вода	3,08	ГОСТ 28188-2014
Соль	0,98	ГОСТ Р 51574-2018
Сыр российский	9,9	ГОСТ 32260-2013
Сыр моцарелла	0,72	ГОСТ 33959-2016
Сыр рассольный брынза	1,0	ГОСТ 33959-2016
Сыр сулугуни	1,1	ГОСТ 32260-2013
Сыр творожный	10,2	ГОСТ 33480-2015
Сыр Фета	2,91	ГОСТ 33959-2016
Творог	12,7	ГОСТ 31453-2013
Тёмный шоколад	5,31	ГОСТ 31721-2012
Тортилья пшеничная	1,3	ГОСТ 31805-2012
Травяной сбор	0,3	ГОСТ 32593-2013
Тыква	0,9	ГОСТ 7975-2013
Уксус 3%	0,12	ГОСТ 32097-2013
Фундук	0,3	ГОСТ 16835-81
Хлеб белый зерновой	4,9	ГОСТ 31805-2012
Хлеб белый тостовый	19,54	ГОСТ 31805-2012
Цедра апельсина	0,2	ГОСТ 34307-2017
Цукини	8,8	ГОСТ 31822-2012
Чай зелёный	0,15	ГОСТ 32593-2013
Чай чёрный	0,24	ГОСТ 32593-2013
Чеснок	0,06	ГОСТ 32877-2014
Шампиньоны	4,3	ГОСТ Р 56827-2015
Шоколадный сироп	3,65	ГОСТ 28499-2014
Яблоки	0,9	ГОСТ 34314-2017
Ягодное пюре	0,2	ГОСТ 32684-2014
Яйца	100 шт	ГОСТ 31654-2012