МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОСИЙСКОЙ 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 русского ресторана на 120 мест

Обучающийся П. А. Мальцев
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Руководитель М. И. Михалева
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант И. Ю. Устинова
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Темой бакалаврской работы является – проект ресторана русской кухни на 120 мест. Дипломный проект состоит из следующих частей: введения, основной части разделенной на 3 главы, списка используемых источников, а также для наглядности в работе представлены графические и иллюстративные материалы.

Основной задачей дипломного проекта является – спроектировать ресторан русской кухни. Для этого нам потребуется разработать концепцию и дизайн помещения, провести необходимые расчеты.

ВКР состоит из трёх частей, каждая часть которой идёт в определенной последовательности.

Начинается всё с определения концепции: в это всё входит определение места, анализ конкурентов, обзор продуктовых портфелей и концепции конкурентов, в завершение мы проводим геомаркетинговое исследование территории. В завершение определяемся с местом, логотипом и организационной структурой нашего заведения.

В завершение хотелось бы сказать, что в округе нет аналогичных заведений с акцентом на русскую кухню. Несмотря на то, что в городе не так много концептуальных ресторанов, то этот ресторан должен пользоваться спросом.

Abstract

The title of the graduation work is a project of a Russian cuisine restaurant for 120 seats. The thesis consists of the following parts: an introduction, the main part divided into 3 chapters, a list of references, and for illustration purposes, the work also contains graphic and illustrative materials.

The main objective of the graduation project is to design a Russian cuisine restaurant. To achieve this, we will need to develop a concept and design for the restaurant hall, and conduct the necessary calculations.

The thesis may be divided into several logical parts, each part being in a specific sequence.

It all starts with defining the concept: this includes defining the location, analyzing the competition, reviewing the product portfolios and concepts of the competitors, and finally conducting a geomarketing study of the area. Finally, we come to the conclusion about the location, logo, and organizational structure of our establishment.

In conclusion, I would like to say that there are no similar establishments in the area that focus on Russian cuisine. Despite the fact that there are not many concept-based restaurants in the city, this restaurant should be in high demand.

Содержание

Введение 5
1 Концепция проектируемого предприятия и анализ конкурентной среды 8
2 Технологический раздел 16
2.1 Расчет производственной программы 16
2.2 Определение количество блюд 17
2.3 Составление расчетного меню 19
2.4 Расчет количества сырья и продуктов 23
2.5 Расчет площадей помещений складской группы 26
2.6 Расчет площади производственных помещений 35
2.6.1 Расчет площади овощного цеха 35
2.6.2 Расчет площади цеха доработки полуфабрикатов 43
2.6.3 Расчет площади холодного цеха 48
2.6.4 Расчет площади горячего цеха 54
2.6.5 Расчет площади для обработки яиц 77
2.6.6 Расчет площади моечной столовой посуды 78
2.6.7 Расчет площади сервизной 81
2.6.8 Расчет площади моечной кухонной посуды 82
2.8 Расчет торговых помещений 85
2.9 Расчет площади служебных, бытовых и технических помещений 86
2.10 Расчет площади технических помещений 87
3 Современные технологии производства пищевой продукции 91
Заключение 96
Список используемых источников 99

Введение

В Тольятти представлено множество заведений общепита. Здесь можно найти как элитные рестораны, так и бюджетные бары, а также кафе, столовые, закусочные, кафетерии, буфеты и кулинарные магазины. Широко распространены и точки быстрого питания.

Основная цель проекта – разработка объемно-планировочных и технологических решений для ресторана русской кухни на 120 посадочных мест:

– определение количества посадочных мест и плановой производительности в день;

– проектирование всего здания и отдельных помещений с точки зрения дизайнерского решения, а именно разграничения зон: складских, производственных, административно – бытовых, технических, обеденного зала и бара;

– разработка формы производства, примерного ассортимента реализуемых блюд и особенности меню (традиционная русская кухня), ассортимента и объема продуктов;

– разработка штатной численности персонала.

Первый этап работы - провести анализ аналогичных заведений в нашем городе, чтобы сформировать четкие представления о целевой аудитории, среднем чеке, размерах помещения и его отличительных особенностях (например, наличие веранды, танцпола и др).

Второй этап – сформировать четкую концепцию и детально проработать маркетинговую стратегию будущего производственного предприятия.

На третьем этапе планируется произвести все необходимые технологические расчеты для определения необходимого оборудования и площадей помещений в проектируемом ресторане.

Завершающим шагом станет разработка технико-технологических карт для всех позиций меню.

Концепция ресторана русской кухни подразумевает перед собой несколько задач:

– создать аутентичную атмосферу, которая позволит посетителям приобщиться к культуре и традициям России;

– предложить гостям традиционные блюда русской кухни, чтобы удовлетворить их вкусовые предпочтения и познакомить с национальными кулинарными традициями;

– обеспечить высокий уровень обслуживания, чтобы посетители почувствовали себя комфортно и получали удовольствие от посещения ресторана;

– предоставить пространство для общения, ведь рестораны часто становятся местом встреч друзей и родственников, способствуя обмену мнениями и культурному взаимодействию.

Таким образом, русские рестораны — это не просто места, где можно поесть, но и они выполняют важную роль культурных центров, предоставляя возможность насладиться традиционными блюдами русской кухни и проникнуться её духом.

Сейчас в России и в нашем городе, на волне роста национального самосознания и патриотизма, особой популярностью пользуются рестораны русской кухни. Их интерьер следует оформлять в духе традиционного «русского гостеприимства». Интерьер должен быть выполнен в приятной цветовой гамме для создания уютной атмосферы. Это привлечёт не только взрослых посетителей, но и детей.

Меню заведения должно быть продумано таким образом, чтобы блюда подошли и взрослым, и юным гостям, тогда дети смогут выбрать еду по своему вкусу. Меню должно включать разнообразные угощения русской кухни.

В выпускной квалификационной работе поставлена цель: разработать проект ресторана русской кухни на 120 посетителей.

Необходимо решить ряд ключевых задач для достижения поставленной цели:

– Провести анализ конкурентов, включая их ценовой сегмент, ассортимент продукции и маркетинговые стратегии;

– Придумать и спроектировать свою концепцию будущего ресторана;

– Выполнить все расчеты, необходимые для бесперебойной работы предприятия: необходимо составить меню и спрогнозировать число ожидаемых гостей, отсюда же определить объём необходимых товаров, разработать и обустроить производственные площади и оснастить их необходимым оборудованием;

– Провести анализ действующих патентов с целью отбора наиболее подходящих и современных, предназначенных для реализации в данном проекте.

1 Концепция проектируемого предприятия и анализ конкурентной среды

С чего вообще началась разработка данного проекта?

Прежде всего хотелось бы создать концептуальный ресторан, где можно было бы организовать тематические Chef Table и проводить гастроужины для привлечения заинтересованной аудитории и ценителей хорошей кухни, приглашая известных Шеф-поваров России.

Разработка концепции всегда строится на определенных критериях. Очень важный критерий для создания любой точки общественного питания - правильно изучить и выбрать место, где будет находиться наш ресторан с учетом применения основной идеи своего заведения, а затем можно переходить уже к анализу работы конкурентов на этой территории. Окончательный этап нашей работы – это создание полного образа предприятия с проработкой интерьера и названия до самых тонких моментов, таких как SMM (Social Media Marketing).

Ресторан русской кухни я планирую открывать в Самарской области в городе Тольятти в Автозаводском районе в 11-м квартале.

На мой взгляд - это одно из самых идеальных мест для создания русского ресторана, так как это небольшой микрорайон и в пешей доступности находятся такие места для семейного отдыха как театр, лес, набережная.

Местоположение проектируемого ресторана отмечено на рисунке 1.

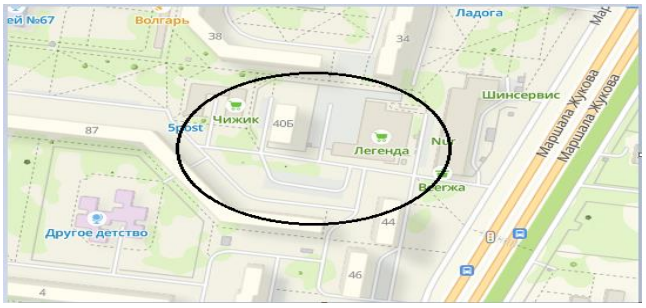

Рисунок 1 – Расположение ресторана

При проведении маркетинговых исследований с помощью сервисов «Яндекс.Карты» и «2ГИС» заведений общественного питания в Автозаводском районе города Тольятти формата традиционной русской кухни, основными критериями которых являются:

- тематическое направление заведения,
- средний чек,
- продолжительность их существования на рынке,
- средняя оценка заведения в «2ГИС» и в «Яндекс.Карты».

Я пришел к выводу, что в 11 квартале реально создать ресторан с русской кухней и в диапазоне 1 км нет ресторанов схожим с нашей концепцией.

Анализ заведений конкурентов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ конкурентов

«Количество заведений данного формата в городе/конкурент	Логотип	Ценовой сегмент/ средний чек	Как давно на рынке	Градус репутации
Terrassa		1600 рублей	Более 5 лет	4,6
Илья Муромец		2500 рублей	Более 5 лет	4,4
Редкая птица		1900 рублей	Более 5 лет	4,7»[1]

Для более полного анализа необходимо изучить продуктовые портфели конкурентов: меню, количество позиций по группам блюд, среднюю стоимость.

Информация о продуктовых портфелях конкурентов показана в таблице 2.

Таблица 2 – Продуктовые портфели конкурентов

«Параметры		Terrassa ресторан	Илья Муромец ресторан	Редкая птица
Количество позиций в группе	Салаты	10	18	8
	Закуски (холодные и горячие)	17	24	13
	Горячие блюда	24	39	22
	Супы	7	13	6
	Десерты	13	10	12
	Всего блюд в меню	71	104	61
Средняя цена	Салаты	590	620	760
	Закуски (холодные и горячие)	290	380	560
	Супы	490	480	520
	Горячие блюда	480	570	920
	Десерты	480	430	520

В данном заведении в меню насчитывают от 71 до 104 позиций, считая вместе с банкетными предложениями.

При изучении проводимых мероприятий данными заведениями, направленных на увеличение продаж и привлечение новых клиентов, их официальных сайтов и отзывов в социальных сетях, получили следующие данные, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Концептуальность заведений конкурентов

«Название заведения			
Концептуальность заведения	Ресторан	Ресторан-караоке	Авторский ресторан
Кухня	Русская, европейская, французская	Русская, европейская	Русская, европейская, французская
Веб-сайт			https: //redkaya.tilda.ws/
Часы работы	Ежедневно 6:30 – 23:00	Ежедневно 12:00-24:00	Ежедневно 12:00 – 24:00 (по предварительной записи)
«Средний чек	1600	2500	1900
“Завтраки	Есть	Есть	Нет
Комплексные обеды	Есть	Есть	Нет
Отзывы	Неплохо	Неплохо	Неплохо
Подписчики в Вконтакте	-	-	-
Event (мастер-класс и т.д.)	Есть	Есть	Есть»[1]

Данные компании достаточно часто обновляют свое меню, что является большим плюсом для гостей нашего города, используют рекламу для раскрутки своего заведения в «Картах».

У всех этих заведений, что касается качества блюд и уровня обслуживания, градус репутации стоит на высоком уровне, но к сожалению, в этих заведениях не придерживаются своей первоначальной концепции, а именно - исходя из названия у них должно быть меню с русской тематикой, но по факту - смешанное меню, предположительно, чтобы не потерять посетителей.

Был проведен геомаркетинговый анализ данной территории. Результаты данного исследования приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Геомаркетинговое исследование территории.

«Население	Плотность населения: в рассматриваемом и смежных кварталах около 72000 человек. Половозрастная структура: женщины – 54,4%, мужчины – 45,6%, средний возраст 38,5 лет. Транспортная доступность: высокая.
Конкуренты	Ближайшие конкуренты: ресторан «Terrassa», «Редкая птица», «Илья Муромец»
Локация	Объем и структура трафика: на улице наблюдается активное движение, высокий поток микроавтобусов, легковых автомобилей и пешеходов. Визуальная доступность участка: высокая. Расстояние до ближайшей остановки: близко к остановке.
Размещение	Целевая аудитория: семейные пары с детьми, молодежь, пожилые люди Выявление зон обслуживания: 8 и 11 квартал.»[2]

После изучения рынка следующий этап работы - создание собственного бренда, то есть разработка проекта ресторана.

Запланированный ресторан будет создаваться в определенном стиле - концепции – это «Русский отдых».

Для спокойного времяпровождения интерьер должен быть расслабляющим, мягким, теплым и уютным. В оформлении должны преобладать тёмные, спокойные оттенки. Освещение должно быть мягким, рассеянным, с разнообразными подсветками.

На стенах будут висеть трофеи традиционной русской охоты, а посетителей будет гостеприимно встречать символ России - медведь. Пример похожего интерьера представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 –Пример интерьера ресторан русской кухни

Логотип проектируемого заведения покажем на рисунке 3.

РЕСТОРАНЪ
МАЛЬЦЕВА

Рисунок 3 – Логотип проектируемого заведения

Режим работы проектируемого заведения будет с 11:00 до 23:00.

Ресторан будет ориентирован на создание комфортной атмосферы для посетителей вех возрастов, от самых маленьких до представителей старшего поколения.

Наше меню предлагает широкий ассортимент блюд, способных порадовать каждого. Это простая русская еда в новом исполнении от молодого и талантливого шеф-повара.

В русском ресторане можно сделать акцент на следующих аспектах:

– «традиционная кухня: предложить классические русские блюда, такие как борщ, пельмени, блины и селедка под шубой;

– национальные напитки: включить в меню разнообразные напитки, такие как квас, медовуха и, конечно, водка;

– интерьер: оформить в национальном стиле, с элементами русской культуры — самовары, вышивка, деревянные резные изделия;

– сезонные продукты: использовать местные и свежие продукты, с акцентом на экологичность и качество;

– история и традиции: устраивать тематические вечера посетителям о русской культуре, истории блюд и обычаях, что добавит уникальности ресторану.

Эти акценты помогут привлечь гостей и создать уютную атмосферу в вашем ресторане. Каждый взрослый, каждый ребёнок сможет сфотографироваться с медведем, окунуться в историческую атмосферу русской души.

Заведение привлечёт внимание не только молодых пар, но и посетителей зрелого возраста. Здесь одинаково комфортно проводить время в кругу родных или в компании друзей. Гости смогут организовать праздничное мероприятие (день рождения, юбилей) либо просто насладиться лёгким перекусом и напитками в уютной атмосфере.

Таким образом, «Ресторанъ Мальцева» будет не только радовать блюдами русской кухни, но и даст возможность отдохнуть и развлечься взрослым и их детям, а также гостям-туристам нашего города.

Организационная структура ресторана «Ресторанъ Мальцева» представлена на рисунке 4.

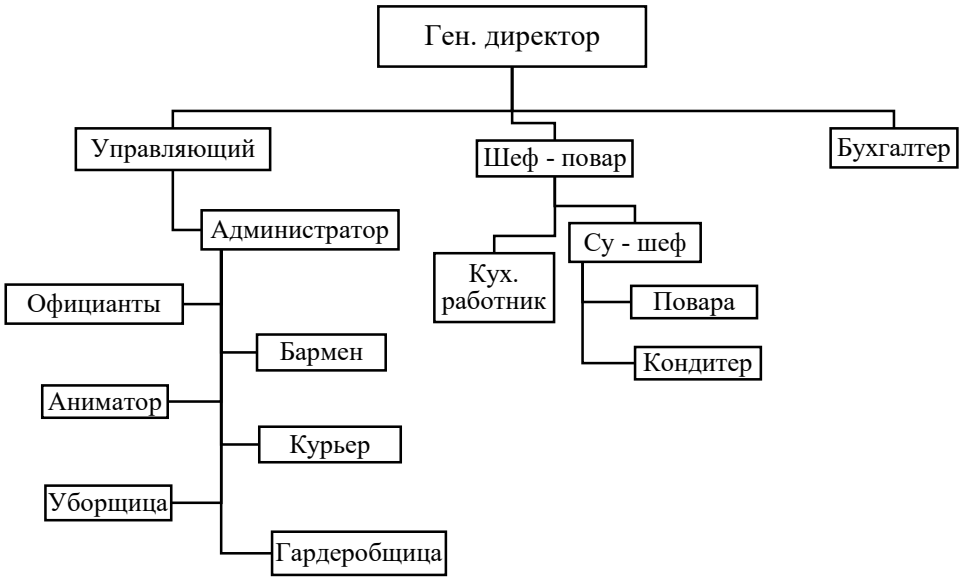

Рисунок 4 – Организационная структура ресторана

Персонал ресторана делится на три группы:

– кухонный персонал (су-шеф, повар, кондитер и кухонный работник);

– персонал, занимающийся обслуживанием гостей (администратор, официант, бармен, уборщица, гардеробщица, аниматор, курьер),

– управленческий персонал (генеральный директор, управляющий, бухгалтер, шеф-повар).

2 Технологический раздел

2.1 Расчет производственной программы

Разработку производственной программы начинают с определения количества посетителей. Для этого учитывают вместимость обеденного зала, скорость оборачиваемости мест и степень его заполняемости. Эти данные служат основой для дальнейших расчетов. После оценки числа потребителей переходят к вычислению общего объема блюд, которые необходимо приготовить. Полученное значение распределяют по категориям, выделяя основные группы и подгруппы ассортимента. Таким образом, процесс планирования производственной программы включает поэтапный анализ: сначала прогнозируют поток гостей, затем определяют объем кулинарной продукции и систематизируют его в соответствии с принятой классификацией. [1].

«Количество потребителей за час определяем по формуле 1:

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

где Р - вместимость зала (число мест);

$\varphi_{ч}$ –оборачиваемость места в зале в течение данного часа;

$x_{ч}$ – загрузка зала в данный час, %» [1].

«Общее число потребителей за день определяем по формуле 2:

$$N_{д} = \sum N_{ч}, \quad (2)$$

где $N_{ч}$ - число потребителей, обслуживаемых за час работы предприятия» [1].

Таблица 5 – «Расчет количества потребителей

Режим работы	Оборачиваемость за 1 час	Процент загрузки зала	Итого посетителей» [8].
«11-12	1	30	36
12-13	1	30	36
13-14	1	20	24
14-15	1	20	24
15-16	1	20	24
16-17	1	50	60
17-18	0,5	75	45
18-19	1	85	102
19-20	1	90	108
20-21	1	65	78
21-22	0,5	65	39
22-23	0,5	50	30
Итого за день			606» [8].

По таблице видим, что с 18:00 до 20:00 это максимальные часы загрузки зала, а за целый день у нас получается 606 потребителя.

2.2 Определение количество блюд

«Общее количество блюд, реализуемых предприятием в течение дня, определяем по формуле 3:

$$n_{д} = N_{д} \times m, \quad (3)$$

где $N_{д}$ – число потребителей в течение дня;

m – коэффициент потребления блюд в среднем на одного человека в ресторане равен 3» [1].

Применим формулу 3 и получим количество порций за день:

$n_{д} = 606 \times 3 = 1818$ порции основного меню

Далее, после того как было определено количество порций на день, приступим к классификации блюд основного меню, а точнее их разделение на категории и подкатегории. Мы будем проводить распределение, руководствуясь уже рассчитанными данными. Полученное соотношение мы иллюстрируем в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет соотношения различных групп блюд в основном меню на 120 посадочных мест

Блюда	Соотношение блюд, %		Число порций блюд
	От общего количества	От данной группы	
Холодные блюда и закуски:	40	-	727
Рыбные		30	218
Мясные		10	73
Овощные		30	218
Салаты		30	218
Горячие закуски:	5	100	91
Супы:	10	-	182
Заправочные		70	127
Холодные		30	55
Вторые горячие блюда:	35	-	636
Рыбные		23	146
Мясные		40	254
Овощные		30	191
Крупяные		7	45
Сладкие блюда:	10	100	182
Итого			1818

«Холодные напитки, хлебобулочные и мучные кондитерские изделия для основного меню рассчитаем по нормам потребления» [1]. Расчет холодных напитков, хлебобулочных и кондитерских изделий сведем в таблицу 7.

Таблица 7 – «Расчет холодных напитков, хлебобулочных и кондитерских изделий

Наименование	Единица потребления	Норма на 1 потребителя	Общее количество
Горячие напитки	Литр	0,05	30,3
Холодные напитки	Литр	0.25	151,5
В том числе:			
Минеральная вода	Литр	0,08	48,48
Натуральный сок	Литр	0,02	12,12
Напиток собственного производства	Литр	0,1	60,6
Хлеб и хлебобулочные изделия	Кг	0,05	30,3
Винно-водочные изделия	Литр» [1].	0,2	121,2

2.3 Составление расчетного меню

Создавая основное меню, я опирался на общедоступные технико-технологические карты, а также на собственные наработки. Эти рецепты прошли проверку на практике и были доработаны для достижения оптимального результата. В процессе составления меню применялись стандартные технологические карты, найденные в открытых источниках, а также авторские рецептуры. Последние были тщательно протестированы и скорректированы в ходе предыдущей работы. Основой для формирования меню послужили как готовые технические карты, доступные для общего пользования, так и мои личные разработки. Эти рецепты неоднократно проверялись в деле и подвергались необходимой доработке.

Пример того, как может выглядеть расчетное меню, покажем в таблице 8.

Таблица 8 – «Расчетное основное меню

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход блюда	Кол-во порций» [1].
Фирменное блюдо			
ТТК	Волжский судак с полбой (судак, полба)	100/50	
Холодные закуски			
ТТК	“Простой” бутерброд с чёрной икрой (чиабатта, творожный сыр, чёрная икра)	180	109
ТТК	“Простой” бутерброд с красной икрой (чиабатта, творожный сыр, красная икра)	180	109
ТТК	Огурцы малосольные	100	73
ТТК	Томаты малосольные	100	73
ТТК	Капуста квашеная	100	73
Салаты			
«ТТК	Сельдь под шубой (сельдь, картофель, морковь, яйцо куриное, свёкла, майонез)	220	55
ТТК	Салат А-ля Русь (щёчки говяжьи, шампиньоны, яблоки, чернослив, грецкий орех, черри, майонез, соус бальзамический)	195	73
ТТК	Салат из моркови со сметаной и яблоком (морковь, яблоко, сметана)	180	54
ТТК	Салат “Русский Лес” (морковь, свёкла, укроп, брусника, репа, масло растительное)	200	54
ТТК	Винегрет с бочковыми огурцами (картофель, морковь, свёкла, горошек зелёный, огурцы бочковые, лук репчатый, масло растительное)	210	54» [1].
Горячие закуски			
«ТТК	Запеченный баклажан с прованскими травами, соусом песто и козий сыр (баклажана, соус песто, козий сыр, прованские травы)	150/20/20	30
ТТК	Шампиньоны, запеченные со сметаной и укропом (шампиньоны, сметана, укроп)	130/20	30
ТТК	Вешенки, запечённые со сметаной и петрушкой (вешенки, сметана, петрушка)	130/20	30
ТТК	Молодой картофель с красной икрой и сметаной (картофель, красная икра, сметана)	250	30» [1].
Супы			
ТТК	Уха по-царски (лосось, лук репчатый, морковь, картофель)	350	42

Продолжение таблицы 8

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход блюда	Кол-во порций
«ТТК	Борщ с говядиной и чёрным чеснок с пампушкой (щёчки говяжьи, картофель, капуста, морковь, лук репчатый, свёкла, пампушка, чёрный чеснок)	300/30	37
ТТК	Окрошка на квасе (хлебный квас, картофель, вареная колбаса, яйцо куриное, редис, огурцы)	250/20	55
ТТК	Томлёные щи из квашеной капусты и пирожок с картофелем (картофель, лук репчатый, морковь, квашеная капуста, щёчки говяжьи, пирожок)	350/60	20
ТТК	Затируха (морковь, картофель, лук репчатый, яйцо куриное)	350	28» [1].
Вторые горячие блюда			
ТТК	Стейк из лосося (лосось, масло растительное)	120	53
ТТК	Волжский судак с полбой (судак, полба)	100/50	63
ТТК	Телячьи щёчки с воздушным картофельным пюре и добавлением трюфельного масла (щёчки говяжьи, картофельное пюре, трюфельное масло)	130/70	49
«ТТК	Куриное филе с мятными кабачками (куриное филе, кабачки, мята)	150/50	61
ТТК	Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком (куриное филе, лук репчатый, сухари, картофель)	160/100	33
ТТК	Жаркое из курицы по-русски в горшочке (картофель, лук репчатый, томатная паста, куриное филе)	280	50
ТТК	Пельмени с судаком и сметаной	250/50	30
ТТК	Вареники с картофелем и грибами и сметаной	250/50	96
ТТК	Вареники с кислой капустой и сметаной	250/50	95
ТТК	Оладьи из куриной печени с сметаной (куриная печень, сметана)	100/20	61» [3].
Гарнир			
ТТК	Жаренный картофель с шампиньонами (картофель, шампиньоны, чеснок)	200	53
ТТК	Брокколи на выбор *отварные *жареные	170	61
ТТК	Рис отварной со сливочным маслом (рис круглозерный, масло сливочное)	150	45
ТТК	Картофельное пюре	150	53

Продолжение таблицы 8

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход блюда	Кол-во порций
ТТК	Картофель отварной с чесноком сливочным масло и зеленью	200	53
Сладкие блюда			
ТТК	Чизкейк New York	125 гр	33
ТТК	Чизкейк New York с клубникой	125 гр	33
ТТК	Чизкейк Карамельный с арахисом	125 гр	33
ТТК	А-ля Наполеон	80 гр	28
ТТК	Трубочки вафельные со сгущенным молоком	80/2 гр	27
ТТК	Кольцо творожное	82/2 гр	28
Горячие напитки			
«ТТК	Кофе «Эспрессо»	30	3
ТТК	Кофе «Американо»	100	3
ТТК	Кофе «Капучино»	80	3
ТТК	Кофе «Латте»	120	3
ТТК	Черный чай с сахаром и лимоном	200/15/7	3
ТТК	Зеленый чай «Молочный улун» с сахаром»	200/15	3
ТТК	Зеленый чай с мятой и апельсином	200	3
ТТК	Чай Tea Berry чёрный «Чай с кипреем (иван-чай)	200	3
ТТК	Напиток чайный Wild Forest «Горные травы»	200	3» [3].
Холодные напитки			
ТТК	Апельсиновый фреш	250	4
ТТК	Яблочный фреш	250	4
ТТК	Морковно-яблочный фреш	250	4
ТТК	Минеральная вода газированная	250	24
ТТК	Минеральная вода негазированная	250	24
ТТК	Морс из клюквы	250	20
ТТК	Морс из облепихи	250	20
ТТК	Морс из черной смородины	250	20

Разрабатывая барную карту, я сделал акцент на продукцию местных производителей — водку и наливки, чтобы лучше отразить идею русской кухни. В основу барного меню легли отечественные алкогольные напитки, такие как водка и наливки, что полностью соответствует задумке русского гастрономического стиля. Для создания аутентичной барной карты я выбрал локальные алкогольные напитки, включая водку и наливки, чтобы гармонично вписать их в концепцию русской кухни. Сведём в таблицу 9.

Таблица 9 - Барная карта ресторана

Наименование блюд	Выход, г	Количество	
		шт	бут
Водка “Beluga premium”	1/50	30	2
Водка “Roberto Cavalli”	1/50	45	3
Наливка брусника	1/50	30	2
Наливка облепиха	1/50	30	2
Наливка вишня	1/50	30	2
Наливка конопля	1/50	30	2
Настойки черная смородина	1/50	30	2
Настойка зубровка	1/50	30	2
Медовуха	1/50	30	2

2.4 Расчет количества сырья и продуктов

Используя составленное ранее расчетное меню, приступим к оставлению сводной продуктовой ведомости, определив по утвержденным рецептурам необходимое количество сырья на ежедневный выпуск готовых блюд.

«Суточную массу сырья (кг) определяем по формуле 4:

$$G = \frac{g_p \cdot n}{1000}, \quad (4)$$

где g_p – норма расхода сырья или полуфабриката на одно блюдо или на 1 кг выхода готового блюда по Сборнику рецептур или ТТК, г;

n – количество кондитерских изделий данного вида (в сотнях штук)» [1].

В результате долгих расчетов мы получили информацию о количестве нужного сырья по-нашему составленному меню. Обобщим всю полученную информацию в сырьевую ведомость и покажем ее в таблице 10.

Таблица 10 – «Сводная продуктовая ведомость

Наименование продуктов	Масса в кг	ГОСТ, ОСТ, ТУ» [1].
Баклажан свежий	7,50	34298-2017
Оливковое масло	0,30	32719-2014
Прованские травы специя	0,03	33271-2015
Песто соус	0,66	31755-2012
Козий сыр	1,05	33959-2016
Соль	4,08	51574-2000
Перец чёрный молотый	0,86	29050-91
Шампиньоны свежие	17,13	34299-2017
Сметана 15%	16,14	31452-2012
Укроп свежий	2,40	32856-2014
Масло растительное	8,81	1129-2013
Вешенки свежие	6,90	34959-2023
Петрушка свежая	0,45	34212-2017
Картофель свежий	64,67	7176-2017
Красная икра	8,51	18173-2004
Лавровый лист	0,26	17594-81
Суп наборы	4,50	32607
Морковь свежая	21,78	33933-2016
Лук репчатый свежий	12,13	27166-86
Чеснок свежий	0,61	29268-2014
Лосось пф свежий	12,38	32159-2013
Говяжьи кости	2,59	16147-88
Корень сельдерея свежий	0,30	34320-2017
Сухой бульон говяжий	0,07	23600-79
Чёрный чеснок	0,07	33562-2015
Щёчки говяжьи охл	19,70	32244-2013
Пампушка свежая	37 шт	31805-2012
Уксус 9%	0,07	56968-2016
Сахар песок	2,10	33222-2015
Капуста б/к свежая	0,74	32790-2014
Томатная паста	0,54	ГОСТ 3343-2017
Свёкла свежая	10,28	32285-2013
Хлебный квас	5,50	31494-2012
Вареная колбаса	1,49	23231—2016
Куриное яйцо 1С	125 шт	31654-2012
Редис свежий	0,99	55907-2013
Огурцы свежие	1,65	1726-85
Квашеная капуста	8,45	3858-73
Пирожок с картофелем	20 шт	31751-2012
Перец чили	0,01	34269-2017
Куркурма	0,00	5562-2017
Мука пшеничная 1 сорта	1,60	26574-2017
Куриная печень замороженная	6,71	31657-2012
Масло сливочное 72,5%	3,27	32261-2013
Тимьян свежий	1,23	32883-2014

Продолжение таблицы 10

Наименование продуктов	Масса в кг	ГОСТ, ОСТ, ТУ» [1].
Лимон свежий	2,61	34298-2017
Судак филе зачищенный	9,45	32159-2013
Крупа полба	1,58	276-60
Картофельные хлопья	6,53	28432-90
Молоко 3,2%	2,57	31450-2013
Сливки 33%	1,82	34355-2017
Трюфельное масло	0,05	21314-75
Вино красное	0,25	32030-2013
Куриное филе свежее охл	23,59	33665-2015
Кабачки свежие	5,19	34298-2017
Мята свежая	0,10	23768-94
Паприка копченая	0,12	7540-2008
Хлеб пшеничный	0,40	31752-2012
Сухари панировочные	0,79	28402-2017
Пельмени с судаком пф	4,50	41085422-003-2020
Вареники с картофелем и грибами пф	14,40	51074-2003
Вареники с кислой капустой пф	14,25	-
Брокколи замороженные	13,42	54683-2011
Рис круглозерный	3,38	6292-93
Хлеб чиабатта	21,80	31805-2018
Сыр творожный	4,80	33480-2015
Икра чёрная	7,85	6052-2004
Руккола свежая	1,53	55882—2013
Каперсы	1,74	976531
Сельдь филе разделка пф	1,54	34942-2023
Майонез 67%	4,11	31761-2012
Огурцы бочковые	8,76	7180-73
Горошек зеленый консервированный	0,81	15842-90
Томаты малосольные(готовые) пф	7,30	31987-2012
Яблоки свежие	11,00	34314-2017
Чернослив без косточек	1,68	32896-2014
Грецкий орех(ядро)	1,10	16833-71
Томаты черри свежие	1,95	1725-85
Соус бальзамический	0,22	31755-2012
Брусника свежая	0,81	20450-75
Репа свежая	4,00	32791-2014
Кофе зерно молотое	0,09	6805—97
Сахар в пакетиках	0,02	33222-2015
Чай черный высшего сорта	0,00	32573-2013
«Чай черный с чабрецом	0,00	32573-2013
Чай зеленый "Молочный улун"	0,01	32573-2013
Чай зеленый высший сорт	0,01	32573-2013» [3].
Цедра апельсина свежая	0,04	4427-82
Апельсин свежий	3,90	4427-82
Минеральная вода газированная	6,00	54316-2020

Продолжение таблиц 10

Наименование продуктов	Масса в кг	ГОСТ, ОСТ, ТУ» [1].
Минеральная вода негазированная	5,00	54316-2020
Чай Tea Berry чёрный «Чай с кипреем (иван-чай)	0,02	32573-2013
Напиток чайный Wild Forest «Горные травы»	0,02	32573-2013
Клюква замороженая	0,90	29187-91
Облепиха замороженная	0,80	29187-91
Черная смородина замороженная	0,80	29187-91
Чизкейк new york	33 шт (3 торт)	
Чизкейк New York с клубникой	33 шт (3 торт)	
Чизкейк Карамельный с арахисом	33 шт (3 торт)	
А-ля Наполеон	2240 гр (4 торта)	
Трубочки вафельные со сгущенным молоком	27 коробок (по 2 шт)	
Кольца творожные	9 коробок (по 6 шт)	

2.5 Расчет площадей помещений складской группы

На основе предоставленной информации переходим к проектированию складских зон. В первую очередь необходимо определить параметры холодильных камер, предназначенных для размещения различных категорий товаров: молочных и жиросодержащих изделий, мясных и рыбных продуктов, свежих овощей, фруктов, зелени, а также прохладительных напитков и кондитерских изделий. Параллельно требуется рассчитать площадь неохлаждаемого складского блока, где будут храниться сухие сыпучие продукты, запас напитков, хозяйственное бельё, рабочий инвентарь и упаковочные материалы.

Таким образом, складское пространство условно разделяется на два основных сегмента: зону для продуктов питания и зону для хранения вспомогательных материалов, и оборудования. При определении общей площади склада необходимо просуммировать метраж обеих зон для корректного планирования логистики и размещения товарных запасов.

Расчет начнем с охлаждаемых камер для хранения продуктов.

«Площадь охлаждаемых и неохлаждаемых помещений по удельной нагрузке на 1 м^2 грузовой площади пола и по площади, занимаемой оборудованием рассчитаем по формуле 5:

$$F = \frac{G \times \tau}{q} \times \beta, \quad (5)$$

где F – площадь, м^2;

G – суточный запас продуктов, кг;

τ – срок годности, сутки;

q – удельная нагрузка на 1 м^2 грузовой площади пола, кг/м^2 (значения τ и q приведены в приложении учебника Т. Т. Никуленкова);

β – коэффициент увеличения площади помещения на проходы (значения β зависят от площади помещения и принимаются в пределах: 2,2 — для малых камер (площадью до 10 м^2); 1,8 — для средних камер (площадью до 20 м^2); 1,6 — для больших камер (площадью более 20 м^2))» [1].

Чтобы выбрать подходящую холодильную камеру, важно располагать информацией о планируемом объеме. Этот объем можно определить, воспользовавшись формулой номер 6.

«Объем камеры рассчитаем по формуле 6:

$$V = F \times H, \quad (6)$$

где V – объем камеры, м^3;

F – площадь, м^2;

H – внутренняя высота сборно-разборной охлаждаемой камеры (принимаем значение 2,04 м)» [1].

Начнем рассчитывать холодильную камеру для гастрономических изделий, молочной и жиросодержащей продукции, а также консервированных товаров. Полученные расчет покажем в таблице 11.

Таблица 11 – «Расчёт площади охлаждаемой камеры гастрономии, молочно-жировых продуктов и консервации

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м^2	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м^2» [1].
Песто соус	0,66	3	160	2,2	0,03
Козий сыр	1,05	3	260	2,2	0,03
Сметана 15%	16,14	1	160	2,2	0,22
Красная икра	8,51	3	140	2,2	0,40
Вареная колбаса	1,49	3	140	2,2	0,07
Квашеная капуста	8,45	3	160	2,2	0,35
Масло сливочное 72,5%	3,27	2	160	2,2	0,09
Молоко 3,2%	2,571	1	160	2,2	0,04
Сливки 33%	1,815	1	160	2,2	0,02
Сыр креметта	4,796	2	160	2,2	0,13
Икра чёрная	7,848	3	140	2,2	0,37
Сельдь филе разделка пф	1,54	1	90	2,2	0,04
Майонез 67%	4,113	2	160	2,2	0,11
Огурцы бочковые	8,758	3	160	2,2	0,36
Томаты малосольные(готовые) пф	7,3	3	160	2,2	0,30
Итого					2,56

Зная площадь камеры, мы можем определить ее объем, чтобы правильно подобрать оборудование.

$V = 2{,}56 \times 2{,}04 = 5{,}22$ м^3

Для хранения гастрономии, молочно – жировой продукции и консервации примем холодильную камеру Polair СМ-300 (объемом 5,75м3) с габаритными размерами 1600×800×2000 мм.

Дальше начинает производить расчет площади камеры для хранения овощей, зелени и фруктов. Плаченный результат покажем в таблице 12.

Таблица 12 – «Расчёт охлаждаемой камеры для хранения овощей, фруктов и зелени

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м^2	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м^2» [1].
Баклажан свежий	7,5	5	400	2,2	0,21
Шампиньоны свежие	17,13	5	400	2,2	0,47
Укроп свежий	2,4	2	100	2,2	0,11
Вешенки свежие	6,9	5	400	2,2	0,19
Петрушка свежая	0,45	2	100	2,2	0,02
Картофель свежий	64,67	5	400	2,2	1,78
Морковь свежая	21,781	5	400	2,2	0,60
Лук репчатый свежий	12,13	5	400	2,2	0,33
Чеснок свежий	0,611	5	400	2,2	0,02
Корень сельдерея свежий	0,296	2	100	2,2	0,01
Капуста б/к свежая	0,74	5	400	2,2	0,02
Свёкла свежая	10,278	5	400	2,2	0,28
Редис свежий	0,99	5	400	2,2	0,03
Огурцы свежие	1,65	5	400	2,2	0,05
Перец чили	0,014	5	400	2,2	0,00
Тимьян свежий	1,23	2	100	2,2	0,05
Лимон свежий	2,609	2	100	2,2	0,11
Кабачки свежие	5,185	5	400	2,2	0,14
Мята свежая	0,097	2	100	2,2	0,00
Руккола свежая	1,526	2	100	2,2	0,07
Яблоки свежие	11	2	100	2,2	0,48

Продолжение таблицы 12

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м^2	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м^2»
Томаты черри свежие	1,95	5	400	2,2	0,05
Брусника свежая	0,81	2	100	2,2	0,04
Репа свежая	3,996	5	400	2,2	0,11
Чёрный чеснок	0,07	5	400	2,2	0,00
Апельсин свежий	3,9	2	100	2,2	0,17
Итого					5,34

Зная площадь, определяем объем охлаждаемой камеры для хранения овощей, фруктов и зелени

$V = 5{,}34 \times 2{,}04 = 11$ м^3

Для хранения овощей и фруктов установим холодильную камеру МАРИХОЛОДМАШ КАПРИ 1,12М (объёмом 11,2 м^3) с габаритными размерами 2030×1119×710 мм.

Перейдем к определению размера области, необходимой для складирования сыпучих товаров. Полученные результаты вычислений будут представлены в таблице под номером 13.

Таблица 13 – «Расчёт площади складского помещения для хранения сухих продуктов

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м^2	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м^2» [1].
Оливковое масло	0,3	5	220	2,2	0,02
Прованские травы специя	0,03	5	100	2,2	0,00
Соль	4,0762	5	600	2,2	0,07
Перец	0,8565	5	100	2,2	0,09
Масло растительное	8,808	5	220	2,2	0,44
Лавровый лист	0,260905	5	100	2,2	0,03
Сухой бульон говяжий	0,074	5	100	2,2	0,01
Уксус 9%	0,074	5	100	2,2	0,01
Сахар песок	2,104	5	300	2,2	0,08
Томатная паста	0,5425	5	220	2,2	0,03
Хлебный квас	5,5	2	170	2,2	0,14
Куркурма	0,0028	5	100	2,2	0,00
Мука пшеничная 1 сорта	1,5994	5	300	2,2	0,06
Крупа полба	1,58	5	300	2,2	0,06
Картофельные хлопья	6,525	5	300	2,2	0,24
Трюфельное масло	0,049	5	220	2,2	0,00
Вино красное	0,245	2	180	2,2	0,01
Паприка копченая	0,122	5	100	2,2	0,01
Хлеб пшеничный	0,396	5	100	2,2	0,04
Сухари панировочные	0,792	5	100	2,2	0,09
Рис круглозерный	3,375	5	300	2,2	0,12
Хлеб чиабатта	21,8	5	100	2,2	2,40
Горошек зеленый консервированный	0,81	5	220	2,2	0,04
Каперсы	1,744	5	220	2,2	0,09
Чернослив без косточек	1,679	5	100	2,2	0,18

Продолжение таблицы 13

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м^2	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м^2
Грецкий орех(ядро)	1,095	5	100	2,2	0,12
Соус бальзамический	0,219	5	300	2,2	0,01
Кофе зерно молотое	0,087	5	100	2,2	0,01
Сахар в пакетиках	0,021	5	100	2,2	0,00
Чай черный высшего сорта	0,003	5	100	2,2	0,00
Чай черный с чабрецом	0,0075	5	100	2,2	0,00
Чай зеленый "Молочный улун"	0,0075	5	100	2,2	0,00
Чай зеленый высший сорт	0,0075	5	100	2,2	0,00
Минеральная вода газированная	6	2	170	2,2	0,16
Минеральная вода негазированная	5	2	170	2,2	0,13
Чай Tea Berry чёрный «Чай с кипреем (иван-чай)	0,015	5	100	2,2	0,00
Пирожки с картошкой	1,2	5	100	2,2	0,13
Пампушка свежая	1,11	5	100	2,2	0,12
Напиток чайный Wild Forest «Горные травы»	0,015	5	100	2,2	0,00
Итого					4,95

Площадь для хранения сыпучих продуктов равна 4,95 м^2.

Определим параметры холодильной камеры, предназначенной для содержания мясной и рыбной продукции в виде полуфабрикатов. Результаты вычислений представим в таблице 14.

Таблица 14 – Расчёт площади охлаждаемой камеры для хранения мясных, рыбных изделий

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Срок годности, сут.	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м^2	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м^2
Суп наборы	4,5	1	120	2,2	0,08
Лосось пф свежий	12,38	2	200	2,2	0,27
Говяжьи кости	2,59	1	120	2,2	0,05
Щёчки говяжьи охл	19,696	2	110	2,2	0,79
Судак филе зачищенный охл	9,45	2	200	2,2	0,21
Куриное филе свежее охл	23,59	2	120	2,2	0,86
Итого					2,26

По полученной площади определим объем охлаждаемой камеры

$V = 2{,}26 \times 2{,}04 = 4{,}6$ м^3

По полученным данным установим холодильную камеру Polair CM105-S (объём 5 м^3) с габаритными размерами 1960×697×695 мм.

Организация хранения скоропортящихся продуктов в условиях низких температур. Многие виды пищевого сырья нуждаются в особых условиях содержания при отрицательных температурах. Для обеспечения их сохранности и соответствия санитарным нормам требуется применение специализированного холодильного оборудования - морозильного ларя. Произведем расчет морозильного ларя «по формуле 7:

$$V_{\text{п}} = \sum \frac{G}{\rho \times \nu}, \quad (7)$$

где G – количество продукта (изделия), кг;

ρ – объемная плотность продукта (изделия), кг/м^3;

ν – коэффициент, учитывающий массу тары (ν=0,7…0,8)» [1].

Для хранения определений группы продуктов в заведении необходима минусовая температура, для поддержания которой необходим специализированный морозильный ларь. Расчёты которого мы продемонстрируем в таблице 15.

Таблица 15 – «Расчет морозильного ларя

Продукт	Суточный запас продукта, кг	Объемная плотность, кг/дм^3	Объем продукта, дм^3» [1].
Куриная печень замороженная	6,71	0,9	5,22
Пельмени с судаком пф	4,5	0,65	4,85
Вареники с картофелем и грибами пф	14,4	0,65	15,51
Вареники с кислой капустой пф	14,25	0,65	15,35
Брокколи замороженные	13,42	0,6	15,66
Клюква замороженая	0,9	0,6	1,05
Облепиха замороженая	0,8	0,6	0,93
Черная смородина замороженая	0,8	0,6	0,93
Итого			59,49

Так как продукты хранятся в таре, поэтому сделаем перерасчет с коэффициентов учитывающий тару продуктов. Отсюда получим:

$V = \frac{59,49}{0,7} = 85$ дм^3

По полученным расчетам выберем и примем к установке морозильный ларь Gorenje FH10FPW (объём 95 л) с габаритными размерами 854×546×479 мм.

Для складской зоны нам крайне необходима камера для органических отходов. Не мы можем принять без расчёта. В таком случае, мы установим двухдверный холодильный шкаф для отходов модель "симэко", имеющий габаритные размерами 1810×900×1300 мм.

Все полученные расчеты для наглядности сведем в общую таблицу 16.

Таблица 16 – «Расчет площади складских помещений

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2» [1].
Холодильная камера	Polair CM-300	1	1600×800×2000	1,28	1,28
Холодильная камера	МАРИХОЛОДМАШ КАПРИ 1,12М	1	2030×1119×710	2,27	2,27
Холодильная камера	Polair CM105-S	1	1960×697×695	1,36	1,36
Морозильный ларь	Gorenje FH10FPW	1	854×546×479	0,46	0,46
Холодильный шкаф для хранения пищевых отходов	Симэко	1	1810×900×1613 00	1,63	1,63
Для хранения сыпучих продуктов	-	-	-	4,95	4,95

2.6 Расчет площади производственных помещений

2.6.1 Расчет площади овощного цеха

Разработаем технологическую схему работы цеха по переработке свежей зелени, овощных культур и фруктовых плодов по первичной обработке свежих овощей, фруктов и зелени. Процент отхода и операции, проводимые с овощами и фруктами, покажем в таблице 17.

Таблица 17 – «Производственная программа обработки зелени и овощей

Наименование продукта	Масса, брутто кг	Отходы по операциям	Общий процент отходов, %	Масса, нетто, кг» [1].
Баклажан свежий	7,50	Мойка, удаление плодоножки	5	6,90
Шампиньоны свежие	17,13	Сортировка, удаление нижний части, мойка	24	16,27
Укроп свежий	2,4	Сортировка, мойка	26	1,82
Вешенки свежие	6,9	Сортировка, мойка	3,7	6,3
Петрушка свежая	0,45	Сортировка, мойка	26	0,39
Картофель свежий	64,67	Сортировка, калибровка, мойка	20	52,38
Морковь свежая	21,78	Сортировка, калибровка, мойка	20	16,48
Лук репчатый свежий	12,13	Сортировка, мойка	16	10,78
Чеснок свежий	0,61	Удаляем кожицы и оболочку	22	0,32
Корень сельдерея свежий	0,30	Сортировка, мойка, очистка	32	0,15
Капуста б/к свежая	0,74	Сортировка, мойка, очистка	20	0,52
Свёкла свежая	10,28	Сортировка, калибровка, мойка	0	6,80
Редис свежий	0,99	Сортировка, мойка	7	0,99
Огурцы свежие	1,65	Мойка, удаление плодоножки	5	1,49
Тимьян свежий	1,23	Сортировка, мойка	16	1,21
Лимон свежий	2,61	Мойка, удаление плодоножки	10	1,71
Кабачки свежие	5,19	Сортировка, мойка	3	4,58
Мята свежая	0,10	Сортировка, мойка	13	0,09
Руккола свежая	1,53	Сортировка, мойка	28	1,31
Яблоки свежие	11,00	Мойка, удаление сердцевины	12	7,26
Томаты черри свежие	1,95	Мойка	-	1,95
Брусника свежая	0,81	Сортировка, мойка	-	0,81
Репа свежая	4,00	Сортировка, мойка	25	3,13
Апельсин свежий	3,90	Сортировка, удаление плодоножки	10	1,30
Итого	179,85			144,94

Далее нам необходимо произвести расчет численности работников данного цеха.

«Определение численности работников цеха обработки зелени, овощей и фруктов производим по формуле 8:

$$N_1 = \sum \frac{n}{H_B \times \lambda}, \quad (8)$$

где N_1– численность производственных рабочих, человек;

n – количество обрабатываемых овощей, мяса, рыбы за день, кг;

$Н_В$ – норма выработки одного работника за рабочий день нормальной продолжительности, кг;

λ - коэффициент, учитывающий рост производительности труда при норме выработки одним работником за рабочий день, кг ʎ=1,14.

Норма выработки одного работника за рабочий день в кг составляет:

– для обработки овощей – 200 кг;

– для полуфабрикатов из рыбы составляет – 143 кг,

– для полуфабрикатов из мяса, птицы, субпродуктов – 200 кг» [1].

«Численность работников с учетом выходных и праздничных дней рассчитываем по формуле 9:

$$N_2 = N_1 \times K_1, \quad (9)$$

где N_1 – численность работников;

$К_1$ – коэффициент, учитывающий выходные и праздничные дни (значение коэффициента зависит от режима работы предприятия и рабочего времени работников)» [1].

Выполним расчет, используя формулу 8:

$N_{1\ овощи} = \frac{179,85}{200 \times 1,14} = 0,8$

Получаем, что в овощном цехе будет 1 сотрудник.

С учетом праздничных и выходных дней, рассчитаем по формуле 9:

$N_2 = 1 \times 1,59 = 1,59 = 2$ человека

После определения необходимого числа работников для цеха, составим расписание их работы.

Данное расписание будет продемонстрировано на иллюстрации 5.

Часы	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00

Рисунок 5 – График выхода на работу поваров цеха обработки зелени, овощей и фруктов

Определив численность персонала данного цеха, перейдем к подбору оборудования цеха.

Для эффективной работы цеха нам надо вычислить число производственных столов. Расчёт столов базируется на количестве сотрудников, одновременно выполняющих задачи по данному цеху.

Для расчета «длины столов воспользуемся формулой 10:

$$L = N \times l, \quad (10)$$

где N – количество одновременно работающих, человек;

l – для рабочего места на 1 работника (в среднем 1,25м), м» [1].

Произведя расчет длины столов, мы сможет рассчитать их количество.

«Число столов рассчитываем по формуле 11:

$$n = \frac{L}{L_{ст}}, \quad (11)$$

Где L – число столов, м;

$L_{ст}$ – длина принятого стола, м» [1].

Рассчитаем длину столов по формуле 10:

$L = 1 \times 1{,}25 = 1{,}25$ м

Число столов рассчитаем по формуле 11:

$n = \frac{1{,}25}{1{,}2} = 1$ стола

На основании выше посчитанной информации, в помещении будет размещен один производственный стол СП-3/1200/700 с габаритными размерами 1200×700×870 мм, а также один стол для размещения малогабаритного оборудования НСО-13/6БНП с габаритными размерами 1300×600×850.

В дальнейшем будет произведен расчет необходимого объема холодильного шкафа, исходя из количества гастроемкостей, требуемых для овощного цеха.

Всю информацию обобщим и покажем в таблице 18.

Таблица 18 – «Холодильный шкаф для цеха доработки зелени, овощей и фруктов

Продукт	Масса нетто продукта, кг	Вместимость одной г.е., кг	Тип емкости	Кол-во г.е., шт	Габариты, мм	Объем одной г.е., м^3	Общий объем всех г.е., м^3» [1].
«Баклажан свежий	6,90	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Шампиньоны свежие	16,27	10	GN1/1×100K1	2	530×325×100	0,017	0,034
Укроп свежий	1,82	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Вешенки свежие	6,3	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Петрушка свежая	0,39	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Картофель свежий	52,38	10	GN1/1×100K1	6	530×325×100	0,017	0,102
Морковь свежая	16,48	10	GN1/1×100K1	2	530×325×100	0,017	0,034
Лук репчатый свежий	10,78	15	GN1/1×200K1	1	530×325×200	0,034	0,034
Чеснок свежий	0,32	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Корень сельдерея свежий	0,15	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Капуста б/к свежая	0,52	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Свёкла свежая	6,80	10	GN1/1×100K1	1	530×325×100	0,017	0,017
Редис свежий	0,99	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Огурцы свежие	1,49	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Тимьян свежий	1,21	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Лимон свежий	1,71	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Кабачки свежие	4,58	5	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Мята свежая	0,09	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Руккола свежая	1,31	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Яблоки свежие	7,26	10	GN1/1×100K1	1	530×325×100	0,017	0,017
Томаты черри свежие	1,95	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Брусника свежая	0,81	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Репа свежая	3,13	5	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Апельсин свежий	1,30	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Итого							0,441» [8].

По расчетам объем холодильного шкафа для хранеия овощей и фруктов получился 0,441 м^3. Примем к установке в цеху обработки зелени, овощей и фруктов 1 холодильных шкафа KAYMAN К500 – Х (объем 500 л) с габаритными размерами 710×595×2030 мм.

Также в овощной цех нам нужно рассчитать механическое оборудование. «Требуемую производительность машины (кг/ч, шт./ч) рассчитаем 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» [1].

«Условное время работы машины рассчитаем по формуле 13:

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

где Т – продолжительность работы цеха или смены, ч;

η_y – условный коэффициент использования машин ($\eta_y = 0{,}5$)» [1].

Далее выбираем механическое оборудование по электронным каталогам.

Данное оборудование выбираем по характеристики производительность, которая наиболее приближена к расчетным показателям. После выбора определенного оборудования необходимо провести дополнительные расчеты.

$$t_{\text{ф}} = \frac{G}{Q}, \quad (14)$$

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

Q – производительность принятой к установке машины, кг/ч (шт/ч)» [1].

«Коэффициент использования машины рассчитываем по формуле 15:

$$\eta = \frac{t_ф}{T}, \quad (15)$$

где $t_ф$ – фактическая продолжительность работы машины, ч;

T – продолжительность работы цеха или смены, ч» [1].

Расчет овощерезательной машины для овощного цеха произведем по формулам 12, 13,14 и 15.

Функциональные возможности овощерезательного оборудования. Современная овощерезательная машина представляет собой многофункциональный агрегат, предназначенный для механической обработки различных видов овощей. Основные технологические операции, выполняемые с ее помощью, включают: ломтиками, брусочками, соломкой, а также можно использовать для шинковки капусты. Расчет покажем в таблице 19.

Таблица 19 – «Расчет овощерезательной машины

Операция	Масса продуктов, кг	Оборудование Тип, марка	Производительность, кг/ч	Продолжительность работы, ч		Коэффициент использования	Число машин
				Оборудование	Цеха		
Нарезка (картофель 1/3, морковь, лук, свекла, грибы, капуста)	43,36	Robot Coupe CL20 (303×224×570)	40	0,9	8	0,11	1» [8].

Также в цеху нам необходимы: моечная ванна, раковина для мытья рук, подтоварник, передвижные шпильки и бачок для отходов. Это мы все можем принять без расчетов.

Рассчитав все необходимое оборудование для данного цеха, мы можем найти теперь общую площадь. Для наглядности все сведем в таблицу 20.

Таблица 20 – «Расчет площади цеха обработки зелени, овощей и фруктов

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, $м^2$	Площадь, занятая всем оборудованием, $м^2$
Холодильный шкаф	KAYMAN K500 – X	1	710×595×2030	0,42	0,42
Столы производственные	СП-3/1200/700 Т	1	1200×700×870	0,84	0,84
Стол для установки средств малой механизации	НСО-13/6БНП	1	1300×600×850	0,78	0,78
Овощерезательная машина	Robot Coupe CL20	1	303×224×570	-	-
Весы порционные	Cas SW -5	1	260×287×137	-	-
Стеллаж кухонный	MS Standart	1	700×300×1600	0,21	0,21
Шпилька передвижная	КШ-1	2	600×530×1630	0,32	0,64
Подтоварник	ASSUM ПП-С-10/4	2	1000×400×300	0,4	0,8
Раковина для мытья рук	Марихолодмаш ВР-500	1	500×400×870	0,2	0,2
Ванна моечная	MGsteel /1/	1	1000×600×870	0,6	0,6
Стол с моечной Ванной	СРО12/6СЦК+ВМО1-430	1	1200×700×890	0,84	0,84
Бачок для мусора» [1].	Restola-CR76E	1	492×492×584	0,24	0,24
Итого					5,57

«Площадь помещения определяется по формуле 16:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F}{\eta}, \quad (16)$$

где $F_{\text{общ}}$— площадь цеха, м^2;

F— полезная площадь, то есть площадь, занятая всеми видами оборудования, установленного в данном помещении, м^2;

η— условный коэффициент использования. Для мясного, рыбного, овощного, мясо – рыбного, холодного цехов и моечной столовой посуды коэффициент – 0,35; для горячего, кондитерского и кулинарного цеха – 0,3; для обработки зелени и доработки полуфабрикатов, резки хлеба, моечной кухонной посуды и мойки оборотной тары – 0,4» [8].

Общая площадь овощного цеха составила:

$F_{\text{общ}} = \frac{5,57}{0,4} = 13,9 \approx 14$ м^2

2.6.2 Расчет площади цеха доработки полуфабрикатов

Концепция производственной деятельности предприятия. За основу работы проектируемого пищевого производства принята система использования готовых мясных и рыбных полуфабрикатов, что предполагает выбранная концепция позволяет создать высокоэффективное производство с минимальными затратами на этапе организации и максимальным контролем качества готовой продукции.

Организация эффективной работы цеха начинается с формирования детализированной производственной программы, которая станет основой для всех последующих технологических и экономических расчетов. Производственную программу покажем в таблице 21.

Таблица 21 – «Производственная программа цеха доработки полуфабрикатов

Наименование	Масса брутто, кг	Технологическая обработка	% отходов	Масса нетто, кг» [1].
Печень куриная замороженная	6,71	Зачищают от пленок и лишнего жира, промывают	-	6,71
Суп набор	4,5	Промывают	-	4,5
Говяжьи кости	2,59	Промывают	-	2,59
Щёчки говяжьи пф	19,696	Промывают, нарезают, зачищают от пленок	-	19,696
Курица филе п/ф	23,59	Промывают, нарезают	-	23,59
Итого				57,09
Лосось свежий п/ф	12,38	Промывают, нарезают	-	12,38
Судак филе зачищенный охл	9,45	Промывают, нарезают	-	9,45
Итого				21,83
Клюква замороженная	0,9	Размораживают, промывают	-	0,9
Облепиха замороженная	0,8	Размораживают, промывают	-	0,8
Черная смородина замороженная	0,8	Размораживают, промывают	-	0,8
Брокколи замороженные	13,42	Размораживают, промывают	-	13,42
Итого				15,92
Итого продуктов				94,84

Планирование штатной численности персонала производственного цеха. После завершения разработки производственной программы переходим к важному этапу - определению необходимого количества сотрудников для цеха. Расчет количества персонала в данном цеху проведем по формуле 8:

$$N_{1\ мясо} = \frac{57,09}{200 \times 1,14} = 0,25$$

$$N_{1\ рыба} = \frac{21,83}{143 \times 1,14} = 0,13$$

$$N_{1\ овощи} = \frac{15,92}{200 \times 1,14} = 0,07$$

Найдем $N_{общ}$:

$N_{общ}=N_{1\ мясо} + N_{1\ рыба+} N_{1\ овощи} =0,25+0,13+0,07=0,45=1$ сотрудника

По расчетам видно, что в данном цеху у нас будет 1 сотрудник.

А с учетом праздничных и выходных дней получаем по формуле 9:

$N_2 = 1 \times 1,59 = 1,59 = 2$ сотрудника

Проведя расчет персонала, мы можем составить график работы персонала, который покажем на рисунке 6.

час	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00

Рисунок 6 - График выхода на работу работников цеха доработки полуфабрикатов

Длину столов рассчитаем по формуле 10:

$L = 1 \times 1{,}25 = 1{,}25$ м

Число столов также рассчитаем по формуле 11:

$n = \frac{1{,}25}{1{,}2} = 1$ стола

Согласно требованиям СанПиН в данном цеху должно быть 3 рабочих стола: один для обработки птицы, мясной продукции и субпродуктов, второй для рыбы и третий для средств малой механизации.

Примем к установке в данный цех 2 производственных стола модели СП-3/1200/700 (размеры 1200×700×870 мм) и 1 специализированный стол НСО-13/6БНП (1300×600×850 мм) для средств малой механизации.

Далее начинаем производить расчет холодильного шкафа для данного цеха. Расчет объема холодильного шкафа будем производить по объему гастроемкостей. Расчеты покажем в таблице 22.

Таблица 22 – «Холодильный шкаф для цеха доработки полуфабрикатов

Продукт	Масса нетто продукта, кг	Вместимость одной г.е., кг	Тип емкости	Кол – во г.е., шт	Габариты, мм	Объем одной г.е., $м^3$	Общий объем всех г.е., $м^3$» [8].
Печень куриная замороженная	6,71	10	GN1/1×100K1	1	530×325×100	0,017	0,017
Суп набор	4,5	5	GNl/2×200Kl/2	1	265×325×200	0,017	0,017
Говяжьи кости	2,59	5	GNl/2×200Kl/2	1	265×325×200	0,017	0,017
Щёчки говяжьи пф	19,696	10	GN1/1×100K1	2	530×325×100	0,017	0,034
Курица филе п/ф	23,59	15	GN1/1×200K1	2	530×325×200	0,034	0,068
Итого мяса							0,153
Лосось свежий п/ф	12,38	15	GN1/1×200K1	1	530×325×200	0,034	0,034
Судак филе зачищенный охл	9,45	10	GN1/1×100K1	1	530×325×100	0,017	0,017
Итого рыбы							0,051
Итого продуктов							0,204

По расчетам видно, что объем холодильного шкафа составит 0,204 $м^3$. Тогда примем к установке холодильный шкаф KAYMAN K500 – X (объемом 500 л) с габаритными размерами 710×595×2030 мм.

Теперь перейдем к расчету механического оборудования. Расчет мясорубки будем производить по вышеперечисленным формулам 12, 13, 14 и 15.

Технологические операции с использованием мясорубки в производственном цеху. В рамках технологического процесса мясо переработки в цеху осуществляется. Применение мясорубки в производственном цикле позволяет существенно повысить качественные характеристики фаршевых изделий и стандартизировать процесс их

приготовления. Все полученные результаты расчётов внесем данные в таблицу 23.

Таблица 23 – «Технологический расчет мясорубки

Оборудование	Расчет требуемой производительности					Тип и производительность, кг/ч	Характеристика принятого к установке оборудования		
	Кол – во измельчаемого продукта, кг	Условный коэффициент использования оборудования	Продолжительность работы цеха, ч	Условное время работы оборудования, ч	Требуемая производительность оборудования, кг/ч		Продолжительность работы, ч	Коэффициент использования	Количество оборудования» [8].
Мясорубка	4,686	0,5	8	4	1,17	Bosch MFW2520W Q=102кг/ч (170×285×250)	0,05	0,01	1

В цехе без предварительных вычислений монтируем: моечную ванну, санитарный умывальник, стеллаж-подтоварник, кронштейны и контейнер для отходов. Проведя все расчеты, мы можем теперь произвести расчет общей площади цеха.

Выполним расчет производственной площади цеха переработки полуфабрикатов с последующим внесением всех параметров в сводную таблицу 24.

Таблица 24 – «Расчет площади цеха доработки полуфабрикатов

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2
Холодильный шкаф	KAYMAN К500 – Х	1	710×595×2030	0,42	0,42
Столы производственные	СП-3/1200/700 Т	2	1200×700×870	0,84	1,68
Стол для установки средств малой механизации	НСО-13/6БНП	1	1300×600×850	0,78	0,78
Мясорубка	Bosch MFW2520 W	1	170×285×250	-	-
Весы порционные	Cas SW -20	1	260×287×137	-	-
Стеллаж кухонный	СПС-045	1	700×300×1600	0,21	0,21
Шпилька передвижная	КШ-1	1	600×530×1630	0,32	0,32
Подтоварник	ASSUM ПП-С-10/4	1	1000×400×300	0,4	0,4
Раковина для мытья рук	МХМ ВР-500	1	500×400×870	0,2	0,2
Ванна моечная	HESSEN ВМЦ 2/10644	2	1000×600×870	0,6	1,2
Бачок для мусора	Restola-CR76E» [1].	1	492×492×584	0,24	0,24
Итого					5,45

Общая площадь цеха доработки полуфабрикатов составит:

$$F_{\text{общ}} = \frac{5,45}{0,4} = 13,63 \approx 14 \text{ м}^2$$

2.6.3 Расчет площади холодного цеха

Функциональное назначение и производственные задачи холодного цеха. Холодный цех представляет собой специализированное технологическое подразделение предприятия общепита, основная деятельность которого сосредоточена оформления салатов, холодных закусок и десертов.

Первым этапом разработки данного цеха является составление производственной программы, в которой мы указываем все салаты, холодные закуски и сладкие блюда. Наглядно производственную таблицу покажем а таблице 25.

Таблица 25 – «Производственная программа холодного цеха

Наименование	Выход, гр	Кол-во порций, шт» [8].
“Простой” бутерброд с чёрной икрой	180	109
“Простой” бутерброд с красной икрой	180	109
Огурцы малосольные	100	73
Томаты малосольные	100	73
Капуста квашеная	100	73
Сельдь под шубой	220	55
Салат А-ля Русь	195	73
Салат из моркови со сметаной и яблоком	180	54
Салат “Русский Лес”	200	54
Винегрет с бочковыми огурцами	210	54
Чизкейк New York	125 гр	33
Чизкейк New York с клубникой	125 гр	33
Чизкейк Карамельный с арахисом	125 гр	33
А-ля Наполеон	80 гр	28
Трубочки вафельные со сгущенным молоком	80/2 гр	27
Кольцо творожное	82/2 гр	28

Далее по производственной программе определим количество персонала в холодном цеху. «Численность производственных работников, непосредственно занятых в процессе производства, определяют по нормам времени в соответствии с формулой 17:

$$N_1 = \sum \frac{n \times t}{3600 \times T \times \lambda}, \quad (17)$$

где n — количество изделий (или блюд) каждого наименования, изготовляемых за день, шт., кг, блюд;

t — норма времени на изготовление единицы изделия, с;

t = К·100; здесь К — коэффициент трудоемкости (значения коэффициентов трудоемкости даны в приложении 9); 100 — норма времени,

необходимого для приготовления изделия, коэффициент трудоемкости которого равен 1, с;

T — продолжительность рабочего дня каждого работающего, ч (Т=7...7,2ч или 8...8,2ч);

λ — коэффициент, учитывающий рост производительности труда (λ= 1,14), применяют только при механизации процесса» [1].

В соответствии с установленными нормами трудового законодательства и особенностями производственного процесса, продолжительность рабочей смены в цеху установлена в размере 8 часов представлены в сводной таблице 26.

Таблица 26 – «Расчёт количества персонала холодного цеха

Наименование блюда	Количества блюд за день, шт	Коэффициент трудоемкости блюда	Количество работников, чел» [1].
“Простой” бутерброд с чёрной икрой	109	0,3	0,1
“Простой” бутерброд с красной икрой	109	0,3	0,1
Огурцы малосольные	73	0,2	0,04
Томаты малосольные	73	0,2	0,04
Капуста квашеная	73	0,2	0,04
Сельдь под шубой	55	0,7	0,12
Салат А-ля Русь	73	0,7	0,16
Салат из моркови со сметаной и яблоком	54	0,5	0,08
Салат “Русский Лес”	54	0,8	0,13
Винегрет с бочковыми огурцами	54	0,5	0,08
Итого:			0,89

Исходя, что продолжительно рабочего дня составляет 8 часов, то работать у нас будет 2 повара ежедневно.

А с учетом праздничных и выходных дней:

$N_2 = 2 \times 1{,}59 = 3{,}18 \approx 3$ сотрудников

Час	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00

Рисунок 7 – График выхода поваров холодного цеха на смену

Рассчитаем длину столов по формуле 10:

$L = 2 \times 1{,}25 = 2{,}5$ м

Рассчитаем число столов по формуле 11:

$n = \frac{2{,}5}{1{,}2} = 2$ стола

По расчетам в данном цеху установим 2 производственных стола СП-3/1200/700 с габаритными размерами 1200×700×870 мм, а также 1 стол для средств малой механизации НСО-13/6БНП с габаритными размерами 1300×600×850 мм.

Проектирование холодильного оборудования для производственного цеха. В рамках организации системы хранения продуктов выполним расчет параметров холодильного шкафа с учетом следующих аспектов, все расчетные показатели и технические характеристики систематизированы в таблице 27.

Таблица 27 – «Расчёт холодильного шкафа по объему гастроемкостей

Продукт	Масса нетто продукта, кг	Вместимость одной г.е., кг	Тип емкости	Кол–во г.е., шт	Габариты, мм	Объем одной г.е., м^3	Общий объем всех г.е., м^3» [1].
«Икра чёрная	7,63	10	GN1/1×100K1	1	530×325×100	0,017	0,017
Икра красная	7,63	10	GN1/1×100K1	1	530×325×100	0,017	0,017
Руккола пф	1,308	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Картофель пф	3	5	GNl/2×200Kl/2	1	265×325×200	0,017	0,017
Морковь пф	10,82	15	GN1/1×200K1	1	530×325×200	0,034	0,034
Яйцо куриное пф	1,1	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009

Продолжение таблицы 27

Продукт	Масса нетто продукта, кг	Вместимость одной г.е., кг	Тип емкости	Кол – во г.е., шт	Габариты, мм	Объем одной г.е., м^3	Общий объем всех г.е., м^3
Свёкла пф	6,24	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Горошек зеленый консерв пф	0,81	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Укроп пф	1,203	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Огурцы бочковые пф	1,35	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Лук репчатый пф	0,432	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Огурцы молосольные пф	7,3	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Томаты томасольные пф	7,3	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Капуста квашенная пф	7,3	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Щёчки говяжьи пф	5,475	3	GNl/2×100Kl/2	2	265×325×100	0,009	0,018
Шампиньоны пф	6,789	3	GNl/2×100Kl/2	3	265×325×100	0,009	0,027
Яблоки пф	5,763	3	GNl/2×100Kl/2	2	265×325×100	0,009	0,018
Чернослив без косточек пф	1,679	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Томаты черри пф	1,95	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Тимьян пф	1,046	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Брусника пф	0,81	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Репа пф	3,132	5	GNl/2×200Kl/2	1	265×325×200	0,017	0,017
Итого продуктов							0,388» [8].

По расчетам видно, что объем холодильного шкафа будет составлять 0,4м^3.

Для данного цеха нам необходимо рассчитать холодильный шкаф дл продуктов, которые хранятся производственной таре.

Далее проводим расчет холодильного шкафа для продуктов, хранившихся в производственной таре. Полученные расчеты покажем в таблице 28.

Таблица 28 – «Расчет объема холодильного шкафа для хранения сырья, продуктов и полуфабрикатов, хранящиеся в потребительской таре

Наименование	Масса, кг	Объемная плотность, кг/дм^3	Коэффициент, учитывающий массу тары	Объем, дм^3» [1].
Хлеб чиабатта пф	17,44	0,6	0,7	41,52
Сыр креметта	4,36	0,8	0,7	7,79
Сельдь филе разделка пф	1,375	0,7	0,7	2,81
Майонез 67%	4,003	0,9	0,7	6,35
Соус бальзамический	0,219	0,8	0,7	0,39
Сметана 15%	0,972	0,9	0,7	1,54
Итого V_1 – с учетом коэфф. 0,7				60,40

Полученный объем нам необходимо перевести (из дм^3 в м^3):

$$V = \frac{60{,}40}{1000} = 0{,}06 \text{ м}^3$$

Из-за небольших объемов холодильных шкафов, мы можем принять к установке один с общим объемом 0,4+0,06=0,46м^3.

Так как в данном цеху у нас будут храниться также сладкие блюда, тот для них без расчетов мы можем принять отдельный холодильный шкаф.

По итогу в данном цеху мы примем к установке 2 холодильного шкаф KAYMAN K500 – X (объемом 500 л) с габаритными размерами 710×595×2030 мм.

В цехе без предварительных вычислений монтируем: моечную ванну, санитарный умывальник, стеллаж-подтоварник, кронштейны и контейнер для отходов. Проведя все расчеты, мы можем теперь произвести расчет общей площади цеха.

Определение суммарной площади холодильного цеха. В рамках проектирования производственных помещений выполним расчет общей площади холодного цеха, результаты которого систематизированы в таблице 29.

Таблица 29 – «Расчет площади холодного цеха

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2
Холодильный шкаф	KAYMAN K500 – X	2	710×595×2030	0,42	0,84
Столы производственные	СП-3/1200/700	2	1200×700×870	0,84	1,68
Стол для установки средств малой механизации	НСО-13/6БНП	1	1300×600×850	0,78	0,78
Стол с моечной ванной	СРО12/6СЦК+ВМ О1-430	1	1200×700×890	0,84	0,84
Стол с охлаждением	POLAIR TT1,0GN-G	1	1000×700×850	0,7	0,7
Весы порционные	Cas SW -20	1	260×287×137	-	-
Слайсер	Rosso HBS-250A PRO	1	465×575×415	-	-
Стеллаж кухонный	СПС-045	2	700×300×1600	0,21	0,42
Шпилька передвижная	КШ-1	1	600×530×1630	0,32	0,32
Раковина для мытья рук	МХМ ВР-500	1	500×400×870	0,2	0,2
Ванна моечная	HESSEN ВМЦ 2/10644	1	1000×600×870	0,6	0,6
Бачок для мусора	JW-CR76E» [1].	1	492×492×584	0,24	0,24
Итого					6,62

Общая площадь холодного цеха будет составлять:

$$F_{\text{общ}} = \frac{6,62}{0,35} = 18,91 \approx 19 \text{ м}^2$$

2.6.4 Расчет площади горячего цеха

Горячий цех представляет собой заключительный этап технологического процесса приготовления супов, вторых блюд и иной продукции, прошедшей термическую обработку. Как и для других

производственных зон, расчет площади горячего цеха выполняется согласно заранее подготовленной технологической схеме. Здесь осуществляется завершающая фаза приготовления всех видов горячих блюд, в том числе жидких и основных, планирование рабочей зоны основывается на тщательной проработке производственной программы, детализированной в таблице 30.

Таблица 30 – «Производственная программа горячего цеха

Наименование блюда	Выход, г	Кол – во порций, шт» [8].
Запеченный баклажан с прованскими травами, соусом песто и козий сыр	150/20/20	30
Шампиньоны, запеченные со сметаной и укропом	130/20	30
Вешенки, запечённые со сметаной и петрушкой	130/20	30
Молодой картофель с красной икрой и сметаной	200	30
Уха по-царски	350	42
Борщ с говядиной и чёрным чеснок с пампушкой	300/30	37
Окрошка на квасе	250/20	55
Томлёные щи из квашеной капусты и пирожок с картофелем	350/60	20
Затируха	350	28
Стейк из лосося	120	53
Волжский судак с полбой	100/50	63
Телячьи щёчки с воздушным картофельным пюре и добавлением трюфельного масла	130/70	49
Куриное филе с мятными кабачками	150/50	61
«Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком	160/100	33
Жаркое из курицы по-русски в горшочке	280	50
Пельмени с судаком и сметаной	250/50	30
Вареники с картофелем и грибами и сметаной	250/50	96
Вареники с кислой капустой и сметаной	250/50	95
Оладьи из куриной печени с сметаной	100/20	61
Жаренный картофель с шампиньонами	200	53
Брокколи на выбор *отварные *жареные	170	61
Рис отварной со сливочным маслом	150	45
Картофельное пюре	150	53
Картофель отварной с чесноком сливочным масло и зеленью	150	53» [8].

«Далее составляем график реализации блюд по часам для горячего цеха. Нам он потребуется для расчета теплового оборудования. «Коэффициент перерасчета блюд по каждому часу рассчитаем по формуле 18:

$$К_ч = \frac{N_ч}{N_д}, \quad (18)$$

где $N_д$ – число потребителей в течение дня;

$N_ч$ – число обслуживаемых за 1 ч, человек» [1].

«Количество блюд, реализуемых за каждый час работы рассчитаем по формуле 19:

$$n_ч = n_д \times К_ч, \quad (19)$$

где $n_д$ – количество каждого блюда за день» [1].

Составляем для горячего цеха график реализации блюд по часам. Представим его в таблице 31.

Таблица 31 - График реализации блюд в зале

Наименования блюд	Кол – во блюд за день	Часы реализации											
		11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23
		Коэффициент перерасчета											
		0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,1	0,07	0,17	0,18	0,13	0,06	0,05
Запеченный баклажан с прованскими травами, соусом песто и козий сыр	30	2	2	1	1	1	3	2	5	5	4	2	2
Шампиньоны, запеченные со сметаной и укропом	30	2	2	1	1	1	3	2	5	5	4	2	2
Вешенки, запечённые со сметаной и петрушкой	30	2	2	1	1	1	3	2	5	5	4	2	2
Молодой картофель с красной икрой и сметаной	30	2	2	1	1	1	3	2	5	5	4	2	2
Уха по-царски	42	3	3	2	2	2	3	3	7	8	4	3	2
Борщ с говядиной и чёрным чеснок с пампушкой	37	2	2	1	1	1	4	3	6	7	6	2	2
Окрошка на квасе	55	3	3	2	2	2	6	5	9	10	7	3	3
Томлёные щи из квашеной капусты и пирожок с картофелем	20	1	1	1	1	1	2	1	3	4	3	1	1
Затируха	28	2	2	1	1	1	3	2	5	5	3	2	1
Стейк из лосося	53	3	3	2	2	2	5	4	9	10	7	3	3
Волжский судак с полбой	63	4	4	3	3	3	5	4	11	11	8	4	3
Телячьи щёчки с воздушным картофельным пюре и добавлением трюфельного масла	49	3	3	2	2	2	6	3	8	9	6	3	2
Куриное филе с мятными кабачками	61	4	4	2	2	2	6	4	10	11	9	4	3
Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком	33	2	2	1	1	1	3	2	6	6	5	2	2
Жаркое из курицы по-русски в горшочке	50	3	3	2	2	2	5	3	9	9	6	3	3
Пельмени с судаком и сметаной	30	2	2	1	1	1	3	2	5	5	4	2	2
Вареники с картофелем и грибами и сметаной	96	6	6	4	4	4	9	7	16	17	12	6	5
Вареники с кислой капустой и сметаной	95	6	6	4	4	4	9	6	16	17	12	6	5
Оладьи из куриной печени с сметаной	61	4	4	2	2	2	6	5	10	11	8	4	3
Жаренный картофель с шампиньонами	53	3	3	2	2	2	5	4	9	10	7	3	3
Брокколи на выбор *отварные *жареные	61	4	4	2	2	2	6	5	10	11	8	4	3
Рис отварной со сливочным маслом	45	3	3	2	2	2	4	3	8	8	5	3	2
Картофельное пюре	53	3	3	2	2	2	5	4	9	10	7	3	3
Картофель отварной с чесноком сливочным масло и зеленью	53	3	3	2	2	2	5	4	9	10	7	3	3

«Затем определим количество работников горячего цеха. Численность производственных работников, непосредственно занятых в процессе производства, определяют по нормам времени в соответствии с формулой 20:

$$N_1 = \sum \frac{n \times t}{3600 \times T \times \lambda}, \quad (20)$$

где *n* — количество изделий (или блюд) каждого наименования, изготовляемых за день, шт., кг, блюд;

t — норма времени на изготовление единицы изделия, с;

t = К·100; здесь К — коэффициент трудоемкости (значения коэффициентов трудоемкости даны в приложении 9); 100 — норма времени, необходимого для приготовления изделия, коэффициент трудоемкости которого равен 1, с;

T — продолжительность рабочего дня каждого работающего, ч (Т=7...7,2ч или 8...8,2ч);

λ — коэффициент, учитывающий рост производительности труда (λ= 1,14), применяют только при механизации процесса» [1].

Расчеты на основе 8-часовой рабочей смены повара. Согласно принятым нормам организации труда на пищевом производстве, будем исходить из стандартной продолжительности рабочего дня повара, составляющей 8 часов. Все связанные с этим расчетные показатели систематизированы в таблице 32.

Таблица 32 – Расчет количества персонала горячего цеха

Наименование блюда	Кол - во блюд за день, шт	Коэффициент трудоемкости блюда	Кол - во работников, чел» [15].
Запеченный баклажан с прованскими травами, соусом песто и козий сыр	30	0,5	0,05
Шампиньоны, запеченные со сметаной и укропом	30	0,5	0,05
Вешенки, запечённые со сметаной и петрушкой	30	0,5	0,05
Молодой картофель с красной икрой и сметаной	30	0,4	0,04
Уха по-царски	42	0,9	0,12
Борщ с говядиной и чёрным чеснок с пампушкой	37	0,9	0,1
Окрошка на квасе	55	0,6	0,1
Томлёные щи из квашеной капусты и пирожок с картофелем	20	0,9	0,05
Затируха	28	0,8	0,07
Стейк из лосося	53	0,7	0,11
Волжский судак с полбой	63	0,7	0,13
Телячьи щёчки с воздушным картофельным пюре и добавлением трюфельного масла	49	0,8	0,12
Куриное филе с мятными кабачками	61	0,6	0,11
Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком	33	0,6	0,06
Жаркое из курицы по-русски в горшочке	50	0,7	0,11
Пельмени с судаком и сметаной	30	0,3	0,03
Вареники с картофелем и грибами и сметаной	96	0,3	0,09
Вареники с кислой капустой и сметаной	95	0,3	0,09
Оладьи из куриной печени с сметаной	61	0,6	0,11
Жаренный картофель с шампиньонами	53	0,5	0,08
Брокколи на выбор *отварные *жареные	61	0,3	0,06
Рис отварной со сливочным маслом	45	0,4	0,05
Картофельное пюре	53	0,4	0,06
Картофель отварной с чесноком сливочным масло и зеленью	53	0,4	0,06
Итого			2,71

Примем, что в данном цеху работает 3 человек.

С учетом праздничных и выходных дней:

$N_2 = 3 \times 1{,}59 = 4{,}77 \approx 5$ сотрудников

Оптимизация штатного расписания и графика работы персонала. На основании проведенных расчетов установлено, что для обеспечения бесперебойной работы цеха требуется 3 человека, с учетом выходных и праздничных дней – 5 человек. На основании расчетов составляем график и представляем его на рисунке 8.

«ча с	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00

Рисунок 8 – График выхода поваров горячего цеха на смену» [2].

«Рассчитаем длину столов по формуле 10:

$L = 3 \times 1{,}25 = 3{,}75$ м

Рассчитаем число столов по формуле 11:

$n = \frac{3{,}75}{1{,}2} = 3$ стола

Примем к установке 4 производственных стола СП-3/1200/700 с габаритными размерами 1200×700×870 мм, 1 для средств малой механизации НСО-13/6БНП с габаритными размерами 1300×600×850 мм, а также 1 стол с моечной ванной СРО12/6СЦК+ВМО1 – 430 с габаритными размерами 1200×700×890 мм.» [8]

Методика расчета холодильного оборудования для горячего цеха. В рамках проектирования системы хранения продуктов в горячем цехе выполним комплексный расчет холодильных шкафов с применением двух взаимодополняющих методов:

– По объему гастроемкостей;

– По удельной плотности продукта, в потребительской таре.

Расчет вместимости холодильного оборудования на основе параметров гастроемкостей. Приступаем к определению необходимого объема холодильного шкафа, исходя из габаритов и количества используемых гастроемкостей. Все расчетные показатели и итоговые значения будут детально представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Расчёт объема холодильного шкафа для хранения полуфабрикатов в гастроемкостях

Продукт	Масса нетто продукта, кг	Вместимость одной г.е., кг	Тип емкости	Кол – во г.е., шт	Габариты, мм	Объем одной г.е., м^3	Общий объем всех г.е., м^3
«Баклажан пф	6,9	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Козий сыр	0,9	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Шампиньоны пф	9,48	10	GN1/1×100K1	1	530×325×100	0,017	0,017
Укроп пф	0,613	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Вешенки пф	6,3	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034
Петрушка пф	0,392	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Картофель пф	49,382	10	GN1/1×100K1	5	530×325×100	0,017	0,085
Красная икра	0,6	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Суп наборы пф	4,5	5	GNl/2×200Kl/2	1	265×325×200	0,017	0,017
Морковь пф	5,162	3	GNl/2×100Kl/2	2	265×325×100	0,009	0,018
Лук репчатый пф	10,344	15	GN1/1×200K1	1	530×325×200	0,034	0,034
Чеснок пф	0,315	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Лосось пф	11,64	5	GNl/2×200Kl/2	3	265×325×200	0,017	0,051
Говяжьи кости пф	2,59	5	GNl/2×200Kl/2	1	265×325×200	0,017	0,017
Корень сельдерея пф	0,148	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Чёрный чеснок пф	0,074	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Щёчки говяжьи пф	12,25	5	GNl/2×200Kl/2	3	265×325×200	0,017	0,051
Пампушка пф	1,11	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Капуста б/к пф	0,518	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Свёкла пф	0,555	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Вареная колбаса пф	1,485	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Куриное яйцо пф	3,88	5	GNl/2×200Kl/2	1	265×325×200	0,017	0,017
Редис пф	0,99	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Огурцы пф	1,485	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Квашеная капуста пф	1	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Куриная печень пф	5,49	3	GNl/2×100Kl/2	2	265×325×100	0,009	0,018
Масло сливочное 72,5% пф	3,272	3	GNl/2×100Kl/2	2	265×325×100	0,009	0,018
Тимьян пф	0,163	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Лимон пф	1,69	1	GNl/2×65Kl/2	2	265×325×65	0,006	0,012
Судак филе зачищенный пф	9,45	5	GNl/2×200Kl/2	2	265×325×200	0,017	0,034

Продолжение таблицы 33

Продукт	Масса нетто продукта, кг	Вместимость одной г.е., кг	Тип емкости	Кол – во г.е., шт	Габариты, мм	Объем одной г.е., м^3	Общий объем всех г.е., м^3
Куриное филе охл пф	21,536	10	GN1/1×100K1	3	530×325×100	0,017	0,051
Кабачки пф	4,575	3	GNl/2×100Kl/2	2	265×325×100	0,009	0,018
Мята пф	0,061	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Хлеб пшеничный пф	0,396	1	GNl/2×65Kl/2	1	265×325×65	0,006	0,006
Перец чили пф	0,014	1	GN 1/6-100	1	176×164×100	0,003	0,003
Пирожок с картофелем	1,2	3	GNl/2×100Kl/2	1	265×325×100	0,009	0,009
Итого продуктов							0,655» [8].

Проектирование холодильного оборудования для хранения продуктов в производственной таре. В рамках технологического планирования переходим к расчету параметров холодильного шкафа, предназначенного для хранения продуктов в стандартной производственной таре. Все необходимые вычисления будут систематизированы в таблице 34.

Таблица 34 - Расчет объема холодильного шкафа для хранения сырья, продуктов и полуфабрикатов, хранящихся в потребительской таре

Наименование	Масса, кг	Объемная плотность, кг/дм^3	Коэффициент, учитывающий массу тары	Объем, дм^3
Сметана 15%	15,17	0,9	0,7	24,08
Томатная паста	0,542	0,9	0,7	0,86
Хлебный квас	5,5	0,9	0,7	8,73
Молоко 3,2%	2,211	0,9	0,7	3,51
Сливки 33%	1,815	0,9	0,7	2,88
Итого V_1 – с учетом коэфф. 0,7				40,06

«Полученный объем переведем дм^3 в м^3:

$$V = \frac{40,06}{1000} = 0,04 \text{ м}^3$$

Объём холодильного шкафа в горячем цеху будет составлять: $0{,}655 + 0{,}04 = 0{,}695$ м^3.» [1]

«Примем к установке в горячем цеху 2 холодильных шкафа: KAYMAN К500 – Х (объемом 500 л) с габаритными размерами 710×595×2030 мм.

«Тепловое оборудование общественного питания очень разнообразно. Оно необходимо для приготовления блюд, их разогрева, а также поддержания нужной температуры.» [1]

«Расчет теплового оборудования проводят по количеству реализуемых блюд в течение дня:

– Для целого дня считаются стационарные котлы (на плитную посуду);

– В рамках проектирования производственных мощностей особое внимание уделяется оснащению цехов оборудованием, способным обеспечить бесперебойную работу в период максимальной загрузки предприятия, такие как: сковороды (напольные, настольные), пароконвектоматы, варочные плиты и т.д.

Начнем с расчет теплового оборудования с пищеварочных котлов. «Для начала рассчитаем котлы для варки бульонов на целый день.

Номинальная вместимость пищеварочного котла (дм^3) для варки бульонов рассчитывается по формуле 21:

$$V = \sum V_{\text{прод}} + V_{\text{в}} + \sum V_{\text{пром}}, \quad (21)$$

где $V_{прод}$ – объем, занимаемый продуктами, которые используются для варки, дм^3;

$V_{в}$ – объем воды, дм^3;

$V_{пром}$ – объем промежутков между продуктами, дм^3» [1].

«Объем (дм^3), занимаемый продуктами рассчитывается по формуле 22:

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

где G – масса продукта, кг;

ρ – плотность продукта, кг/дм^3» [1].

Для варки бульона используются: кости пищевые или мясо, а также овощи. Но из-за небольшого их количества в расчет воды они не идут.

«Массу продукта рассчитываем по формуле 23:

$$G = \frac{n_б \times \cdot q_р}{1000}, \quad (23)$$

где $n_б$ – количество литров (дм^3) бульона;

$q_р$ – норма основного продукта на 1 дм^3 бульона, г/дм^3» [1].

По рецептуре бульона берется количество костей или мяса. При варке супов на одном виде бульона, количество бульона суммируется для всех супов сразу и готовится в одной кастрюле сразу.

«Объем воды, используемый для варки бульона (дм^3) рассчитается по формуле 24:

$$V_в = G \times n_в, \quad (24)$$

$n_В$ – норма воды на 1 кг основного продукта, дм^3/кг. По сборнику рецептур блюд и кулинарных изделий для костного, грибного, мясного и мясокостного $n_В$ = 3 – 5 л, для рыбного $n_В$ = 2,5 – 4 л» [1].

«Объем (дм^3) промежутков между продуктами рассчитываем по формуле 25:

$$V_{пром} = V_{прод} \times \beta, \quad (25)$$

где β – коэффициент, учитывающий промежутки между продуктами (β=1-ρ)» [1].

«Если объем полученного при расчетах стационарного котла будет менее 40 дм^3, то учитывается коэффициент 0,85 и производится перерасчет на на плитную посуду.

Объем котлов для варки бульона рассчитываем на целый день работы заведения. Расчёты сведем в таблицу 35.» [1].

Таблица 35 – Расчёт объема котла для варки бульона

«Наименование продукта	Кол-во блюд, порций	$g_р$ Норма продукта на 1 порцию, гр	G Масса продуктов на заданное кол-во порций, кг	ρ Объемная плотность продукта, кг/дм^3	$V_{прод}$ Объем, занимаемый продуктом, дм^3	n_1Норма воды на 1 кг основного продукта, дм^3/кг	$V_В$ Объем воды на общую массу основного продукта, дм^3	$V_{пром}$ Объем промежутков между продуктами, дм^3	Объем котла, дм^3		Площадь посуды, м^2» [15].
									расчетный	принятый	
Бульон куриный											
Уха по-царски											
Суп набор	42	50	2,1	0,25	8,4	3	6,3	6,3	-	-	-
Овощи	42	6,8	0,286	0,55	0,52	-	-	0,234	-	-	-
Итого					8,92	-	6,3	6,534	21,754	30	0,09
Затируха											
Суп набор	28	50	1,4	0,25	5,6	3	4,2	4,2	-	-	-
Овощи	28	6,8	0,19	0,55	0,35	-	-	0,16	-	-	-
Итого					5,95	-	4,2	4,36	14,51	20	0,07
Томлёные щи из квашеной капусты и пирожок с картофелем											
Суп набор	20	50	1	0,25	4	3	3	3	-	-	-
Овощи	20	6,8	0,14	0,55	0,25	-	-	0,11	-	-	-
Итого					4,25	-	3	3,11	10,36	12	0,07
Бульон костный											
Борщ с говядиной и чёрным чесноком с пампушкой											
Кости говяжьи	37	70	2,59	0,5	5,18	3	7,77	2,59	-	-	-
Овощи	37	5,6	0,21	0,55	0,38	-	-	0,17	-	-	-
Итого					5,56	-	7,77	2,76	16,09	20	0,07

Как мы можем увидеть, что «количество бульонов не совсем велико. Исходя из этого, мы будем принимать на плитную посуду: два котла из

нержавеющей стали на 20 л, а также один котел из нержавеющей стали на 30 л, и ещё будет одна кастрюля из нержавеющей стали на 12 л.

Все остальное тепловое оборудование будем считать за 2 часа максимальной загрузки (18:00 – 20:00 ч). Расчет теплового оборудования мы с начнем с приготовления первых блюд.» [1]

Расчет объема производственных котлов для приготовления суповых изделий. В рамках технологического проектирования переходим к определению необходимой емкости варочных котлов для супов.

Все расчетные параметры и полученные результаты будут систематизированы в таблице 36.

Таблица 36 - Расчёты объёма котлов для варки супов

Наименование блюд	Кол – во порций	Объем порции	Объем котла		Площадь, м^2» [1].
			Расчетный	Принятый	
Уха по-царски	15	0,35	5,25	10	0,05
Затируха	10	0,35	3,5	4	0,04
Томленые щи из квашеной капусты и пирожок с картофелем	7	0,35	2,45	4	0,04
Борщ с говядиной и чёрным чесноком с пампушкой	13	0,3	3,9	6	0,04

Из «расчётов можно увидеть, что количество супов совсем незначительное. Исходя из этого, мы принимаем на плитную посуду: один кастрюля из нержавеющей стали на 10 л и три кастрюли из нержавеющей стали на 4 и 6 л.

Далее мы проведем расчёт пищеварочных котлов или наплитной посуды для приготовления горячих блюд и гарниров.» [2]

«Для варки набухающих продуктов объем котла найдем по формуле 26:

$$V = V_{\text{прод}} + V_{\text{В}}, \quad (26)$$

Для варки не набухающих продуктов объем котла найдем по формуле 27:

$$V = 1{,}15 \times V_{\text{прод}}, \quad (27)$$

Для тушения продуктов объем котла найдем по формуле 28:

$$\mathrm{V} = \mathrm{V}_{\text{прод}}, \quad (28)$$

Объем (дм^3), занимаемый продуктами найдем по формуле 29:

$$V_{\text{прод}} = \frac{G}{\rho}, \quad (29)$$

где G – масса продукта, кг;

ρ – плотность продукта, кг/дм^3.

«Объем воды находим по формуле 30:

$$V_{\text{В}} = G \times n_{\text{В}}, \quad (30)$$

где G – масса продукта;

$n_{\text{В}}$ – норма воды на 1 кг основного продукта» [1].

«Из ранее составленной производственной программы выберем все блюда, для приготовления которых используется варка. Все расчеты сведем в таблицу 37.» [1].

Таблица 37 – Расчет вместимости котлов для варки вторых горячих блюд

Блюдо, гарнир	Выход порции, г	Кол-во блюд	Масса продукта нетто, кг		Объемная плотность продукта, кг/дм^3,	Объем продукта /дм^3	Норма воды на 1 кг продукта, дм^3	Объем воды, дм^3	Объем, дм^3» [1].		Площадь посуды, м^2
			На 1 порцию, г	На все порции, кг					расчетный	принятый	
Волжский судак с полбой	100/50	22	25	0,55	0,82	0,67	2	1,1	1,77	2	0,03
Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком	160/100	12	100	1,2	0,65	1,85	-	-	2,13	4	0,05
Пельмени с судаком и сметаной	250	10	150	1,5	0,4	3,75	4	6	9,75	12	0,07
Вареники с картофелем и грибами и сметаной	250	33	150	4,95	0,4	12,38	4	19,8	32,18	40	0,13
Вареники с кислой капустой и сметаной	250	33	150	4,95	0,4	12,38	4	19,8	32,18	40	0,13
Брокколи отварные	170	9	200	1,8	0,6	3	-	-	3,45	4	0,05
Картофель отварной с чесноком и сливочным маслом и зеленью	200	19	200	3,8	0,65	5,85	-	-	6,73	10	0,05
Рис отварной со сливочным маслом	150	16	75	1,2	0,81	1,48	0,725	0,87	2,35	4	0,05
Молодой картофель с красной икрой и сметаной	250	10	210	2,1	0,65	3,23	-	-	3,71	4	0,05

В связи с «небольшим объемом порций и, соответственно, использованием посуды малого размера, принимается только наплитная посуда один сотейник из нержавеющей стали Tefal на 2 литра и четыре кастрюли из нержавеющей стали Tefal на 4 литра, две кастрюли из нержавеющей стали Tefal на 10 и 12 литров, а также котёл из нержавеющей стали на 40 литров.» [2]

«Расчет электрической сковороды проводим по расчетной площади пода чаши. Основой для их расчета является количество изделий, которые реализуется при максимальной загрузке зала. В нашем случае с 18:00 до 20:00 ч.» [8]

«При жарке штучных изделий расчетную площадь пода чаши определяем по формуле 31:

$$F_p = \frac{n \times f}{\varphi}, \quad (31)$$

где n — количество изделий, обжариваемых за расчетный период, шт.;

f — площадь, занимаемая единицей изделия, м^2; f = 0,01...0,02 м^2;

φ — оборачиваемость площади пода сковороды за расчетный период» [1].

«Оборачиваемость пода сковороды за расчетный период рассчитываем по формуле 32:

$$\varphi = \frac{\text{Т}}{t_{\text{ц}}}, \quad (32)$$

где T — продолжительность расчетного периода (1—3; 8), ч;

$t_{\text{ц}}$ — продолжительность цикла тепловой обработки, ч» [1].

«К полученной площади пода чаши добавляем 10% на не плотности пода чаши и рассчитываем по формуле 33:

$$F = 1{,}1 \times F_p, \quad (33)$$

В случае жарки или тушения изделий насыпным слоем расчетную площадь пода чаши находим по формуле 34:

$$F_p = \frac{G}{p \times b \times \varphi \times 100}, \quad (34)$$

где G – масса (нетто) обжариваемого продукта, кг;

ρ – объемная плотность продукта, кг/дм^3;

b – условная толщина слоя продукта, дм;

φ – оборачиваемость площади пода чаши за расчетный период» [1].

Современные сковороды обладают широкими функциональными возможностями, позволяя одновременно осуществлять различные виды тепловой обработки продуктов, многофункциональность сковороды позволяет значительно расширить ассортимент приготовляемых блюд и повысить эффективность работы цеха. «Поэтому площадь пода сковороды рассчитываем по формуле 35:

$$F_{\text{пода}} = F + F_p, \quad (35)$$

По требуемой площади пода по электронному каталогу выбираем стационарную сковороду. Число сковород вычисляем по формуле 36:

$$n = \frac{F}{F_{\text{ст}}}, \quad (36)$$

где $F_{ст}$— площадь пода чаши стандартной сковороды, м^2» [1].

«Прежде чем приступить к дальнейшим вычислениям, необходимо выполнить расчет площади пода сковороды, который позволит определить оптимальные параметры для жарки штучных изделий. Результаты расчётов покажем в таблице 38.»[1]

Таблица 38 – Определение расчетной площади сковороды для жарки штучных изделий

Продукт	Кол – во изделий за расчетный период, шт	Условная площадь ед. изделия, $м^2$	Продолжительность технологического процесса, мин	Оборачиваемость площади за расчетный период	Расчетная площадь пода, $м^2$
«Стейк из лосося	18	0,01	12	10	0,018
Волжский судак с полбой	22	0,01	7	17	0,013
Куриное филе с мятными кабачками	21	0,01	12	10	0,021» [1]
Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком	12	0,01	15	8	0,015
Оладьи из куриной печени с сметаной	22	0,01	7	17	0,013
Итого с добавлением 10%					0,088

«С увеличением площади пода сковороды (из-за не плотности обжариваемы продуктов) на 10% получаем 0,09 $м^2$.

Теперь проведем расчет площади пода электрической сковороды для изделий насыпным способом. Расчеты покажем в таблице 39.» [8].

Таблица 39 – Определение расчетной площади пода сковороды для изделий заданной массы

«Наименование	Масса продукта (нетто), г	Кол – во порций	Масса продукта (нетто), кг	Объемная плотность продукта, кг/дм^3	Толщина слоя продукта, дм	Продолжительность тепловой обработки, мин	Оборачиваемость площади пода за смену	Расчетная площадь пода, м^2» [15].
Жаренный картофель с шампиньонами	200	18	3,6	0,65	1	23	5,26	0,01
Брокколи жареные	170	13	2,21	0,5	1	6	20	0,002
Итого								0,012» [8].

«Так как в одной стационарной сковороде жарятся штучные изделия и тушатся или обжариваются изделия, насыпной массой, то рассчитаем общую площадь пода сковороды:» [2].

$0{,}012 + 0{,}088 = 0{,}1$ м^2

Принимаем к установке электрическую сковороду, опрокидывающуюся, СКЭ-0,3 с габаритными размерами 1350×860×880 мм.

«Площадь жарочной поверхности плиты (м^2), используемой для приготовления блюд рассчитываем по формуле 37:

$$F = \frac{n \times f}{\varphi}, \quad (37)$$

где n — количество наплитной посуды, необходимой для приготовления данного блюда за расчетный час, шт.;

f — площадь, занимаемая единицей наплитной посуды на жарочной поверхности плиты;

φ — оборачиваемость площади жарочной поверхности плиты, занятой наплитной посудой за расчетный час» [1].

Определение площади жарочной поверхности плиты с представлением расчетных данных.

В ходе технологического проектирования было выполнено комплексное вычисление требуемой площади жарочной поверхности плиты. Все исходные параметры и результаты проведенных расчетов систематизированы и наглядно представлены в таблице 40.

Таблица 40 – Расчет жарочной поверхности плиты

«Название блюда	Кол-во блюд в максимальные часы загрузки	Тип наплитной посуды	Вместимость посуды, шт, $дм^3$	Количество посуды	Площадь единицы посуды, $м^2$	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость	Площадь жарочной поверхности, $м^2$
Уха по-царски	15	Кастрюли из нержавеющей стали	10	1	0,05	25	4,8	0,01
Затируха	10	Кастрюли из нержавеющей стали	4	1	0,04	25	4,8	0,01
Томлёные щи из квашеной капусты и пирожок с картофелем	7	Кастрюли из нержавеющей стали	4	1	0,04	25	4,8	0,01
«Борщ с говядиной и чёрным чесноком с пампушкой	13	Кастрюли из нержавеющей стали	6	1	0,04	25	4,8	0,01
Волжский судак с полбой	22	Сотейник из нержавеющей стали	2	1	0,03	60	2	0,02
Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком	12	Кастрюли из нержавеющей стали	4	1	0,05	25	4,8	0,01
Пельмени с судаком и сметаной	10	Кастрюли из нержавеющей стали	12	1	0,07	8	15,4	0,005
Вареники с картофелем и грибами и сметаной	33	Котёл из нержавеющей стали	40	1	0,13	8	15,4	0,008
Вареники с кислой капустой и сметаной	33	Котёл из нержавеющей стали	40	1	0,13	8	15,4	0,008
Брокколи отварные	9	Кастрюли из нержавеющей стали	4	1	0,05	4	28,6	0,002» [3]

Продолжение таблицы 40

«Название блюда	Кол-во блюд в максимальные часы загрузки	Тип наплитной посуды	Вместимость посуды, шт, дм^3	Количество посуды	Площадь единицы посуды, м^2	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость	Площадь жарочной поверхности, м^2
Картофель отварной с чесноком и сливочным маслом и зеленью	19	Кастрюли из нержавеющей стали	10	1	0,05	25	4,8	0,01
Рис отварной со сливочным маслом	16	Кастрюли из нержавеющей стали	4	1	0,05	20	6,1	0,008
Молодой картофель с красной икрой и сметаной	10	Кастрюли из нержавеющей стали	4	1	0,05	25	4,8	0,01
Итог								0,121

Общая площадь жарочной поверхности плиты получилось равной $0{,}121 \times 1{,}1 = 0{,}1331$ м^2.

Примем к установке плиту электрическую АВАТ ЭПК-27Н (площадь жарочной поверхности 0,18 м^2) с габаритными размерами 500×851×554 мм.

«Расчет пароконвектомата ведем по формуле 38:

$$n_{\text{ур}} = \sum \frac{n_{\text{г.е.}}}{\varphi}, \quad (38)$$

где $n_{\text{ур}}$ - число уровней;

$n_{\text{г.е.}}$ – число гастроемкостей за расчетный период;

φ – оборачиваемость» [1].

Расчет ярусности пароконвектомата и систематизация данных. В рамках технологического проектирования выполним определение необходимого количества рабочих уровней в пароконвектомате. Все исходные данные и результаты вычислений будут структурированы и представлены в сводной таблице 41.

Таблица 41 – Расчет вместимости пароконвектомата

Наименование блюда	Число порций в расчетный период, шт	Вместимость гастроемкостей	Кол-во гастроемкостей	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Вместимость пароконвектомата, шт» [15].
Запеченный баклажан с прованскими травами, соусом песто и козий сыр	10	15	1	13	9,1	0,11
Шампиньоны, запеченные со сметаной и укропом	10	8	2	15	8	0,25
Вешенки, запечённые со сметаной и петрушкой	10	8	2	15	8	0,25
Стейк из лосося	18	20	1	4	28,6	0,3
Волжский судак с полбой	22	20	2	2	66,7	0,03
Телячьи щёчки с воздушным картофельным пюре и добавлением трюфельного масла	17	18	1	240	0,5	2
Куриное филе с мятными кабачками	21	18	2	5	25	0,08
Котлета пожарская с картофелем отварным и чесноком	12	20	1	5	25	0,04
Жаркое из курицы по-русски в горшочке	18	8	3	25	4,8	0,63
Итого						3,69

«Принимаем пароконвектомат RATIONAL iCombi® Pro 6-1/1 CB1ERRA.0001224 на 6 уровней, с габаритными размерами 850×842×804 мм.

Без технологических расчётом примем следующее оборудование: Sous-Vide BROOT SV 2.5 с габаритными размерами 340×410×170 мм, моечную ванную, санитарная раковину для мытья рук, многоярусные стеллажные конструкции, шпильки и специализированный сборник отход.

Проведём расчет общей площади горячего цеха. Для удобства приведу все данные в таблицу 42.» [1].

Таблица 42 - Расчет площади горячего цеха

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, $м^2$	Площадь, занятая всем оборудованием, $м^2$» [15].
Холодильный шкаф	KAYMAN К500 – Х	2	710×595×2030	0,42	0,84
Электрическая сковорода	СКЭ-0,3	1	1350×860×880	1,61	1,61
Электрическая плита	АВАТ ЭПК-27Н	1	500×851×554	0,43	0,43
Пароконвектомат	RATIONAL iCombi® Pro 6-1/1 CB1ERRA.0001224	1	850×842×804	-	-
Подставка для пароконвектомата	ПдО GAM	1	1010×850×1090	0,86	0,86
Sous-Vide	BROOT SV 2.5	1	340×410×170	-	-
«Производственный стол	СП-3/1200/700	4	1200×700×870	0,84	3,36
Стол для средств малой механизации	НСО-13/6БНП	1	1300×600×850	0,78	0,78
Стол с моечной ванной	СРО12/6СЦК+ВМ О1-430	1	1200×700×890	0,84	0,84
Весы порционные	Cas SW-5	2	260×287×137	-	-
Стол с подогревом	Gastrolux СТО-097К	1	900×700×850	0,63	0,63
Ванна моечная	MGsteel /1/	1	1000×600×870	0,6	0,6
Стеллаж кухонный	MS Standart	2	700×300×1600	0,21	0,42
Шпилька передвижная	ШЛ-15	2	650×460×1600	0,3	0,6
Раковина для мытья рук	Марихолодмаш ВР-500	1	500×400×870	0,2	0,2
Бачок для мусора	Restola-CR76E	1	492×492×584	0,24	0,24
Итого					11,41» [8].

Общая площадь горячего цеха составляет:

$$F_{\text{общ}} = \frac{11,41}{0,3} = 38,03 \approx 38 \text{ м}^2$$

2.6.5 Расчет площади для обработки яиц

Согласно плановым данным сырьевой ведомости и производственной программы, ежедневное поступление яиц достигает 125 штук. Для организации технологического процесса с таким объемом сырья необходимо специализированное помещение цеха. Будет проведена оценка требуемых производственных мощностей и площадей для переработки данного количества продукции. Проект цеха разрабатывается в соответствии с нормами технологического проектирования и санитарными стандартами.

Без детальных технологических расчетов условно принимаем все нужное оборудование. Все выбранное оборудование покажем в таблице 43.

Таблица 43 – Расчет площади цеха обработки яиц

«Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2
Холодильный шкаф	Марихолодмаш ШХСн-370С	1	575×585×1800	0,33	0,33
Стол производственный	ЦО СР-1200/700	1	1200×700×870	0,84	0,84
Подтоварник	ПДТБ	1	1000×600×300	0,6	0,6
Овоскоп	ITERMA-EGG10	1	240×210×110	-	-
Раковина для мытья рук	Марихолодмаш ВР-500	1	500×400×870	0,2	0,2
Ванна моечная	MGSteel 73630	2	1000×700×870	0,7	0,14
Бачок для мусора	Restola-CR76E	1	492×492×584	0,24	0,24
Итого					2,35» [1].

Общая площадь цеха обработки яиц составляет:

$$F_{\text{общ}} = \frac{2,35}{0,3} = 7,8 \approx 8 \text{ м}^2$$

2.6.6 Расчет площади моечной столовой посуды

Проектирование моечного отделения для столовой посуды - неотъемлемая часть организации предприятий общепита.

Ни одно современное заведение общественного питания не может функционировать без специально оборудованного помещения для мытья посуды. Моечная столовой посуды представляет собой важнейший технологический участок, от грамотной организации которого напрямую зависит санитарное состояние всего предприятия.

Профессионально спроектированная моечная позволяет не только соблюдать все нормативные требования, но и значительно повышает эффективность работы персонала, обеспечивая бесперебойный процесс обслуживания посетителей.

«Посудомоечную машину рассчитаем по количеству посуды и приборов в максимальные часы загрузки зала по формуле 39:

$$G_{\text{ч}} = N_{\text{ч}} \times 1{,}3n, \quad (39)$$

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, 4 шт» [1].

В часы пиковой нагрузки заведение одновременно обслуживает до 108 посетителей, что требует особой организации работы персонала и кухонного цеха. Суточный поток гостей достигает 606 человек, распределяясь неравномерно в течение рабочего дня с характерными всплесками во время завтраков, обедов и ужинов.

Анализ посещаемости выявил выраженную неравномерность нагрузки - максимальный час составляет около 18% от общего дневного потока. Такая

динамика характерна для предприятий с ярко выраженной обеденной активностью. Расчет посудомоечной машины покажем в таблице 44.

Таблица 44 – Расчет посудомоечной машины

«Количество потребителей		Норма тарелок на одного потребителя	Количество посуды, шт		Производительность машины, тарелок/ч	Время работы машины, ч	Коэффициент использования машины» [1].
За час макс.загрузки	За день		За час макс. загрузки	За день			
108	606	4	562	3152	1400	2,25	0,19» [8].

К установке примем купольную посудомоечную машину Купольная посудомоечная машина АВАТ МПК-1400К с производительность 1400 тарелок в час с габаритными размерами 1420×1000×1705 мм.

Также необходимо выяснить, какое количество мойщиц будет работать в данном цеху.

«Число работников моечной столовой посуды рассчитаем по формуле 40:

$$N_1 = \frac{n}{a \times k}, \quad (40)$$

где N_1 – явочная численность работников, чел.;

n – количество блюд, реализуемых предприятием в течение дня, шт.;

a – норма выработки на одну мойщицу при восьмичасовом рабочем дне, a = 2300 условных блюд;

k – коэффициент, учитывающий рост производительности труда, k = 1,19» [1].

«Получаем, что в моечной столовой посуды будет работать

$N_1 = \frac{1818}{2300 \cdot 1,19} = 0,6$=1 мойщица

А с учетом праздничных и выходных дней:

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

Получаем, что ежедневно работает 1 сотрудник, а с учетом выходных и праздничных дней – 2 сотрудника.

Проведем расчет площади моечной столовой посуды и для наглядности сведем данные в таблицу 45.» [8].

Таблица 45 – «Расчет площади моечной столовой посуды

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2
Купольная посудомоечная машина	АВАТ МПК-1400 К	1	1420×1000×1705	1,42	1,42
Стол для грязной посуды	СГПЛ – 12/7	1	1200×700×855	0,84	0,84
Стол для чистой посуды	СЧП – 8/6Н	1	800×600×855	0,48	0,48
Стол производственный	ЦО СР-1200/700	1	1200×700×870	0,84	0,84
Стол для сбора отходов	ATESY СРО-3/600	1	600×600×870	0,36	0,36
Ванна моечная	MGSteel 73630	2	1000×700×870	0,7	0,14
Стеллаж для сушки посуды	Luxstahl СРСП	2	900×300×1800	0,27	0,54
Стеллаж кухонный	MS Standart	3	700×300×1600	0,21	0,63
Раковина для мытья рук	Марихолодмаш ВР-500	1	500×400×870	0,2	0,2
Бачок для мусора» [1].	Restola-CR76E	1	492×492×584	0,24	0,24
Итого					5,69

Общая площадь моечной столовой посуды составляет:

$F_{\text{общ}} = \frac{5{,}69}{0{,}35} = 16{,}26 \approx 17$ м^2

2.6.7 Расчет площади сервизной

Сервизная должна быть организована с учетом логистической доступности к ключевым производственным зонам – холодному и горячему цехам, а также иметь непосредственную связь с моечным отделением столовой посуды для обеспечения бесперебойного технологического цикла.

При комплектации сервизной оборудованием будем руководствоваться практическими соображениями и отраслевыми стандартами, исключая сложные расчетные методики. Основной акцент сделаем на:

- Эргономичности размещения сервировочного инвентаря;
- Удобстве ежедневной эксплуатации;
- Соответствии санитарным требованиям;
- Рациональном использовании пространства;

Параметры площади помещения будут определены с учетом:

- Габаритов устанавливаемого оборудования;
- Необходимости организации рабочих зон;
- Требований к свободному перемещению персонала;
- Перспектив возможного расширения ассортимента;

Итоговые расчеты площадей с детализацией всех параметров будут представлены в соответствующей проектной документации таблица 46, что позволит визуализировать планировочное решение и оценить его эффективность.

Таблица 46 – «Расчет площади сервизной

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2» [1].
Стол производственный	ЦО СР-1200/700	2	1200×700×870	0,84	1,68
Шкаф кухонный	KAYMAN ШПИ-222/0905	4	900×500×1750	0,45	1,8
Стеллаж	MS Standart	3	700×300×1600	0,21	0,63
Итого					4,11

Общая площадь сервизной составит:

$$F_{\text{общ}} = \frac{4,11}{0,35} = 11,74 \approx 12 \text{ м}^2$$

2.6.8 Расчет площади моечной кухонной посуды

В моечной кухонной посуды происходит мойка кухонный посуды, инвентаря и т. д. В данном цеху принимаем ежедневно на работу 1 мойщицу, а с учетом выходных и праздничных дней – 2 мойщицы. Необходимое оборудование будем подбирать без расчетов. Все данные для расчета площади для наглядности представим в таблице 47.

Таблица 47 – «Расчет площади моечной кухонной посуды

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2» [1].
«Стол производственный	ЦО СР-1200/700	1	1200×700×870	0,84	0,84
Ванна котломоечная	Abat ВМП – 9 – 1 крашенная	1	1000×904×860	0,9	0,9
Ванна моечная	ПищТех Профи ВМОц3-600ПНТ	1	2000×700×890	1,4	1,4
Стеллаж кухонный	MS Standart	4	700×300×1600	0,21	0,84
Подтоварник	ASSUM ПП-С-10/4	1	1000×400×300	0,4	0,4
Раковина для мытья рук	Марихолодмаш ВР-500	1	500×400×870	0,2	0,2
Бачок для мусора	Restola-CR76E	1	492×492×584	0,24	0,24
Итого					4,82» [8].

Общая площадь моечной кухонной посуды составит:

$$F_{\text{общ}} = \frac{4,82}{0,4} = 12,05 \approx 13 \text{ м}^2$$

2.7 Расчёт площади бара

Основная функция бара заключается в реализации алкогольных напитков, безалкогольных коктейлей различной температуры, а также кондитерских изделий. Для обеспечения полноценной работы барной зоны в заведении необходимо следующее оборудование: холодильные системы, техника для приготовления напитков, такие как: профессиональная кофе-машина, соковыжималка, миксеры, а также профессиональный барный инструмент. Проведем расчёт количества персонала по формуле 41:

$$N_1 = \frac{P}{H_{\text{оф}}}, \quad (41)$$

«Где,

Р-число посадочных мест в зале;

$Н_{оф}$ -– норма мест для обслуживания на одного официанта» [1].

$$N_{103} = \frac{120}{12} = 10 \text{ человек}$$

С учетом выходных и праздничных дней: 10×1,59=16 человек

В ресторан принимаем на работу 1 бармена, а с учетом выходных и праздничных дней принимаем 2-ух барменов.

В ресторане русской кухни «Ресторанъ Мальцева» расположена по проекту барная стойка. Она состоит из пяти элементов: две прямолинейных секции 1000мм., две прямолинейных секции 500мм., одну угловую секцию, 3 выдвижных ящика 8 распашных дверец и комплект дверей для входной группы. Расчет площади бара для наглядности представим в таблице 48.

Таблица 48 – Расчет площади бара

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2
«Барная стойка (сборная)	Стойка Твист	1	3360×2360×1190	7,93	7,93
Витрина кондитерская	Carboma K70 VM 0,9-1	1	880×695×1265	-	-
Шкаф холодильный	Бирюса 152	1	580×620×850	-	-
Льдогенератор	Brema CB 184A HC INOX	1	355×404×590	-	-

Продолжение таблицы 48

Наименование	Тип, марка	Кол - во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м^2	Площадь, занятая всем оборудованием, м^2
Кофемашина	Nuova Simonelli Appia Life 1Gr S	1	404×545×500	-	-
Соковыжималка	Rotel Juice Master Professional 42.8	1	200×340×390	-	-
Бачок для мусора	Restola-CR76E	1	492×492×584	-	-
Итого					7,93» [1].

2.8 Расчет торговых помещений

«Площади помещений (м^2) для потребителей рассчитываем по формуле 42:

$$F = P \times d, \quad (42)$$

где P – число мест в зале;

d – норма площади на одно место в зале, м^2» [1].

«Площадь торгового зала находим из расчета, что на 1 посадочное место в ресторане необходимо 1,8 м^2» [1]. Получаем, что общая площадь торгового зала составит 216 м^2.

«Площадь вестибюля находим из расчета, что на 1 посадочное место в ресторане необходимо 0,3 м^2» [1]. Получаем, что общая площадь вестибюля для потребителей составит 36 м^2.

«Площадь гардероба находим из расчета, что на 1 посадочное место в ресторане необходимо 0,1 м^2» [1]. Получаем, что общая площадь гардероба для потребителей составит 12 м^2.

Важно также провести расчет туалетных комнат для потребителей. Туалетные комнаты необходимо проектировать раздельные: для мужчин, а также женщин. «По нормам количество унитазов принимаем из расчета: 1 унитаз на 60 мужчин и 1 унитаз на 40 женщин» [8]. Примем, что соотношение женщин и мужчин будет 60% и 40% соответственно. Буем проектировать 2 туалетные комнаты. Одна для женщин с 2 унитазами и 2 умывальными раковинами. Одна для мужчин с 2 унитазами, с 1 писсуарам и 2 умывальными раковинами.

«Исходя из определенных требований, что площадь одного унитаза не менее 2,75 м^2, одного писсуара 1,5 м^2, а раковина 0,4 м^2» [8]. Проведем расчет уборных и взнесём все полученные сразу в таблицу 50.

2.9 Расчет площади служебных, бытовых и технических помещений

В структуре ресторанного комплекса предусмотрены специальные служебные помещения для персонала. Административный блок включает два основных рабочих пространства. Первое пространство отведено под кабинет генерального управляющего. Второе предназначено для обработки финансовых документов и отчетности. Хозяйственная часть разделена на несколько функциональных зон. Здесь оборудовано отдельное хранилище для ресторанного текстиля и белья.

Для персонала создана комфортная зона отдыха с необходимыми удобствами. Гардеробные помещения разделены на общие и предназначенные исключительно для обслуживающего персонала. Санитарно-гигиенический узел организован по принципу гендерного разделения.

Все санитарные объекты (душевые, туалеты, гигиенические комнаты) дублированы для мужского и женского персонала. Проектирование раздельных гардеробных помещений для персонала ресторана. В соответствии с требованиями санитарных норм и принципами комфортной организации рабочего пространства, предусматривается создание двух отдельных

гардеробных: отдельно для сотрудниц женского пола, отдельно для работников мужского пола. Расчетная часть проекта основана на следующих исходных данных: «Гендерное соотношение персонала:60% - женщины, 40% - мужчины. Норматив площади на одного работника составляет 0,575 м² (согласно СНиП 2.09.04-87). На основании штатного расписания ресторана определяем:

- Численность женского персонала: 16 человек.
- Количество мужчин в коллективе: 12 человек.» [2].

Определим площадь гардеробных для персонала.

Площадь женского гардероба составит:

$F = 16 \times 0{,}575 \times 0{,}6 = 5{,}52$ м^2

Площадь мужского гардероба составит:

$F = 12 \times 0{,}575 \times 0{,}4 = 2{,}76$ м^2

Душевые будем размещать смежно с гардеробными. Поэтому, принимаем две душевые кабины с преддушевыми, площадью 3,5 м^2 каждая.

«По нормативу принимаем одну туалетную комнату для персонала из расчета один санитарный прибор на 30 человек, на 100% работающих в максимальную смену» [8]. Отсюда, принимаем две уборные площадь каждой составит 2,6 м^2.

«Для расчета бельевой, исходим из норматива 5 м^2 на 50 мест в зале с последующим увеличением на 1 м^2 на каждые последующие 10 мест» [1]. Получаем общую площадь бельевой 12 м^2.

2.10 Расчет площади технических помещений

Любое заведение, занимающееся приготовлением и реализацией пищи, обязательно включает в свою планировку ряд функциональных зон технического назначения. Эти пространства обеспечивают бесперебойную работу основных производственных процессов.

К таким служебным площадям относятся инженерные коммуникации, вентиляционные камеры и другие узлы, поддерживающие жизнедеятельность предприятия. Их расположение и оснащение регламентируется санитарными нормами и правилами безопасности.

От грамотной организации технических помещений напрямую зависит эффективность работы всего заведения. Они представляют собой своеобразный "организм", скрытый от глаз посетителей, но крайне важный для нормального функционирования ресторана. Все необходимые сведения о площадях технических зон доступны для ознакомления в таблице 49.

Таблица 49 – Расчет площади технических помещений

«Наименование помещения	На 100 мест по нормам	на 120 мест
Тепловой пункт	14	16,8
Вентиляционная камера приточная	30	36
Электрощитовая	10	12
Вентиляционная камера вытяжная	10	12
Камера тепловых завес	5	6
Мастерская	6» [8].	7,2
Итого		90

«Рассчитав все необходимые помещения, узнаем общую площадь ресторана. Сводную таблицу всех помещений проектируемого ресторана представим в таблице 50.» [1].

Таблица 50 – Сводная таблица помещений

Помещение	Площадь, м^2	
	Расчетная	Компоновочная
Производственные помещения		
«Цех доработки полуфабрикатов	14	
Цех обработки зелени, овощей и фруктов	14	
Горячий цех	38	
Холодный цех	19	
Цех обработки яиц	8	
Моечная кухонной посуды	17	

Продолжение таблицы 50

Помещение	Площадь, м^2	
	Расчетная	Компоновочная
Кабинет зав. производства	6» [1].	
Складские помещения		
«Камера для хранения молочно – жировой продукции и гастрономии	1,28	
Камера для хранения полуфабрикатов мясных, рыбных и овощных	1,36	
Камера для хранения овощей, фруктов и зелени	2,27	
Морозильный ларь	0,46	
Камера для хранения сухих продуктов	4,95	
Камера для хранения пищевых отходов	1,63	
Загрузочная	10	
Кабинет кладовщика	6» [8].	
Помещения для посетителей		
«Вестибюль	36	
Гардеробная	12	
Зал	216	
Бар	7,93	
Туалетные комнаты	14,1	
Моечная столовой посуды	13	
Сервизная	12» [1].	
Административно – бытовые помещения		
«Кабинет директора	10	
Бухгалтерия	10	
Гардероб для персонала	8,28	
Душевые для персонала	3,5	
Туалетные комнаты для персонала	5,2	
Бельевая	12	
Помещение для персонала	8	
Помещение для официантов	8» [1].	
Технические помещения		
«Тепловой пункт	16,8	
Вентиляционная камера приточная	36	
Электрощитовая	12	
Вентиляционная камера вытяжная	12	
Камера тепловых завес	6	
Мастерская	7,2	
Итого	630,36» [1].	

В данном разделе представлены предварительные оценки производственных мощностей без детализации по отдельным технологическим линиям. На основании укрупнённых расчётов сформирован перечень рекомендуемого оборудования, однако окончательный выбор

техники требует дополнительного анализа специфики каждого рабочего участка. Проведен детальный анализ пространственных потребностей, включающий расчет рабочих площадей для отдельных цехов и определение суммарной площади всего пищевого предприятия. Каждое помещение было спроектировано с учетом технологических требований и норм размещения оборудования. Результаты выполненных расчетов легли в основу планировочных решений и стали определяющим фактором при формировании общей концепции предприятия. Все производственные зоны были оптимизированы для обеспечения эффективного технологического процесса и комфортных условий работы персонала.

3 Современные технологии производства пищевой продукции

Инновационные технологии в завершающей части дипломного исследования

В финальном разделе дипломной работы будет представлен современный и перспективный метод приготовления блюда, отражающий последние тенденции кулинарной индустрии. Этот инновационный подход сочетает в себе:

Применение новейших технологических приемов обработки продуктов:

- Использование современного кухонного оборудования;
- Оптимизацию традиционных рецептур;

Особое внимание будет уделено:

- Технологическим аспектам;
- Щадящим режимам тепловой обработки;
- Сохранению пищевой ценности ингредиентов;
- Автоматизации производственных процессов;

Органолептическим характеристикам:

- Совершенствованию вкусовых качеств;
- Улучшению текстуры готового блюда;
- Эстетике подачи и оформления;

Экономической эффективности:

- Снижению себестоимости за счет оптимизации технологий;
- Минимизации отходов производства;
- Повышению скорости приготовления;

Данная методика демонстрирует:

- Практическую значимость для предприятий общепита;
- Возможность масштабирования на производстве;
- Соответствие современным стандартам качества;

Представленная технология открывает новые перспективы для кулинарной практики, сочетая инновации с сохранением традиционных вкусов.

В соответствии с заявленной тематикой исследования, центральное место в работе отводится волжскому судаку – ценному промысловому виду, обладающему уникальными гастрономическими характеристиками. Этот представитель ихтиофауны был выбран в качестве основного объекта.

Очень редко, где в ресторанах используют рыбы с местных водоемов.

Судак – это одна из самых ценных пресноводных рыб в России, а если мы говорим про волжского судака, так это считается одним из самых вкусных и желанным трофеем для рыбаков.

Мясо судака – это нежное, белое, почти без костей и с приятным сладковатым привкусом. Судак содержит очень много белка, фосфора, йода и группа витаминов В, что в какой-то степени делаем его полезным для употребления, и для здоровья.

Рецептур традиционного приготовления судака можно приготовить по технологии Sous-Vide, можно жарить, запекать, коптить, вялить и даже вполне подойдет для ухи. Так же можно рассмотреть такие блюда, как заливные, котлетки из судака или филе на гриле. Главным ингредиентом для приготовления волжского судака – это соль, чёрным перец и свежевыловленная рыба.

Актуальность рецептур судака с полбой заключается в том, что люди, которые хотят получить максимально нежирное блюдо, то выбирают способ Sous-Vide.

В ходе научной работы был изучен способ Sous-Vide.

Как известно, что люди выбирают технологию Sous-Vide (су-вид) по нескольким ключевым причинам:

1. Идеальная степень прожарки:

– Sous-Vide позволяет точно контролировать температуру, благодаря чему блюдо готовится равномерно без пересушивания или недожарки.

– Мясо, рыба или овощи остаются сочными и нежными, так как не теряют влагу.

2. Сохранение вкуса и питательных веществ:

– Поскольку продукты готовятся в вакуумной упаковке, ароматы и соки не испаряются, а витамины и минералы сохраняются лучше, чем при традиционных методах.

3. Удобство и контроль:

– Можно заранее подготовить ингредиенты, замариновать их, упаковать и оставить готовиться на несколько часов без присмотра.

– Нет риска пережарить – даже если передержать, блюдо не испортится (главное – не превысить рекомендуемую температуру).

4. Возможности для экспериментов:

– С Sous-Vide можно добиться необычных текстур, например, мягких яиц с кремовым желтком или мяса, тающего во рту.

– Подходит для молекулярной кухни и сложных рецептов.

5. Безопасность:

– Длительное приготовление при точной температуре убивает бактерии (например, пастеризация при 60°C и выше).

6. Подходит для больших компаний:

– Можно одновременно готовить много порций без потери качества.

Минусы, которые некоторых останавливают:

– Требуется специальное оборудование (вакууматор, погружной термостат).

– Долгое время приготовления (хотя активного участия не нужно).

Вывод: Sous-Vide выбирают те, кто ценит идеальный вкус, сочность и точность в приготовлении, а также любит кулинарные эксперименты. Это технология для гурманов, шеф-поваров и тех, кто хочет получать стабильно отличный результат.

Чем же хорошо Волжский судак? Волжский судак обитает в относительных водах, в отличие от некоторых других водоёмов, где рыба может накапливать крайне вредные вещества.

Если углубляться в историю волжского судака, то судак (лат. Sander lucioperca) – это представитель окунёвых, распространённые в пресных и солоноватых водах Европы и Азии.

Волжская популяция сформировалась естественным образом, так как река Волга с её притоками всегда была богата рыбой, такие как : сазан, лещ, щука, плотва, вобла, густера, сом, судак, окунь, красноперка, чехонь, голавль, язь и другие.

Однако стоит отметить, что если мы будем готовить судака другими технологиями, например, как жарить, либо запекать, то это будет совсем другой продукт, с другими питательными веществами.

Вашему вниманию представляю разработку рецептуры фирменного блюда

Технологическая карта

Рецептура: «Волжский судак с полбой»

Таблица 51 – Рецептура «Волжский судак с полбой»

№	Наименование продуктов	Масса брутто, г	Масса нетто, г
1	Судак филе зачищенный	150	150
2	Растительное масло	30	30
3	Соль	6	6
4	Чёрный перец	1	1
5	Сок лимона	10	10
	Для варки полбы:		
5	Полба	25	25
6	Вода	60	60
7	Соль	10	10
8	Сливочное масло	15	15
	Выход	-	150

Технология приготовления:

Берём филе судака, маринуем филе судака, добавляем соль, чёрный перец, сок лимона, растительное масло.

Далее маринованный судак перекладываем в вакуумный пакет и оставляем мариноваться в холодильник на 2 часа. Далее включаем су-вид(Sous-Vide), выставляем температуру 58 градусов, ждём пока нагреется, и выставляем время на 40 минут.

Как только судак промариновался, су-вид(Sous-Vide) набрал определенную температуру, то погружаем наш вакуумный пакет в су-вид(Sous-Vide). Далее мы подготавливаем всё для приготовления полбы. Промываем под проточной водой полбу, для удаления пыли и посторонних частиц. Берём небольшую кастрюлю, наливаем холодной воды, доводим до кипения, добавляем соль, и погружаем промытую крупу. Доводим до кипения, после того, как погрузили крупу, закрываем крышкой и убавляем температуру и варим 45 минут. После приготовления крупы, добавляем сливочное масло, перемешиваем и закрываем крышку. После того, как всё приготовилось, то приступаем к оформлению тарелки. Сперва выкладываем ароматную полбу, и сверху на полбу выкладываем филе судака.

Требования к качеству:

Показатели	Филе судака	Крупа полба
Внешний вид	Белый или слегка розоватый, без желтых или серых пятен. Поверхность влажная, но не липкая	Зерна цельные, без посторонних примесей (шелуха, камешки). Цвет – равномерный, золотисто-коричневый.
Вкус и запах	Чистый, свежий волжский аромат без посторонних запахов (аммиака, гнили, тины). Вкус нежный, сладковатый, без горчинки.	Легкий ореховый аромат. Вкус насыщенный, с легкой сладостью, без горечи и затхлости.
Консистенция	сочная, слоистая, не сухая	Зерна сохраняют форму, но мягкие внутри. Не пересоленная, с гармоничным сочетанием специй.

Заключение

В рамках данной выпускной квалификационной работы был разработан уникальный проект ресторана русской кухни, рассчитанного на 120 посадочных мест и сочетающего в себе современные тенденции гастрономического бизнеса с традиционными элементами национального колорита.

В ходе исследования были успешно решены следующие ключевые задачи: проведен всесторонний анализ специфики ресторанного бизнеса в сегменте русской кухни, разработана оригинальная концепция заведения с продуманной зонировкой пространства, составлено технико-экономическое обоснование проекта с учетом сезонных колебаний спроса.

Особое внимание было уделено созданию неповторимой атмосферы, где аутентичные интерьерные решения гармонично сочетаются с высоким уровнем сервиса и авторской интерпретацией классических блюд русской кухни.

В ходе исследования был проведен глубокий конкурентный анализ, охватывающий не только аналогичные заведения русской кухни, но и рестораны смежных концепций, а также детально изучена специфика выбранного местоположения с учетом пешеходного трафика, транспортной доступности и целевой аудитории района.

Разработана целостная концепция дизайна интерьера, в котором органично переплетаются современные тенденции и традиционные русские мотивы, создавая атмосферу уюта и аутентичности. Кулинарная составляющая проекта была тщательно продумана: от подбора сезонных ингредиентов до разработки уникальных авторских блюд, сохраняющих традиционный вкус, но поданных в оригинальной подаче.

Особое внимание уделено разнообразию меню: помимо основного, включающего как классические, так и новаторские блюда и игровых элементов сервировки, а также изысканное барное меню с акцентом на русские настойки.

Проведены детальные расчеты:

- Определен оптимальный объем закупок продуктов с учетом сезонности и логистики;
- Составлены производственные программы для каждого цеха (холодного, горячего, кондитерского и др.) с почасовой нагрузкой;
- Рассчитана необходимая численность персонала с распределением обязанностей;
- Подобрано современное оборудование для всех технологических процессов с учетом энергоэффективности;
- Оптимизированы площади помещений в соответствии с санитарными нормами и принципами эргономики.

Все решения направлены на создание не просто ресторана, а гастрономического пространства, где гости смогут погрузиться в культуру русской кухни через многогранный опыт — от интерьера до финального авторского блюда.

Проведённое исследование получило комплексное оформление в виде трёх взаимосвязанных глав, каждая из которых представляет собой законченный этап проектирования ресторанного предприятия.

Первая глава, посвящённая концепции проектируемого предприятия и анализу конкурентной среды, содержит инновационный подход к созданию гастрономического пространства нового формата. В ней проведён скрупулёзный анализ не только прямых конкурентов в сегменте русской кухни, но и изучены лучшие практики мирового ресторанного бизнеса. Особое внимание уделено разработке уникального гастрономического позиционирования, сочетающего аутентичность национальных традиций с современными трендами food-индустрии.

Во второй главе, технологическом разделе, представлена детализированная система организации производственных процессов. Разработка включает:

- Продуманную схему взаимодействия всех технологических цехов;

- Оптимизированные производственные потоки;
- Инновационные решения по организации рабочих мест;
- Эргономичные планировочные решения, обеспечивающие максимальную эффективность работы персонала.

Третья глава раскрывает перспективные современные технологии производства пищевой продукции, с акцентом на:

- Инновационные методы обработки продуктов;
- Применение современного высокотехнологичного оборудования;
- Оптимизацию пищевой ценности готовых блюд.

Список используемых источников

1. Бобкова О.В. Охрана труда и техника безопасности. Обеспечение прав работника - М.: Омега-Л, 2009

2. Ботов, М. И. Электротепловое оборудование индустрии питания: учебное пособие для вузов / М. И. Ботов, Д. М. Давыдов, В. П. Кирпичников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8480-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176893.

3. Василенко, З. В. Технология производства продукции общественного питания. Теоретические основы: учеб. пособие / З. В. Василенко, О. В. Мацикова, Т. Н. Болашенко - Минск: Выш. шк. , 2016. - 299 с. - ISBN 978-985-06-2459-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента":[сайт].– URL:https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850624598.html.

4. Васюкова, А. Т. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания: учебник для бакалавров / А. Т. Васюкова, Т. Р. Любецкая; под ред. проф. А. Т. Васюковой. — 3-е изд. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-394-03803-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1091555.

5. ГОСТ 31985-2013 «Услуги общественного питания. Термины и определения». – Введ. 2015–01–01. – М.: Стандартинформ, 2014. – III, 10 с.

6. Международная патентная классификация. [Электронный ресурс]: Патентный классификатор. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/MPK.

7. Механика и механическое оборудование предприятий общественного питания. Очистительное и измельчительно- режущее оборудование: учебное пособие / Ю. И. Подгорный, А. В. Кириллов, Т. Г. Мартынова, К. А. Титова. — Новосибирск: НГТУ, 2021. — 88 с. — ISBN 978-

5-7782-4504-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216344.

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: https://files.stroyinf.ru/Data1/7/7810/.

11. Технологическое оборудование предприятий общественного питания. Интернет-магазин Ресторан-Комплект [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://r-komplekt.ru//.

12. Третьякова Т.П., Кулакова Ю.П., Озерова Т.С., Беляева Ю.В. Учебно-методическое пособие по выполнению квалификационной работы для студентов направления подготовки «19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания» - Тольятти, 2021. – 50с.

13. Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс]: Электронная библиотека. Режим доступа: https://e.lanbook.com