

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

Институт химии и энергетики

(наименование института полностью)

Кафедра «Технологии производства пищевой продукции и
организация общественного питания»

(наименование кафедры)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Технология продукции и организация ресторанного дела

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Проект школьной столовой на 220 мест

Обучающийся

В.В. Погорелов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент П.А. Мельников

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.п.н., доцент С.А. Гудкова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Выпускная квалификационная работа выполнена на актуальную тему «Проект студенческой столовой на 200 мест».

Бакалаврская работа содержит три раздела, состоит из пояснительной записки на 62 страницах и наглядного материала – презентации и изображений общего вида столовой, плана расстановки оборудования, монтажной привязки оборудования горячего цеха, движения технологических потоков и схемы производства фирменного блюда.

Первый раздел бакалаврской работы содержит анализ конкурентов, их деятельности и маркетинговой активности. В первом разделе подобрана концепция столовой, интерьер, маркетинговые направления деятельности.

Второй раздел содержит производственную программу столовой и все необходимые расчеты: персонала, оборудования, площадей производственных и складских помещений, всего предприятия.

Третий раздел содержит разработку технико-технологической карты фирменного блюда и обзор современных подходов к деятельности столовой и оснащения предприятия современным оборудованием для обеспечения возможности реализации современных технологий производства пищевой продукции.

Abstract

The final qualifying work was done on the topical topic "Project of a student canteen for 200 seats."

The bachelor's thesis contains three sections, consists of an explanatory note on 62 pages and visual material - a presentation and images of the general view of the dining room, an equipment layout plan, mounting binding of the hot shop equipment, the movement of technological flows and a scheme for the production of a signature dish.

The first section of the bachelor's work contains an analysis of competitors, their activities and marketing activities. In the first section, the concept of the dining room, interior, marketing activities were selected.

The second section contains the production program of the canteen and all the necessary calculations: personnel, equipment, areas of production and storage facilities, the entire enterprise.

The third section contains the development of a technical and technological map of a signature dish and an overview of modern approaches to the activities of the canteen and equipping the enterprise with modern equipment to ensure the possibility of implementing modern technologies for the production of food products.

Содержание

Введение.....	5
1 Концепция проектируемого предприятия и анализ конкурентной среды.....	7
2 Технологический раздел.....	14
2.1 Разработка производственной программы.....	14
2.2 Составление сводной продуктовой ведомости.....	18
2.3 Расчет складских помещений.....	19
2.4 Расчет площади цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени.....	22
2.5 Расчет горячего цеха.....	29
2.6 Расчет холодного цеха.....	41
2.7 Расчет помещений моечных столовой посуды.....	44
2.8 Расчет помещений моечных кухонной посуды.....	46
2.9 Расчет площадей помещения по нормативным данным.....	47
2.10 Расчёт общей площади школьной столовой на 220 мест....	47
3 Современные технологии производства пищевой продукции.....	49
3.1 Разработка нормативно-технической документации.....	53
Заключение.....	54
Список используемых источников.....	56
Приложение А Расчет расхода сырья и полуфабрикатов.....	60
Приложение Б Техничко-технологическая карта на фирменное блюдо «Треска с лимоном и картофельной корочкой».....	62

Введение

Питание – одно из самых необходимых условий для существования человека. С пищей поступают все необходимые для организма полезные элементы. От ее состава, сбалансированности, вида обработки и режима питания зависит здоровье нашего организма. В детском возрасте питание особенно важно. Ведь именно с детства закладывается здоровье нашего организма. Этим подтверждается актуальность темы бакалаврской работы. Таким образом, на плечи работников школьной столовой ложится ответственность за питание учащихся.

«Столовая - наиболее распространенный тип предприятия общественного питания. Ее назначение - обеспечить посетителей на месте разнообразными по дням недели завтраками, обедами. В зависимости от места расположения и обслуживаемого контингента столовые можно подразделить на общедоступные и столовые при промышленных предприятиях, учебных заведениях. В зависимости от специализации столовые подразделяются на школьные, диетические, вегетерианские, рыбные и так далее. Кроме того, по характеру производственной деятельности различают столовые, работающие на сырье, то есть осуществляющие все процессы обработки продуктов, и столовые-догоготовочные, не имеющие заготовочных цехов и работающие на полуфабрикатах.» [6]

Школьная столовая отличается от столовой свободного доступа тем, что в школьной столовой меню на каждый день составлено заранее. Меню составляется с учетом потребностей в питательных веществах и энергии для каждой возрастной группы детей. В школе нужно правильно организовать завтраки, обеды и полдники для учеников с разной занятостью.

Также функционирование школьной столовой осуществляется в определенное время приема пищи для каждого класса и известно точное количество питающихся. Таким образом, можно более точно рассчитать количество нужного сырья и свести к минимуму запасов на складе.

Цель: разработка проекта школьной столовой на 220 мест.

Задачи: определить место проектирования и провести анализ конкурентной среды; выбрать и описать концепцию школьной столовой на основе анализа деятельности конкурентов; разработать производственную программу школьной столовой и посчитать нужное количество сырья и полуфабрикатов; определить состав складских помещений; рассчитать количество людей, нужных предприятию для бесперебойной работы; рассчитать и подобрать нужное оборудование в каждый из цехов школьной столовой и на основе этого расчета определить площадь каждого цеха и затем всего предприятия в целом; подготовить и представить наглядный материал и презентацию.

1 Концепция проектируемого предприятия и анализ конкурентной среды

Для определения концепции предприятия нужно изучить деятельность конкурентов, провести анализ места проектирования, подобрать маркетинговую стратегию развития.

Школьная столовая предполагает, что потребителями станут учащиеся определенной школы.

Выбираем местом проектирования школьной столовой Комсомольский район города Тольятти, микрорайон Шлюзовой.

Рассмотрим деятельность школьных столовых микрорайона. В микрорайоне Шлюзовой пять общеобразовательных средних школ (рисунок 1).

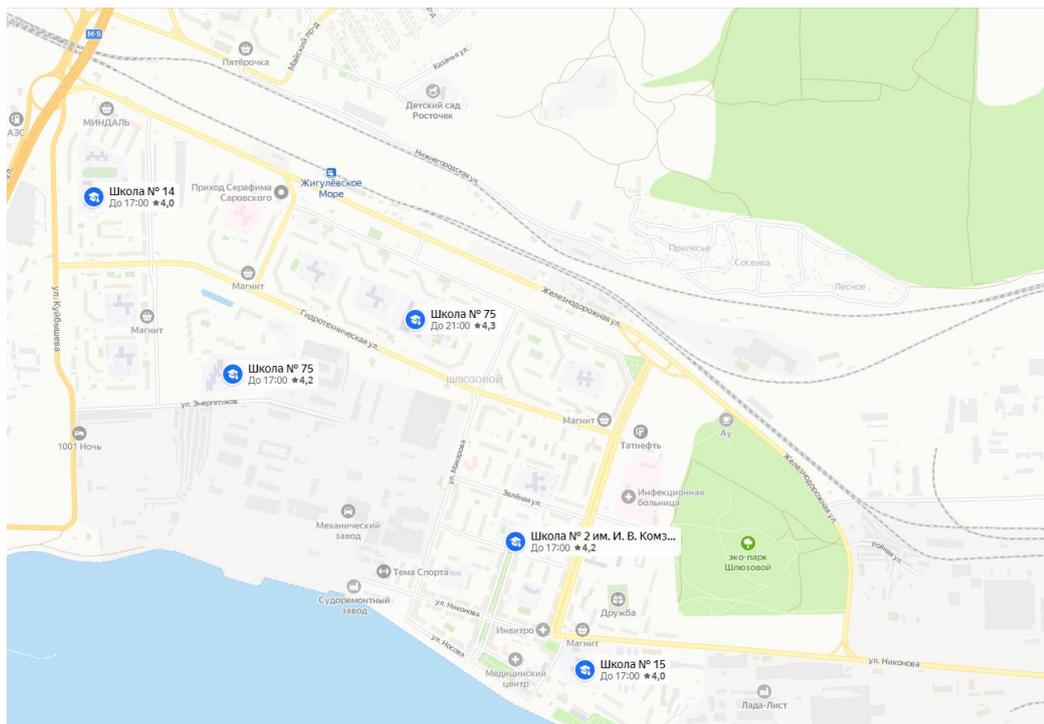


Рисунок 1 – Школы микрорайона Шлюзовой

В каждой из пяти школ применяется десятидневное цикличное меню. Отдельно меню представлено для учеников 1-4 классов. В каждой из школ услуги по организации питания осуществляет Закрытое акционерное общество Комбинат школьного питания «Дружба». В школах имеется пищеблок, работающий по принципу доготовочного предприятия. Имеются залы на 200-250 посадочных мест с зонами раздачи. Оплата за питание ведется по абонементной системе безналичного расчета, по предварительно приобретенным абонементом, что позволяет обеспечить учащихся гарантированным питанием, более достоверно определить дневную потребность школьной столовой в сырье и готовой продукции. Работают столовые с использованием формы обслуживания – самообслуживание.

Можно сделать вывод, что проектирование столовой, работающей по принципу доготовочного предприятия на полуфабрикатах будет предпочтительнее работающей на сырье.

Для успешного развития и функционирования заведения крайне необходим маркетинговый подход при управлении. Большое внимание следует обратить на организацию производства и реализацию продукции.

При проектировании школьной столовой будут приняты следующие направления маркетингового развития:

- создание конкурентоспособной материально-технической базы;
- разработка действующих схем поставки полуфабрикатов и создание системы оценки качества поступающих полуфабрикатов и готовой продукции;
- принятие в работу научно обоснованных рационов питания;
- работа в области эстетического оформления блюд и мест принятия пищи;
- работа в области повышения качества и культуры обслуживания.

«Качество обслуживания оказывает непосредственное влияние на результаты хозяйственной деятельности предприятий общественного питания. Повышения качества обслуживания способствует увеличению количества потребителей, росту товарооборота, повышению рентабельности

предприятий. Качество обслуживания характеризуются качеством выпускаемой и реализуемой продукции и культурой обслуживания.

Культура обслуживания – один из основных критериев в оценке деятельности предприятий в общем и его работников в частности. Это понятие включает не только санитарное состояние помещений предприятия и уровень механизации основных производственных процессов, но и наличие рекламы и информации, степень комфортности и уюта зала.» [14]

«Культура обслуживания зависит и от применения передовых форм и методов работы поваров, использования прогрессивных форм обслуживания. Наиболее эффективным в настоящее время считается – самообслуживание.

Самообслуживание означает максимальное участие школьников и учителей в процессе обслуживания и выражается в следующих формах:

- предварительное формирование заявки на питание;
- предварительное накрытие столов школьниками;
- использование линий раздачи для самообслуживания;
- уборка школьниками использованной посуды;
- участие школьников в эстетическом оформлении обеденного зала и

обеспечении порядка в нем.» [3]

Школьную столовую планируется построить при школе №2 имени И.В. Комзина. Численность учащихся школы составляет 733 человека. Необходимое число мест с учетом норматива (30 посадочных мест на 100 учащихся) составляет 220 посадочных мест.

Столовую планируется строить по типовому проекту. Здание, согласно заданию к выпускной квалификационной работе, будет отдельностоящим, и будет соединяться утепленным переходом с учебными корпусами.

В состав помещений столовой входят: раздаточная, обеденный зал, горячий цех, холодный цех, цех доработки полуфабрикатов и обработки зелени, необходимые складские помещения, кабинет заведующей производством, моечные столовой и кухонной посуды, технические и бытовые помещения.

Проект предусматривает размещение загрузочной площадки вне территории, на которую имеют доступ дети. Также мусоросборники находятся на необходимом удалении от здания столовой. В столовой предусмотрены аварийный выход, система оповещения и средства защиты от пожара. Столовая оснащена инженерными системами и оборудованием, обеспечивающими необходимый уровень комфорта, в том числе: горячее и холодное водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция и телефонная связь.

Проектируемая столовая осуществляет свою деятельность на основе договоров на вывоз мусора, на стирку столового белья, на санитарную обработку предприятия, ремонт и обслуживание всех видов торгово-технологического оборудования. Основными источниками поступления сырья и готовой продукции в столовую представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные поставщики

Продукты	Поставщики
Овощи, фрукты, плоды, ягоды	Рынок «Кунеевский»
Мясные полуфабрикаты, мясо	ООО «ПК Фабрика Качества»
Рыба, морепродукты, рыбные полуфабрикаты	Рынок «Кунеевский»
Хлеб	АО «Край Каравай»
Бакалейные продукты	Рынок «Кунеевский»
Молочные продукты	АО «Тольяттимолоко»
Гастрономические продукты	Рынок «Кунеевский»

Анализ научных исследований показал прямую зависимость здоровья школьников от особенности организации его питания в школьной столовой. В разрабатываемом проекте школьной столовой этот принцип разнообразия меню будет принят в работу. Рацион школьника должен содержать около 15 наименований разных продуктов питания. В течение недели – не менее 30 наименований. Каждый день в рационе питания ребенка должны присутствовать следующие продукты: мясо, сливочное масло, молоко, хлеб, крупы, свежие овощи и фрукты. Ряд продуктов: рыба, яйца, сметана, творог и

другие кисломолочные продукты, сыр – обязательно должны входить в рацион питания каждый день, но в течение недели должны присутствовать 2–3 раза обязательно.

«При производстве продукции общественного питания и оказании услуг общественного питания следует руководствоваться следующими документами: нормативными актами органов исполнительной власти; технологическими нормативами; техническими условиями «Полуфабрикаты и кулинарные изделия, прошедшие термическую обработку», с учётом внесения изменений в режим хранения – температура хранения не должна быть выше +60С; техническими условиями на «Охлаждённые блюда в полимерной упаковке», с учётом внесения изменений в режим хранения – готовая продукция хранится при температуре от 0 до +40С; технологическими картами.» [8]

Столовой предстоит обслуживать горячим питанием школьников, а также преподавательский состав школы.

Внешний вид столовой оформлен вывеской, в которой указан режим работы с 8⁰⁰ до 15⁰⁰ часов. Выходной: суббота, воскресенье и время обслуживания посетителей (с 9⁰⁰ до 14⁰⁰). Рабочий день в столовой с учетом времени приготовления блюд к открытию зала начинается в 6.30 и заканчивается в 15.00. Столовая работает 5 дней в неделю по 8 часов в день с обеденным перерывом 30 мин.

Важнейшим фактором является интерьер обеденного зала столовой. [23] Его решение должно носить функциональный стиль, внутренняя отделка отличается простотой и сдержанностью декоративного убранства зала, выразительностью отделочных материалов. Цветовая гамма стен светлая, бледно-желтый, бирюзовый, светло – зеленый тона. Потолки белые, полы с простой орнаментальной композицией, уравновешенной, ясной ритмикой линий и качественно исполненные, цвет светло-серый с контрастной отделкой. Следует отметить, что один только красивый, качественно исполненный пол дает 50% общего впечатления об эстетических качествах

помещения. Цветовой образ интерьера усиливается декоративными цветными шторами на оконных проемах, декоративными поделками, выполненными руками учащихся, на стенах. Красочное оформление зала с помощью рисунков, плакатов, сделанных с участием самих школьников, носит также воспитательный характер.

На рисунке 2 представлен примерный интерьер будущей школьной столовой.



Рисунок 2 – Примерный интерьер обеденного зала школьной столовой

При организации питания в данной школьной столовой будут применены следующие методы обслуживания: самообслуживание, обслуживание персоналом столовой, смешанный метод. Эти методы реализовываются в различных формах: [20]

- полное и частичное самообслуживание в школьной столовой;
- обслуживание через кассу;

- обслуживание с использованием элементов шведского стола;
- пилотное питание;
- вариативное меню (заказное меню).

В проектируемой школьной столовой будут осуществляться следующие виды услуг:

- услуги питания;
- приготовление завтраков, обедов, в соответствии с необходимой энергетической ценностью;
- удовлетворение физиологических потребностей организма в пищевых веществах;
- оптимальный режим питания;
- информационно-консультативные услуги;
- организация мероприятий и обслуживание праздников для обучающихся, воспитанников и работников школы.

Вывод: в первом разделе выпускной квалификационной работы был проведен анализ деятельности потенциальных конкурентов и выбрана концепция проектируемой школьной столовой. Определены состав помещений, потенциальные поставщики. Подобран стиль интерьера. Намечена маркетинговая стратегия функционирования и развития предприятия.

2 Технологический раздел

2.1 Разработка производственной программы

Производственная программа школьной столовой основывается на плане выпуска продукции. Меню школьной столовой составляется в основном на неделю и представляет собой перечень наименований блюд с указанием выхода готового блюда и количества блюд.

Для начала определим, сколько детей питается в столовой за день. При исходных данных количества посадочных мест в школьной столовой 220 и зная, что 30 мест в столовой должно приходиться на 100 учеников, определим, что согласно своду правил СП 251.1325800.2016 проектирования зданий общеобразовательных организаций, количество учащихся должно составлять 733 человека. Из них питается 95%, то есть примерно 700 детей.

Рабочий день в столовой с учетом времени приготовления блюд к открытию зала начинается в 6.30 и заканчивается в 15.00. Столовая работает 5 дней в неделю по 8 часов в день с обеденным перерывом 30 мин. В соответствии с расписанием занятий предусматривается, что во вторую перемену в 9.30 завтраки получают начальные классы (с 1 по 4 классы); во вторую перемену в 10.25 и в третью перемену в 11.20 завтракают или обедают на выбор учащиеся 5-8 классов; в четвертую перемену в 12.30 – обедают учащиеся групп продленного дня (начальные классы); на пятой перемене в 13.30 обедают учащиеся 9-11 классов. Продолжительность приема пищи 15 мин. Исходя из этих данных заполним таблицу загрузки зала.

Предполагается, что на каждой перемене будет 100 % загрузка зала. Ученики, не явившиеся на занятия и не питающиеся, не учитываются.

Администрация школы организует в столовых дежурство преподавателей и старшеклассников.

В таблице 2 – график загрузки зала, где указано время приема пищи учащимися школы.

Таблица 2 - График загрузки зала

Время приема пищи	Завтрак/Обед	Классы	Процент загрузки зала	Число питающихся
9.30 – 9.45	Завтрак	1-4	100%	220
10.25 – 10.40	Завтрак	5-8	100%	220
11.20 – 11.50	Обед	5-8	100%	220
12.30 – 12.45	Обед	1-4	100%	220
13.25 – 13.40	Обед	9-11	100%	220
Итого:	-	-	-	1100

Исходя из того, что количество питающихся регламентировано и завтраки-обеда комплексные, определим без расчета разбивки блюд количество наборов для питания учеников:

Завтраки для начальной школы – 220 наборов;

Обеды для начальной школы – 220 наборов;

Завтраки для старших классов – 220 наборов;

Обеды для старших классов – 440 наборов.

Меню учащихся школ составляется комплексное недельное. [5] Составим меню на один день для детей начальной школы и для детей старших классов. На основе однодневного меню проведем все необходимые расчеты.

При составлении меню нужно учесть потребности в пищевых веществах и энергии. «Потребность в пищевых веществах и энергии приведены для учеников разных возрастных групп в таблице 3.

Таблица 3 – Потребность в пищевых веществах и энергии для учеников разных возрастных групп

Наименование пищевых веществ	Усредненная потребность в пищевых веществах	
	С 7 до 10 лет	С 11 лет и старше
Белки (г)	77	90
Жиры (г)	79	92
Углеводы (г)	335	383
Энергетическая ценность	2350	2713
Витамин С (мг)	60	70

В соответствии с нормами организации питания учащихся в школе, завтрак должен составлять 20-25% от суточной нормы, обед – 30-35%, полдник – 15%, ужин – 30-35%» [13].

В следующей таблице 4 – нормы физиологических потребностей.

Таблица 4 – Потребность в пищевых веществах и энергии для учеников разных возрастных групп

«Наименование пищевых веществ»	С 7 до 10 лет			С 11 лет и старше		
	завтрак	обед	в школе	завтрак	обед	в школе
Белки (г)	15,4-19,25	23,1-26,95	38,5-46,2	18-22,5	27-31,5	45-54
Жиры (г)	15,8-19,75	23,7-27,65	39,5-47,4	18,4-23	27,6-29,44	46-52,44
Углеводы (г)	67-83,75	100,5-117,25	167,5-201	76,6-95,75	114,9-134,05	191,5-229,8
Энергетическая ценность	470-587,5	705-822,5	1175-1410	542,6-678,25	813,9-949,55	1356,5-1627,8
Витамин С (мг)	12-15	18-21	30-36	14-17,5	21-24,5	35-42» [13]

В таблице 5 - рекомендуемый выход порции в школьной столовой, на основе которого будет составляется меню проектируемой столовой.

Таблица 5 – Рекомендуемый выход порции в школьной столовой

Наименование	Категория возраста (лет)	
	7-10	11 лет и старше
Завтрак		
Каша, овощное блюдо	220	250
Яичное, творожное, мясное, рыбное блюдо	70	80
Сыр	15	20
Масло сливочное	10	10
Кофейный напиток, какао, чай, молоко	200	200
Обед		
Салат	60-100	100-150
Первое блюдо (суп)	250	350
Блюдо из мяса	90	100
Блюдо из птицы	110	130
Блюдо из рыбы	110	130
Гарнир	150	200
Напиток	200	200

Полдник в школьном питании не предусмотрен, ужинают дети дома.
 Меню представлено в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Меню (6-10 лет) Сезон весна-лето [10], [16]

Наименование	Выход	Пищевые вещества			Энергет. ценность (ккал)
		Б	Ж	У	
Завтрак					
Каша пшеничная молочная вязкая	200	10,24	7,83	25,41	213,07
Какао с молоком	200	3,06	3,2	28,74	150,8
Хлеб пшеничный	30	2,4	0,4	13	63,6
Сыр "Российский"(порционный)	15	3,5	4,4	0	53,3
Масло сливочное (порционное)	10	0,03	4,13	0,05	92,34
Итого:	-	19,23	19,96	67,2	573,11
Обед					
Салат зеленый с огурцами	100	1,0	4,2	3,3	71,0
Борщ с капустой свежей и картофелем со сметаной	250/15	11,28	10,44	8,71	171,71
Куриное филе, тушенное в сметанном соусе	50/5	10,3	12,1	3,4	163,7
Рис припущенный	100	2,4	3,17	26,2	142,9
Напиток из варенья	200	0,12	0	35,08	140,8
Хлеб ржано-пшеничный	30	2,3	0,7	11,3	60,3
Яблоки свежие	100	0,4	0	12,6	52,0
Итого:	-	27,8	30,61	100,59	802,41
Всего в школе:		47,03	50,57	167,79	1375,52

Таблица 7 – Меню (11-18 лет) Сезон весна-лето

Наименование	Выход	Пищевые вещества			Энергет. ценность (ккал)
		Б	Ж	У	
Завтрак					
Каша пшеничная молочная вязкая	200	10,24	7,83	25,41	213,07
Какао с молоком	200	3,06	3,2	28,74	150,8
Хлеб пшеничный	40	3,2	0,4	22,4	100,4
Сыр "Российский"(порционный)	20	4,7	5,9	0	70,07
Масло сливочное (порционное)	10	0,03	4,13	0,05	92,34
Итого:		21,23	21,46	76,6	626,68
Обед					
Салат зеленый с огурцами	100	1,0	6,0	3,3	71,0
Борщ с капустой свежей и картофелем со сметаной	250/15	11,28	10,44	5,71	171,71
Куриное филе, тушенное в сметанном соусе	50/5	10,3	12,1	3,4	163,7
Рис припущенный	150	3,6	4,76	39,3	214,35
Напиток из варенья	200	0,12	0	35,08	140,8
Хлеб ржано-пшеничный	40	3,1	0,6	15,1	80,4
Яблоки свежие	100	0,4	0	12,6	52,0
Итого:	-	29,8	33,9	114,49	893,96
Всего в школе:		51,03	55,36	191,09	1520,64

Как видно из таблиц, представленное меню на день для питания школьников разных возрастных групп сбалансировано по питательным

веществам соответствует нормам потребности в пищевых веществах и энергии. Это меню может быть принято в работу. Все дальнейшие расчеты будут основаны на данном дневном меню.

2.2 Составление сводной продуктовой ведомости

В сводную продуктовую ведомость нужно занести данные о количестве сырья и полуфабрикатов для реализации производственной программы. Данные считаем по формуле:

$$G = \frac{g_p \times n}{1000}, \quad (1)$$

«где g_p – норма расхода сырья или полуфабриката на одно блюдо или на 1 кг выхода готового блюда по Сборнику рецептов или технико-технологическим картам, г;

n – количество кондитерских изделий данного вида (в сотнях шт.)»

[17]

В приложении А – расчет по каждому блюду, в следующей таблице 8 – сводная продуктовая ведомость.

Таблица 8 – Сводная продуктовая ведомость

«Сырье, полуфабрикаты	Масса или кол-во, кг, порц., шт.» [11]
салат зеленый обр.	27,06
огурцы свежие	44,55
масло растительное	8,48
свекла сырая очищ.	26,4
капуста зачищенная	8,25
морковь очищенная	6,6
петрушка (корень) очищенная	1,65
томатное пюре	4,95
сахар-песок	35,97
кости пищевые	49,5
соль	1,1
сметана	10,73

Продолжение таблицы 8

«Сырье, полуфабрикаты	Масса или кол-во, кг, порц., шт.» [11]
лавровый лист	0,07
зелень обработанн.	3,3
мука пшеничная	1,9
лук репчатый очищенный	6,6
картофель очищенный	13,2
масло сливочное	7,48
куриное филе, п/ф	52,14
крупа пшенная	19,36
крупа рисовая	30,8
Молоко 2,5 %	117,04
какао-порошок	1,76
варенье черносмородиновое	13,2
яблоки	66,6
Сыр Российский	7,7
Хлеб пшеничный	15,4
Хлеб ржано-пшеничный	24,2

Таким образом, рассчитали, сколько нужно сырья и полуфабрикатов для реализации производственной программы в течение одного дня.

2.3 Расчет складских помещений

«Расчет площадей по удельной нагрузке на 1 м² грузовой площади пола. В основу этого расчета положены масса продуктов, подлежащих хранению, допустимые сроки хранения и удельная нагрузка на 1 м² грузовой площади пола» [1].

Произведем расчет складских помещений столовой, используя формулу:

$$F = \frac{G \times \tau}{q} \times \beta, \quad (2)$$

«где F – площадь, м²;

G - суточный запас продуктов, кг;

τ - срок годности, сутки;

q - удельная нагрузка на 1 м² грузовой площади пола;

β - коэффициент увеличения площади помещения на проходы» [17].

Результаты расчетов камер склада – в таблицах 9-12.

Таблица 9 – Расчет площади камеры для хранения рыбы, морепродуктов, мяса, птицы

«Продукт	Суточный запас продукта, G, кг	Срок годности, τ, сут.	Удельная нагрузка на единицу груз. площади пола, q, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади, β	Площадь, F, м ² » [11]
куриное филе, п/ф	52,14	2	150	2,2	1,53
Кости пищевые	49,5	2 дня	150	2,2	1,45
Итого:					2,98

Определим объем камеры: $V = 2,98 \times 2,04 = 6,1 \text{ м}^3$

«Установим холодильную камеру КХ-9,0 с габаритными размерами 2260×2260×2200» [24]

Таблица 10 – Расчет площади камеры молочно-жировой продукции

«Продукт	Суточный запас продукта, G, кг	Срок годности, τ, сут.	Удельная нагрузка на единицу груз. площади пола, q, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади, β	Площадь, F, м ² » [11]
сметана	10,73	3	120	2,2	0,59
масло сливочное	7,48	3	160	2,2	0,31
Молоко 2,5 %	117,04	1,5	120	2,2	3,22
Сыр Российский	7,7	5	220	2,2	0,39
Итого:					4,51

Определим объем камеры: $V = 4,51 \times 2,04 = 9,2 \text{ м}^3$

«Установим холодильную камеру КХ-9,0 с габаритными размерами 2260×2260×2200» [25]

Таблица 11 – Расчет камеры для хранения, овощей, плодов, солений и зелени

«Продукт	Суточный запас продукта, G, кг	Срок годности, т, сут.	Удельная нагрузка на единицу груз. площади пола, q, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади, β	Площадь, F, м ² » [11]
салат зеленый обр.	27,06	2	80	2,2	1,49
огурцы свежие	44,55	2	300	2,2	0,65
свекла сырая очищ.	26,4	2	300	2,2	0,39
капуста зачищенная	8,25	2	300	2,2	0,12
морковь очищенная	6,6	2	300	2,2	0,10
петрушка (корень) очищенная	1,65	2	100	2,2	0,07
зелень обработанн.	3,3	2	80	2,2	0,18
картофель очищенный	13,2	2	300	2,2	0,19
лук репчатый очищенный	6,6	2	300	2,2	0,10
яблоки	66,6	2	80	2,2	3,66
Итого:					6,95

Определим объем камеры: $V = 6,95 \times 2,04 = 14,18 \text{ м}^3$

«Установим холодильную камеру КХН-14.32 (2000x4100x2240 мм)»

[24]

Таблица 12 – Расчет площади помещения для хранения сухих продуктов

«Продукт	Суточный запас продукта, G, кг	Срок годности, т, сут.	Удельная нагрузка на единицу груз. площади пола, q, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади, β	Площадь, F, м ² » [11]
масло растительное	8,48	3	150	2,2	0,37
томатное пюре	4,95	10	220	2,2	0,50
сахар-песок	35,97	10	500	2,2	1,58
соль	1,1	5	600	2,2	0,02

Продолжение таблицы 12

«Продукт	Суточный запас продукта, G, кг	Срок годности, τ, сут.	Удельная нагрузка на единицу груз. площади пола, q, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади, β	Площадь, F, м ² » [1]
лавровый лист	0,07	5	100	2,2	0,007
мука пшеничная	1,9	5	300	2,2	0,07
крупа пшеничная	19,36	5	300	2,2	0,71
крупа рисовая	30,8	5	300	2,2	1,13
какао-порошок	1,76	5	300	2,2	0,06
варенье черносмородиновое	13,2	5	220	2,2	0,66
Итого:					5,107

Принимаем площадь площади помещения для хранения сухих продуктов 6 м².

Без расчетов принимаем камеру для хранения пищевых отходов (по нормативным документам) КХ 4,4 с габаритами 1360x1960.

2.4 Расчет площади цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени

Цех доработки полуфабрикатов и обработки зелени проектируют на предприятиях, работающих на полуфабрикатах. Его нужно расположить рядом со складами, причем так, чтобы при транспортировке продуктов в доготовочные цеха не нарушались правила движения транспортных потоков.

В этом цехе полуфабрикаты подготавливают для производства в доготовочных цехах. Производственная программа цеха – в следующей таблице 13.

Таблица 13 – Производственная программа цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени

«Наименование п/ф	Масса брутто, кг	Обработка	Отходы %	Масса нетто, кг» [11]
кости пищевые	49,5	Промывают, рубят	-	49,5
куриное филе, п/ф	52,14	Промывают, нарезают	-	52,14
салат зеленый обр.	27,06	Промывают, нарезают	-	27,06
огурцы свежие	44,55	Промывают, нарезают	5	42,32
свекла сырая очищ.	26,4	Моют, нарезают	-	26,4
капуста зачищенная	8,25	Моют, нарезают, удаляют кочерыжку	20	6,6
морковь очищенная	6,6	Моют, нарезают	-	6,6
петрушка (корень) очищенная	1,65	Моют, нарезают	-	1,65
зелень обработанн.	3,3	Промывают, нарезают	-	3,3
лук репчатый очищенный	6,6	Моют, нарезают	-	6,6
картофель очищенный	13,2	Моют, нарезают	-	13,2
яблоки свежие	66,6	Перебирают, промывают, нарезают	5	63,27
Итого	305,85	-	-	298,64

Определим, сколько человек нужно нанять для работы в цехе.

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

Численность производственных работников в цехах можно рассчитать по нормам времени (на единицу готовой продукции), а также по нормам выработки с учетом фонда рабочего времени одного работающего за определенный период и производственной программы цеха за тот же период» [15]

Численность производственных работников, непосредственно занятых в цехе, определяют по формуле:

$$N_1 = \frac{\sum n}{H_B \times \lambda} \quad (3)$$

«где N_1 – численность сотрудников, чел.;

n – количество обрабатываемого сырья, на 1 человека норма: для обработки овощей и зелени - 200 кг, для полуфабрикатов из рыбы и рыбных субпродуктов – 143 кг, для полуфабрикатов из мяса, птицы – 200 кг)

λ - коэффициент, ($\lambda=1,14$).» [17]

Из производственной программы N_1 для обработки овощей и зелени:

$$N_1=204,21/(200 \times 1,14) = 0,9 \text{ чел.}$$

Из производственной программы N_1 для обработки костей и мяса:

$$N_1=101,64/(200 \times 1,14) = 0,45 \text{ чел.}$$

Значит, показатель N_1 составит: $0,9+0,45=1,35=1$ чел.

С учетом больничных, праздничных и выходных дней:

$$N_2 = N_1 \times K_1, \quad (4)$$

«где K – коэффициент, учитывающий выходные и праздничные дни (в нашем случае равен 1,59)» [17]

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

Рассчитаем холодильное оборудование цеха.

Холодильное оборудование может быть рассчитано двумя путями – при хранении в собственной таре и при хранении в гастроемкостях.

В первом случае рассчитывают по формуле:

$$V_{\Pi} = \sum \frac{G}{\rho \times v}, \quad (5)$$

«где G – количество продукта (изделия), кг;

ρ – объемная плотность продукта (изделия), кг/м³;

v – коэффициент, учитывающий массу тары» [17]

Во втором случае - по формуле:

$$V = \sum \frac{V_{г.е.}}{v} \quad (6)$$

«где $V_{г.е.}$ –объем гастроемкостей, м³;

v - коэффициент, учитывающий массу тары» [17]

Еще нужно учитывать то, что для доготовочных (при расчете холодильного оборудования для холодного и горячего цехов) цехов расчет ведется на полсмены, так как часть продуктов находится в производстве. Расчет холодильного шкафа представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Определение объема холодильного шкафа при хранении в гастроемкостях

«Наименование полуфабриката	Масса нетто полуфабриката, кг	Вместимость одной гастроемкости, кг	Тип емкости	Количество гастроемкостей, шт.	Габариты, мм	Объем одной гастроемкости, м ³	Общий объем гастроемкостей, м ³ »
кости пищевые	49,5	10	GN1/1x100K1	4	530x325x100	0,017	0,07
куриное филе, п/ф	52,14	15	GN1/1x200K1	4	530x325x200	0,034	0,14
салат зеленый обр.	27,06	15	GN1/1x200K1	2	530x325x200	0,034	0,07
огурцы свежие	42,32	10	GN1/1x100K1	4	530x325x100	0,017	0,07
свекла сырая очищ.	26,4	15	GN1/1x200K1	2	530x325x200	0,034	0,07
капуста зачищенная	6,6	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017
морковь очищенная	6,6	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017
петрушка (корень) очищенная	1,65	2	GN1/4x100K4	1	265x162x100	0,006	0,006
зелень обработанн.	3,3	2	GN1/4x100K4	2	265x162x100	0,006	0,012
лук репчатый очищенный	6,6	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017
картофель очищенный	13,2	15	GN1/1x200K1	1	530x325x200	0,034	0,034
Яблоки свежие	63,27	15	GN1/1x200K1	4	530x325x200	0,034	0,14
Итого							0,663

Определим нужный объем холодильника: $V=0,663/0,7=0,947$,

«Установим холодильный шкаф среднетемпературный повышенной вместимости GM12, объемом 1050 дм³ (1160×800×2090).» [22]

В цех доработки полуфабрикатов и обработки зелени школьной столовой нужно запланировать оборудование для нарезки и шинковки овощей. Требуемую производительность машины (кг/ч, шт/ч) рассчитывали по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = \frac{G}{t_y}, \quad (7)$$

«где $Q_{\text{тр}}$ - требуемая производительность машины, кг/ч, шт/ч;

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» [17]

$$t_y = T \times \eta_y, \quad (8)$$

«где T - продолжительность работы цеха, смены, ч;

η_y - условный коэффициент использования машин ($\eta_y=0,5$)» [17]

Фактическую продолжительность работы машины в сутки рассчитывали по формуле:

$$t_{\phi} = \frac{G}{Q}, \quad (9)$$

«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» [17]

Коэффициент использования машины рассчитывали по формуле:

$$\eta = \frac{t_{\phi}}{T}, \quad (10)$$

«где $t_{\text{ф}}$ - фактическая продолжительность работы машины, ч;

T - продолжительность работы цеха, смены, ч. » [12]

Согласно производственной программе столовой, нужно измельчить 103,37 кг овощей. Расчет овощерезки в таблице 15.

Таблица 15 - Технологический расчет овощерезки

«Оборудование	Расчет требуемой производительности					Тип и производительность, кг/ч	Характеристика принятого к установке оборудования» [11]		
	«Кол-во, кг	Условный коэффициент	Продолж. работы цеха	Условное время работы, ч	Требуемая производительность кг/ч		Продолж. работы, ч	Коэф. использования	Кол-во оборудования»[11]
Овощерезка	103,37	0,5	8	4	25,8	Robot Coupe CL30, 40 кг/ч	2,58	0,32	1

«Принятая к установке овощерезательная машина будет размещена на столе для средств малой механизации.» [1]

Рассчитаем число производственных столов.

Расчет ведется исходя из нормируемой длины рабочего фронта производственного стола на одного работника. Из справочных данных норма длины стола на одного человека – 1,25 м.п. Расчетное число столов производственных длиной 1,2 м.п. составит два. Однако, принять нужно согласно санитарным нормам и правилам три производственных стола.

Кроме этого нужно запланировать стол для средств малой механизации, ванны моечные односекционные в количестве трех штук, раковину для рук, стеллаж для инвентаря, шпильку для гастроемкостей, бачок для мусора. Все это оборудование принимаем без расчётов.

Все рассчитанное и перечисленное оборудование запишем в таблицу 16 и определим площадь цеха для доработки полуфабрикатов и обработки зелени.

Таблица 16 – Расчет площади помещения для цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени

«Наименование сырья	Марка	Количество	Габариты, мм.	Площадь, занятая ед. оборуд., м ²	Площадь, занятая всем оборуд., м ²
Холодильный шкаф	GM12	1	1160×800×2090	0,93	0,93
Производственный стол	СП-2	3	1200х600	0,72	2,16
Стол для средств малой механизации	СМММ	1	1500х600х850	0,9	0,9
Стеллаж для инвентаря	СПС-2	1	1050 х630х1750	0,66	0,66
Ванна моечная	ВМ-1/530	3	530х530	0,28	0,84
Раковина для рук	Р-1	1	600 х400	0,24	0,24
Шпилька для гастроемкостей	КШ-2	1	680х590	590	0,4
Бак для мусора		2	518х557	0,29	0,58
Итого:					6,71» [12]

Для определения площади цеха нужно знать формулу:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F}{\eta}, \quad (11)$$

«где $F_{\text{общ}}$ - площадь цеха, м²;

F - полезная площадь, то есть площадь, занятая всеми видами оборудования, установленного в данном помещении, м²;

η_y - условный коэффициент использования» [17]

$$F_{\text{общ}} = 6,71 / 0,35 = 19,17 \text{ м}^2.$$

Таким образом, определили площадь цеха доработки полуфабрикатов и обработки зелени, которая составила 19.17 м².

2.5 Расчет горячего цеха

Доготовочные цеха школьной столовой представлены горячим и холодным цехами. Горячий цех является основным, в нем готовятся горячие блюда и необходимые полуфабрикаты для холодного цеха.

«Производственной программой горячего цеха является перечень блюд из меню и перечень необходимых полуфабрикатов, которые нужно сварить или подготовить для производства блюд в холодном цехе.» [15]
Производственная программа горячего цеха – в таблице 17.

Таблица 17 – Производственная программа горячего цеха

«Наименование блюда	Выход, г.	Кол-во порций	Способ тепловой обработки» [11]
Каша пшеничная молочная вязкая	200	440	Варка
Какао с молоком	200	440	Варка
Борщ с капустой свежей и картофелем со сметаной	250/15	660	Варка
Куриное филе, тушенное в сметанном соусе	50/5	660	Тушение
Соус сметанный	5	660	Тушение
Рис припущенный	100	220	Варка, припускание
Рис припущенный	150	440	Варка, припускание
Напиток из варенья	200	660	Варка

С учетом того, что обеды комплексные и заполнение зала принято 100 %, то график реализации блюд не составляем, а расчеты ведем на все необходимое количество блюд.

Затем нужно определить число работников цеха. Расчет ведем по формуле:

$$N_1 = \sum \frac{n \times t}{T \times 3600 \times \lambda}, \quad (12)$$

«где n - количество изделий (или блюд), изготавливаемых за день, шт., кг, блюд; t - норма времени на изготовление единицы изделия, с; $t = K \cdot 100$; здесь

K - коэффициент трудоемкости;

100 - норма времени, необходимого для приготовления изделия, коэффициент трудоемкости которого равен 1, с;

T - продолжительность рабочего дня, ч ($T = 8$ ч);

λ - коэффициент, учитывающий рост производительности труда»

[17]

В таблице 18 проведен расчет численности работников горячего цеха проектируемой школьной столовой.

Таблица 18 - Расчет численности работников горячего цеха

«Наименование	Кол-во блюд за день, шт	Коэффициент трудоемкости блюд	Затраты времени на приготовление блюда, с.» [11]
Каша пшенная молочная вязкая	440	0,3	0,4
Какао с молоком	440	0,2	0,23
Борщ с капустой свежей и картофелем со сметаной	660	1,0	2,0
Куриное филе, тушенное в сметанном соусе	660	1,2	2,4
Соус сметанный	660	0,3	0,4
Рис припущенный	660	0,6	1,2
Напиток из варенья	660	0,2	0,23
ИТОГО			6,86

Значит должно быть принято на работу 7 человек. С учетом умножения на коэффициент 1,59 по формуле (4) – 11 человек.

Холодильное оборудование.

«Для кратковременного хранения скоропортящихся продуктов в производственных цехах используют холодильные шкафы» [4].

Холодильные шкафы устанавливают во всех цехах и помещениях, и технологический расчет их сводится к определению полезного объема или вместимости шкафа (m^3) по формулам (7) и (8). Расчет объема холодильного шкафа представлен в таблицах 19 и 20.

Таблица 19 – Расчет объёма холодильного шкафа при хранении в гастроемкостях

«Наименование полуфабриката»	Масса полуфабриката, кг	Вместимость одной гастроемкости, кг	Тип емкости	Количество гастроемкостей шт	Габариты, мм	Объем одной гастроемкости, м ³	Общий объем гастроемкостей, м ³ »
кости пищевые	49,5	10	GN1/1x100K1	4	530x325x100	0,017	0,07
куриное филе, п/ф	52,14	15	GN1/1x200K1	4	530x325x200	0,034	0,14
свекла сырая очищ.	26,4	15	GN1/1x200K1	2	530x325x200	0,034	0,068
капуста зачищенная	8,25	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017
морковь очищенная	26,4	15	GN1/1x200K1	2	530x325x200	0,034	0,07
петрушка (корень) очищенная	1,65	2	GN1/4x100K4	1	265x162x100	0,006	0,006
зелень обработанн.	3,3	2	GN1/4x100K4	2	265x162x100	0,006	0,012
картофель очищенный	13,2	15	GN1/1x200K1	1	530x325x200	0,034	0,034
лук репчатый очищенный	6,6	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017
Итого							0,434

Определим нужный объем холодильника: $V=0,434/0,7=0,62 \text{ м}^3$,

На половину смены: $0,62/2=0,31 \text{ м}^3$.

Таблица 20 - Расчет объема холодильного шкафа для продуктов в таре

«Наименование»	Масса	Объемная плотность	Коэффициент	Расчетный объем холодильника» [11]
Томатное пюре	4,95	0,9	0,7	7,86
Сметана	10,73	0,9	0,7	17,03
Молоко 2,5 %	117,04	0,9	0,7	185,78
Варенье черносмородиновое	13,2	0,9	0,7	20,95
Итого				231,62

На половину смены: $0,231/2=0,12 \text{ м}^3$.

Сумма объемов покажет, какой объем шкафа общий: $0,31+0,12=0,43$

Установим для хранения п/ф в горячем цехе шкаф холодильный Шкаф холодильный POLAIR CM105-S, габариты 695x697x2028.

Тепловое оборудование.

«Тепловое оборудование представлено различными видами тепловых аппаратов, предназначенных для приготовления пищи, разогрева и поддержания требуемой температуры блюд и кулинарных изделий [2].

Технологический расчет теплового оборудования проводят по количеству кулинарной продукции, реализуемой в течение: дня или определенного периода (2-3 ч) работы столовой. В нашем случае расчет будем вести на все необходимое количество порций.

В результате технологического расчета выбирают оборудование соответствующей производительности, площади или вместимости; для тех или иных тепловых аппаратов определяют продолжительность их работы и коэффициент использования.» [2]

Пищеварочные котлы.

Вместимость котлов рассчитывают из условий выполнения следующих операций: варки бульонов, супов, вторых горячих блюд, гарниров, соусов, сладких блюд, горячих напитков.

«Вместимость пищеварочных котлов для варки бульона находится по формулам:

$$V = \sum V_{\text{прод}} + V_{\text{в}} - \sum V_{\text{пром}}, \quad (13)$$

где $V_{\text{прод}}$ – объем, занимаемый продуктами, используемыми для варки, дм^3 ;

$V_{\text{в}}$ – объем воды, дм^3 ;

$V_{\text{пром}}$ – объем промежутков между продуктами, дм^3 » [17]

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

$$V_{\text{прод}} = \frac{G}{\rho}, \quad (14)$$

«где G – масса продукта, кг;

ρ – объемная плотность, кг/дм^3 » [17]

Объем (дм³) промежутков между продуктами рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{пром}} = V_{\text{прод}} \times \beta, \quad (15)$$

Масса продукта:

$$G = \frac{n_6 \times g_p}{1000} \quad (16)$$

«где n_6 - количество литров (дм³) бульона;

g_p – норма основного продукта (костей, мяса) на 1 дм³ бульона, г/дм³.» [17]

Объем воды, используемой для варки бульонов (дм³), определяется по формуле (13).

$$V_B = G \times n_B, \quad (17)$$

«где n_B – норма воды на 1 кг основного продукта, дм³/кг» [17]

Объем (дм³) промежутков между продуктами рассчитывается по формуле (14).

$$V_{\text{пром}} = V_{\text{прод}} \times \beta, \quad (18)$$

«где β – коэффициент, учитывающий промежутки между продуктами ($\beta=1-p$).» [17]

Костный бульон варится для следующих блюд производственной программы горячего цеха: «Борщ с капустой свежей и картофелем, выход 250 г, количество порций 660 шт.

По нормативным документам на литр бульона нужно 300 г костей, тогда на 1 порцию: $250 \times 300 / 1000 = 75$ г. костей. По нормативным документам на литр бульона нужно 22 г овощей, тогда на 1 порцию: $250 \times 22 / 1000 = 5,5$ г. овощей.

Проведем все расчеты по формулам (13) - (18) и заполним таблицу 21.

Таблица 21 – Расчет вместимости котлов для варки костного бульона

«Наименование продукта	Норма продукта на 1 дм ³ , г	Масса продукта на заданное количество порций, кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем, занимаемый продуктом, дм ³	Норма воды на 1 кг основного продукта, лм ³ /кг	Объем воды на общую массу основного продукта, лм ³	Объем промежутков между продуктами, дм ³	Объем котла расчётный, дм ³	Объем котла принятый, дм ³ » [11]
Кости пищевые	75	49,5	0,5	98,1	4	198,0	49,05	-	-
Овощи	5,5	3,63	0,55	10,0	-	-	5,0	-	-
Итого	-	-	-	108,1	-	198,0	54,05	252,05	160/100

К установке примем два котла: - «Котел пищеварочный электрический КПЭМ-160/9Т, объем - 160 л, габариты: 841x1018x1030 и котел пищеварочный КПЭ-100, габариты 955x960x1085» [2]

«Вместимость пищеварочных котлов для варки супов находят по формуле:

$$V = n \times V_c, \quad (19)$$

где n – количество порций супа;

V_c – объем одной порции супа, дм³ (250 мл).» [17]

Расчет вместимости котлов для варки супов – в таблице 22.

Таблица 22 - Расчет вместимости котлов для варки супов

«Наименование супа	Объем одной порции, дм ³	Количество порций	Объем, дм ³	
			Расчетный	Принятый
Борщ с капустой свежей и картофелем	250	660	165	160» [12]

Для варки борща принимаем котел пищеварочный электрический КПЭМ-160/9Т, объем - 160 л.

«Вместимость пищеварочных котлов для варки вторых горячих блюд находят по формулам:

При варке набухающих продуктов

$$V = V_{\text{прод}} + V_B \quad (20)$$

При варке ненабухающих продуктов

$$V = 1.15 \times V_{\text{прод}}, \quad (21)$$

При тушении продуктов

$$V = V_{\text{прод}}, \gg [17] \quad (22)$$

Результаты расчета сводим в таблицу 23.

Таблица 23 – Расчет вместимости котлов для варки вторых горячих блюд и гарниров, полуфабрикатов отварных для холодного цеха

«Блюдо, гарнир	Часы реализации блюд	Количество блюд, порций	Масса продукта нетто, кг		Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³	Норма воды на 1 кг продукта, дм ^{3,2}	Объем воды, дм ³	Объем, дм ³		Площадь, м ² » [11]
			На одну порцию, г	На все порции, кг					расчетный	принятый	
			m	M							
Каша пшенная молочная вязкая	-	440	44	19,36	0,82	23,61	3,2	61,95	85,56	30л 3 шт.	0,09*3
Соус сметанный	-	660	5	3,3	0,9	3,67	-	-	3,67	4	0,04
Рис припущенный	-	220	35	7,7	0,81	9,51	6	46,2	55,71	30л 2 шт.	0,09*2
	-	440	52,5	23,1	0,81	28,52	6	138,6	167,1	50л 4 шт.	0,13*4

Для отваривания риса целесообразно установить стационарный котел вместимостью 200 л. Установим котел на 200 литров опрокидывающийся марки КПЭМ-200, габариты 841x1018.

Для варки каши пшенной вязкой молочной примем три наплитные кастрюли по 30 литров. Для соуса – одну кастрюлю на 4 литра.

Вместимость котлов для приготовления горячих напитков:

$$V_k = n \times V_{г.н.}, \quad (23)$$

«где n – количество порций;

$V_{г.н.}$ – объем 1-ной порции напитка, $дм^3$.» [17]

Для приготовления 660 порций напитка из варенья:

$$V_k = 660 \times 0,2 = 132 \text{ л}$$

Для напитка из варенья примем три кастрюли по 50 литров ($0,09 \text{ м}^2$).

Для приготовления 440 порций какао с молоком:

$$V_k = 440 \times 0,2 = 88 \text{ л}$$

Для какао с молоком примем две кастрюли по 50 литров ($0,09 \text{ м}^2$).

Расчет сковороды.

Сковорода нужна для пассерования овощей и тушения свеклы для борща.

Расчет площади пода сковороды для изделий заданной массы представлен в таблице 12. При этом использовали формулу:

$$F_p = \frac{G}{p \times b \times \varphi \times 100} \quad (24)$$

«где G — масса (нетто) продукта, кг;

ρ — плотность продукта, $кг/дм^3$;

b — толщина слоя продукта, $дм$;

φ — оборачиваемость.» [17]

Площадь пода сковороды для изделий заданной массы рассчитали и представили в виде таблицы 24.

Таблица 24 – «Площадь пода сковороды для изделий заданной массы» [1]

«Наименование блюда»	Масса продукта (нетто), кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Условная толщина слоя продукта, дм	Продолжительность технологического цикла, мин.	Оборачиваемость площади пода	Расчетная площадь пода, дм ² » [11]
Морковь	6,6	0,51	2	10	12	0,005
Лук	6,6	0,6	2	5	24	0,002
Итого:						0,007

Исходя из данных расчётов, принимаем то, что нецелесообразно устанавливать стационарную сковороду, а использовать для пассерования овощей и тушения свеклы плиту.

Расчёт плиты.

Расчет площади жарочной поверхности плиты (м²) считают по формуле:

$$F = \frac{n \times f}{\varphi}, \quad (25)$$

«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» [17]

«Жарочную поверхность плиты, используемую для приготовления всех видов блюд, определяют, как сумму жарочных поверхностей, используемых для приготовления отдельных видов блюд. К полученной жарочной поверхности плиты прибавляют 10-30 % на неплотности прилегания гастроемкостей и мелкие неучтенные операции» [18]

На плите готовятся горячие напитки, каша, соус, пассерованные овощи для борща. Проведем расчеты и запишем в таблицу 25.

Таблица 25 – Расчет жарочной поверхности плиты

«Блюдо	Кол-во блюд в максимальный час загрузки плиты	Тип налитной посуды	Вместимость посуды, шт/дм ³	Кол-во посуды	Площадь единицы посуды, м ²	Продолжительность тепловой обработки, мин	Оборачиваемость	Площадь жарочной поверхности плиты, м ² » [11]
				<i>n</i>	<i>f</i>			<i>F_p</i>
Каша пшеничная молочная вязкая	440	котел	30	3	0,09	60	2	0,135
Соус сметанный	660	котел	4	1	0,04	20	6	0,007
Напиток из варенья	660	котел	50	3	0,09	20	6	0,045
Какао с молоком	440	котел	50	2	0,09	15	8	0,023
Пассерование	660	сковорода	-	1	0,16	10	12	0,13
Итого								0,34

Общая площадь: $0.34 \times 1.3 = 0,44 \text{ м}^2$.

Установим одну электрическую плиту ЭП-4ЖШ с габаритными размерами 1050x897x860 мм.» [11] (площадь жарочной поверхности 0.48 м^2).

Расчет пароконвектомата.

«Это автоматизированные многофункциональные аппараты, используемые для жарки, тушения, запекания, припускания, варки на пару, размораживания и разогрева охлажденной продукции.» [9]

Это оборудование запланируем для приготовления блюда «Куриное филе, тушеное в сметанном соусе», выход блюда 50/5, количество порций 660 шт. Расчет по формуле:

$$n_{ур.} = \frac{\sum n_{г.е.}}{\varphi} \quad (26)$$

«где $n_{ур.}$ - число уровней в шкафу;

$n_{г.е.}$ - число гастроемкостей за расчетный период;

φ - оборачиваемость уровней» [17]

Расчет вместимости пароконвектомата на 2 часа реализации представлен в таблице 26.

Таблица 26 - Расчет вместимости пароконвектомата на 2 часа реализации

«Изделие	Число порций в расчетный период	Вместимость гастроемкостей, шт	Количество гастроемкостей, шт	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Вместимость пароконвектомата, шт» [11]
Куриное филе, тушенное в сметанном соусе	660	20	33	15	8	4,12
Итого						4,12

В результате расчетов принимаем необходимость установки пароконвектомата с десятью уровнями. ПКА10-1/1ПП, габариты 0,84×0,86×1

Вспомогательное оборудование.

Рассчитаем число столов, заполнив таблицу 27.

Таблица 27 - Расчет количества производственных столов

«Количество работников, чел.	Норма длины стола на 1 работника, м	Расчетная длина столов, м	Габариты, марка принятых столов, мм, lxbxh	Количество столов, шт.» [11]
7	1,25	8,75	СПРП-6-5 1500x600x870	6

Без расчета установим в горячем цехе одну двухсекционную мощную ванну, стеллажи, шпильки для гастроемкостей, раковину для мытья рук, бачок для мусора.

Раздаточное оборудование.

Дополнительно в горячем цехе нужно запланировать оборудование для раздачи. Длина фронта раздачи – это число мест в зале (220), умноженное на норму длины на одно место (0,03 м). Значит длина фронта 6,6 м.

Принимаем к установке линию раздачи «Школьник», которая включает в себя:

- прилавок для подносов и столовых приборов ПП-2-6/7СХ 630x705x1630
- прилавок-витрина охлаждаемый открытый ПВО-11/7 1120x705x870
- прилавок нейтральный ПН-11/7 1120x700x870
- мармит для первых блюд МЭПС2-11/7 1120x705x870
- мармит для вторых блюд МЭВ-11/7 1120x705x870
- прилавок кассовый универсальный ККУ-11/7 1120x705x870

Все оборудование, предназначенное к установке, отразим в таблице 28 и рассчитаем площадь цеха.

Таблица 28 – Расчет площади помещения для горячего цеха

«Наименование сырья	Марка	Количество	Габариты, мм.	Площадь, занятая ед. оборуд., м ²	Площадь, занятая всем оборуд., м ² » [11]
Холодильный шкаф	POLAIR CM105-S	1	695x697x2028	0,5	0,5
Котел пищеварочный электрический	КПЭМ-200	1	841x1018	0,86	0,86
Котел пищеварочный электрический	КПЭМ-160/9Т	1	841x1018	0,86	0,86
Котел пищеварочный	КПЭ-100	1	955x960	0,9	0,9
Плита электрическая	ЭП-4ЖШ	1	1050x897x860	0,94	0,94
Пароконвектомат на подставке	ПКА10-1/1ПП	1	0,84×0,86×1	0,72	0,72
Производственный стол	СПРП-6-5	6	1500x600x870	0,9	5,4
Стол для средств малой механизации	СМММ	1	1500x600x850	0,9	0,9
Стеллаж для инвентаря	СПС-2	4	1050 x630x1750	0,66	2,64
Ванна моечная	ВМ-1/530	2	530x530	0,28	0,56
Раковина для рук	Р-1	1	600 x400	0,24	0,24

Продолжение таблицы 28

«Наименование сырья»	Марка	Количество	Габариты, мм.	Площадь, занятая ед. оборуд., м ²	Площадь, занятая всем оборуд., м ² » [11]
Шпилька для гастроемкостей	КШ-2	4	680x590	0,4	1,6
Бак для мусора	-	2	518x557	0,29	0,58
Прилавок для подносов и столовых приборов	ПП-2-6/7СХ	1	630x705x1630	0,44	0,44
Прилавок-витрина охлаждаемый открытый	ПВО-11/7	1	1120x705x870	0,78	0,78
Прилавок нейтральный	ПН-11/7	1	1120x700x870	0,78	0,78
Мармит для первых блюд	МЭПС2-11/7	1	1120x705x870	0,78	0,78
Мармит для вторых блюд	МЭВ-11/7	1	1120x705x870	0,78	0,78
Прилавок кассовый универсальный	ККУ-11/7	1	1120x705x870	0,78	0,78
Итого:					21,04

$$F_{\text{общ}} = 21,04 / 0,35 = 60,1 \text{ м}^2.$$

Таким образом, определили площадь горячего цеха проектируемой школьной столовой, которая составила 60,1 м².

2.6 Расчет холодного цеха

Производственная программа из дневного меню для холодного цеха представлена в таблице 29. Она состоит из блюд меню на один день, которые готовятся в холодном цехе с указанием выхода и количества за день.

Таблица 29 – Производственная программа холодного цеха

Наименование блюд	Выход, г.	Количество порций
Сыр Российский (порционный)	15	220
	20	220
Масло сливочное (порционное)	10	440
Салат зеленый с огурцами	100	660
Напиток из варенья	200	660
Яблоки свежие	100	660

Расчет работников цеха ведем по коэффициенту трудоемкости блюда по формуле (12). Заполним таблицу 30.

Таблица 30 - Расчет численности работников холодного цеха

«Наименование»	Кол-во блюд за день, шт	Коэффициент трудоемкости блюд	Затраты времени на приготовление блюда, с.» [11]
Сыр Российский (порционный) 15 г	220	0,2	0,134
Сыр Российский (порционный) 20 г	220	0,2	0,134
Масло сливочное (порционное)	440	0,2	0,268
Салат зеленый с огурцами	660	0,9	1,809
Напиток из варенья	660	0,2	0,402
Яблоки свежие	660	0,2	0,402
ИТОГО			3,149

Таким образом, в холодном цехе школьной столовой будут приняты 3 человека, а по формуле (4) с учетом выходных 5 человек.

Холодильное оборудование.

Рассчитаем и подберем холодильный шкаф для хранения продуктов в холодном цехе, заполнив таблицу 31.

Таблица 31 - Расчет объёма холодильного шкафа при хранении в гастроемкостях

Наименование полуфабриката	Масса полуфабриката, кг	Вместимость одной гастроемкости, кг	Тип емкости	Количество	Габариты, мм	Объем одной гастроемкости, м ³	Общий объем гастроемкостей, м ³
Сыр Российский	7,7	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017
Масло сливочное	4,4	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017
салат зеленый обр.	27,06	15	GN1/1x200K1	2	530x325x200	0,034	0,07
огурцы свежие	42,32	10	GN1/1x100K1	4	530x325x100	0,017	0,07
Яблоки свежие	63,27	15	GN1/1x200K1	4	530x325x200	0,034	0,14
Итого							0,314

Определим нужный объем холодильника: $V=0,314/0,7=0,45 \text{ м}^3$,

На половину смены: $0,45/2=0,22 \text{ м}^3$.

Установим для хранения п/ф в холодном цехе шкаф холодильный Бирюса 310Е, габариты 620x580x1690.

Рассчитаем число столов, заполнив таблицу 32.

Таблица 32 - Расчет количества производственных столов

«Количество работников, чел.»	Норма длины стола на 1 работника, м	Расчетная длина столов, м	Габариты, марка принятых столов, мм, lxbxh	Количество столов, шт.» [11]
3	1,25	3,75	СПРП-6-5 1500x600x870	3

Без расчетов установим стол для средства малой механизации, на котором разместим слайсер УКМ-ВМ. Установим для промывания продуктов ванны моечные односекционные 2 шт., раковину для мытья рук, шпильки для гастроемкостей, бачки для мусора.

Все оборудование, предназначенное к установке, отразим в таблице 33 и рассчитаем площадь цеха.

Таблица 33 – Расчет площади помещения для холодного цеха

«Наименование сырья»	Марка	Количество	Габариты, мм.	Площадь, занятая ед. оборуд., м ²	Площадь, занятая всем оборуд., м ² » [11]
Холодильный шкаф	Бирюса 310Е	1	620x580x1690	0,30	0,30
Производственный стол	СПРП-6-5	3	1500x600x870	0,9	2,7
Стол для средств малой механизации	СМММ	1	1500x600x850	0,9	0,9
Ванна моечная	ВМ-1/530	2	530x530	0,28	0,56
Раковина для рук	Р-1	1	600 x400	0,24	0,24
Шпилька для гастроемкостей	КШ-2	2	680x590	0,4	0,8
Бак для мусора	-	1	518x557	0,29	0,29
Стеллаж для инвентаря	СПС-2	2	1050 x630x1750	0,66	1,32
Итого:					7,11

$$F_{\text{общ}} = 7,11 / 0,35 = 20,3 \text{ м}^2.$$

Таким образом, определили площадь холодного цеха проектируемой школьной столовой, которая составила 20,3 м².

2.7 Расчет помещений моечных столовой посуды

Нужно подобрать посудомоечную машину. Производительность посудомоечных машин характеризуется количеством посуды, обрабатываемой в час. Это количество (шт.) определяют по формуле (6).

$$G_{\text{ч}} = N_{\text{ч}} \times 1,3n, \quad (27)$$

«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 в предприятии данного типа, шт.» [17]

В школьной столовой, в отличие от столовой общедоступной, каждую перемену питаются 220 учеников – полная загрузка зала. Так как перемена 15..20 минут, то большее число пообедать не успеют. В расчет не принимаются не пришедшие на учебу по разным причинам ученики, а расчет ведем на 100%-ную загрузку. Значит за максимальный час загрузки зала питается 220 человек. За весь день количество питающихся – 1100 (таблица «График загрузки зала»).

В таблице 34 – расчет посудомоечной машины.

Таблица 34 – Расчет посудомоечной машины

«Количество потребителей		Норма тарелок на погр.	Количество посуды, шт		Производительность машины, т/ч	Время работы, ч	Коэффициент использования» [11]
За час	За день		За час	За день			
220	1100	3	660	3300	ММУ-1000	2,36	0,29

Примем к установке одну тоннельную посудомоечную машину ММУ-1000, производительность 1400 тарелок в час, габариты 3720x1060x1310.

Без расчетов в помещении для мойки столовой посуды нужно установить стол для сбора отходов, стеллажи для хранения посуды, трехсекционную моечную ванну, раковину для мытья рук, бачок для мусора.

Все оборудование, предназначенное к установке, отразим в таблице 35 и рассчитаем площадь помещения.

Таблица 35 – Расчет площади помещения для моечной столовой посуды

«Наименование сырья	Марка	Количество	Габариты, мм.	Площадь, занятая ед. оборуд., м ²	Площадь, занятая всем оборуд., м ² » [11]
Посудомоечная машина	ММУ-1000	1	3750x1100x1350	4,13	4,13
Стол для сбора пищевых отходов	ССО-1	1	800x700	0,56	0,56
Производственный стол	СПРП-6-5	2	1500x600x870	0,9	1,8
Стеллаж для сушки посуды	СТР-1,6	2	1180x300x1800	0,35	0,7
Шкаф для хранения посуды	ШП-2	1	1050x630	0,24	0,24
Ванна моечная	ВМ 3	1	1500x600	0,9	5,4

Продолжение таблицы 35

«Наименование сырья	Марка	Количество	Габариты, мм.	Площадь, занятая ед. оборуд., м ²	Площадь, занятая всем оборуд., м ² » [11]
Раковина для рук	Р-1	1	600 х400	0,24	0,24
Бак для мусора	-	1	518х557	0,29	0,29
Итого:					13,36

$$F_{\text{общ}}=13,36/0,4 = 33,4 \text{ м}^2.$$

Таким образом, определили площадь помещения для моечной столовой посуды проектируемой школьной столовой, которая составила 33,4 м².

2.8 Расчет помещений моечных кухонной посуды

Здесь устанавливается оборудование для мытья кухонной посуды и инвентаря. Все оборудование, предназначенное к установке, отразим в таблице 36 и рассчитаем площадь помещения.

Таблица 36 – Расчет площади помещения моечной кухонной посуды

«Наименование сырья	Марка	Количество	Габариты, мм.	Площадь, занятая ед. оборуд., м ²	Площадь, занятая всем оборуд., м ² » [11]
Ванна моечная	ВМ-2/600	2	1260х630х860	0,79	1,58
Ванна котломоечная	ВМС/1-100/53	2	1000х530	0,53	1,06
Производственный стол	СПРП-6-5	2	1500х600х870	0,9	1,8
Стеллаж кухонный с перфорированными полками	СРП-1,8	1	1800х700х300	1,26	1,26
Шкаф для хранения посуды	ШП-2	1	1050х630	0,24	0,24
Раковина для рук	Р-1	1	600 х400	0,24	0,24
Бак для мусора	-	1	518х557	0,29	0,29
Итого:					6,47

$$F_{\text{общ}}=6,47/0,4 = 16,2 \text{ м}^2.$$

Таким образом, определили площадь помещения для моечной столовой посуды проектируемой школьной столовой, которая составила 16,2 м².

2.9 Расчет площадей помещения по нормативным данным

Помещения по нормативным данным включают в себя торговый зал, который рассчитывается по нормативу площади на одно место. Получаем, что площадь зала школьной столовой будет равна: $220 \times 0,7 = 154 \text{ м}^2$.

2.10 Расчёт общей площади школьной столовой на 220 мест

В таблицу 37 сведем все рассчитанные помещения, а также предусмотренные и принятые без расчётов группы помещений и определим общую площадь школьной столовой.

Таблица 37 - Сводная площадь помещений школьной столовой

«Помещение	Площадь, м ²
Складская группа	
Камера для хранения рыбы, морепродуктов, мяса, птицы	5,1
Камера молочно-жировой продукции	5,1
Камера для хранения, овощей, плодов, солений и зелени	8,12
Помещение для хранения сухих продуктов	6
Загрузочная	10
Камера для хранения пищевых отходов	2,7
Помещение кладовщика	6
Производственные помещения	
Цех доработки полуфабрикатов и обработки зелени	19,7
Горячий цех с раздаточной линией	60,1
Холодный цех	20,3
Моечная столовой посуды	33,4
Моечная кухонной посуды	16,2
Помещение для потребителей	
Обеденный зал	154
Административно-бытовые и технические помещения	
Кабинет заведующего столовой	10
Гардероб для персонала с душевой	18
Санузел для персонала	3
Вентиляционная камера (приточная)	10
Вентиляционная камера (вытяжная)» [11]	7
Всего:	394,72
Коридоры (20% от площади)	78,94
Итого:	473,66

Вывод: во втором разделе бакалаврской работы проведены и выполнены все технологические расчеты, нужные для достижения цели. Разработано меню, определен состав необходимого сырья и полуфабрикатов, подобраны складские помещения и камеры, рассчитано и подобрано оборудование в каждый из производственных цехов школьной столовой, определено число поваров. Исходя из перечисленных расчетов, определена площадь помещений столовой и предприятия в целом.

При этом все оборудование, определенное к установке в производственных цехах проектируемой школьной столовой, соответствует по размерам, функциям и назначению. Его использование позволит полностью реализовать производственную программу.

На основе выполненных расчетов и выбранного оборудования выполняется иллюстративный материал – план расстановки оборудования.

3 Современные технологии производства пищевой продукции

В третьем разделе уделим внимание современным тенденциям в организации деятельности школьных столовых и оснащению производственных цехов новым современным оборудованием для реализации современных технологий производства пищевой продукции.

При организации питания детей школьного возраста большую роль играют школьные столовые. Ребенок обедает в будние дни и чаще всего завтракает в таких заведениях.

В современном мире можно выделить два подхода к организации деятельности столовых как предприятия общественного питания - коммерческий и социальный. Первый, как правило, действует на рынке корпоративного питания, обеспечивая потребности бизнес - центров, коммерческих фирм.

Столовые в школах, в ВУЗах, на промышленных предприятиях в своем большинстве работают исключительно с целью обеспечения школьников, студентов, сотрудников здоровой пищей. Такие столовые работают на самоокупаемости и задачи получения прибыли перед ними не стоят.

Однако, потребитель школьной столовой самостоятельно и в лице законных представителей, родителей, достаточно требователен, и, чтобы его не потерять, необходимо поддерживать уровень качества и находиться с ним в контакте. Для этого следует решать эти основные задачи:

- еженедельное обновление циклического меню;
- уровень цен должен быть сформирован в соответствии с возможностями потенциальных посетителей столовой (родителей);
- всегда обеспечивать питающихся качественной пищей, приготовленной с использованием современного оборудования.

При решении первой задачи для своевременного еженедельного обновления меню нужно предусмотреть комплекс системных мероприятий. Рекомендуется создавать специальную комиссию, оценивающую качество

предлагаемых в меню блюд, состоящую из шеф-повара, технолога, представителей родительского комитета. Периодически, например, раз в два месяца, данная комиссия будет утверждать новые блюда, разработка которых осуществляется согласуется с производственным персоналом и пожеланиями родителей. При обновлении меню следует учитывать, что далеко не всегда родители предпочитают видеть каждый день новые блюда для питания своих детей. Нужно максимально разнообразить меню, а также расширить перечень предоставляемых услуг. Еженедельная смена меню особенно необходима для закрытой школьной столовой, поскольку процент детей, которые постоянно питаются в такой столовой, велик. Кроме того, важным элементом обновления блюд является формирование ассортиментной политики. Это - сезонные обновления меню: летом - можно добавлять облегченные летние салаты, а зимой, наоборот, более сытные зимние.

Если в работе школьной столовой, которая является предприятием достаточно массового формата, персонифицировать взаимоотношение с детьми и представителями питающихся детей, то результат не заставит себя ждать. В таком формате можно рассчитывать на успех. Школьные столовые, в которых питаются дети с невысоким уровнем дохода родителей, должны осознавать свою социальную миссию в современных условиях.

При решении второй задачи в современных условиях необходимо найти компромисс между минимальным уровнем цен не комплексные обеды и организации товароснабжения школьной столовой. Качество сырья, его себестоимость формируют качество готового продукта, его розничную цену. Закупки сырья должны производиться специалистами (менеджерами по закупкам, товароведом), имеющими профессиональное образование и владеющими информацией об источниках поступления, знающими оптовые предприятия региона, местных производителей и др. Грамотная организация закупок, четкая работа сырьевого склада позволяют сделать товароснабжение прозрачным, а это - немаловажная составляющая эффективной работы предприятия.

В последнее время особенно остро стоит вопрос технологического оснащения школьных столовых. Обеспечение предприятия современным оборудованием, которое позволяет приготавливать блюда с использованием современных технологий, является важной задачей.

«При оснащении производственных цехов школьной столовой современным оборудованием следует учитывать, что большая часть нового оборудования для предприятий общественного питания, в том числе для столовых, спроектирована таким образом, что особое внимание уделяется упрощению работы персонала, расширению возможностей кухни, и, несомненно, всегда преследуется цель приготовления качественного продукта. Новое оборудование включает более удобные рабочие столы с утолщенной столешницей, плиты различной мощности и размеров с конфорками быстрого нагрева и т.д., а также сложное и революционное оборудование - хромированные жарочные поверхности, конвекционные печи с подачей пара (комби-печи), холодильники для быстрого замораживания продуктов (blast chillers), вакуумные упаковщики.» [21]

В современной профессиональной кухне для облегчения труда повара и сохранения полезных свойств пищи используются следующие виды оборудования: пароконвектоматы, универсальный кухонный аппарат с плитой и шкафом, макаронварки, грили, фритюрницы, блинные аппараты, конвекционные печи, печи для пиццы, вафельницы, универсальные кухонные машины, куттеры, технологические линии и многое другое.

Такое оборудование, как пароконвектомат, запланировано для оснащения цеха проектируемой школьной столовой. Марка выбрана - ПКА10-1/ПП, габариты 0,84×0,86×1. Это современное оборудование позволяет выполнять такие технологические операции, как выпекание, жарение, приготовление продуктов гриль, варка на пару, тушение, бланшировка, пошивание и многое другое, - все это доступно с помощью одного единственного аппарата. Даже если одновременно загружаются самые

различные продукты, не происходит смешения вкуса и запаха. Сохраняются витамины, минеральные и питательные вещества.

Вместо электросковороды возможно применение в производственном цехе школьной столовой такого современного оборудования, как универсальный кухонный аппарат. Примером такого аппарата может быть универсальный кухонный аппарат "VarioCookingCenter" VCC 112 с плитой VitroCeran и шкафом. С помощью этого аппарата можно выполнять приготовление продуктов при контактном нагреве от 30 до 250 °С (обжаривание, жарение, гриль), приготовление в жидкости от 30 до 100 °С, фритирование в масле при температуре от 130 до 180 °С, приготовление деликатным методом "Delta T". При этом применение этого аппарата позволяет готовить партии продуктов на 50 % больше, чем в обычных опрокидывающихся сковородах.

Возможно оснащение горячего цеха школьной столовой и узкоспециализированным оборудованием, например, макаронovarкой. Современная макаронovarка предназначена для варки не только макаронных изделий, можно использовать и для варки овощей, риса, яиц, тефтелей. Макароноварку можно использовать и для регенерации заранее приготовленных макаронных блюд, овощей и продуктов в вакуумной упаковке. Для поддержания прозрачности варочной воды аппарат комплектуется автоматическим устройством удаления крахмальной и масляной пены. Высокая мощность разогрева и большая глубина емкости обеспечивают быстрое и качественное приготовление без образования пены.

Современное оборудование – гриль, фритюрница, блинница, вафельница, – используются в основном для оснащения производственных цехов кафе, ресторанов. Гриль используется для разогрева и придания аппетитной корочки блюдам, например, жульенам, лазаньи и пр. Фритюрница предназначена для приготовления продуктов в большом количестве жира. Блинница предназначена для выпекания порционных блинов с различной начинкой.

Инновации в организации производства на предприятиях общественного питания, является внедрение технологических линий, в которых оборудование подобрано и идеально сочетается друг с другом. Примером такой линии может быть оборудование для профессиональной кухни TECNOINOX (Италия). В состав линии SNACK входят следующие модули: электроплита, гриль для жарки без использования наплитной посуды, фритюрница, мармит для картофеля фри, мармит для вторых блюд, аппарат для варки гарниров. Кроме того, в этой линии представлено две новинки: электрический гриль-“барбекю” и электросковорода.

Технологическое оборудование TECNOINOX отвечает всем высоким требованиям современного ресторанного бизнеса, и применимо во всех категориях предприятий общественного питания: будь то совсем маленькое кафе, кофейни, пивной бар, офисная столовая или ресторан “высокой кухни”.

3.1 Разработка нормативно-технической документации

Разработка технико-технологической карты в школьной столовой предполагается на блюдо, которого нет в основном меню. Данная технико-технологическая карта может подойти для праздников в школе. Например, для банкета в честь выпускного бала. Выход порции будет считаться для детей старшей возрастной группы с 11 до 17 лет.

В школьной столовой разработана технико-технологическая карта на блюдо «Треска с лимоном и картофельной корочкой». Технико-технологическая карта представлена в приложении Б.

Заключение

В ходе работы над бакалаврской работой на тему «Проект школьной столовой на 220 мест» была достигнута поставленная цель – разработан проект школьной столовой на 220 мест. Цель достигнута, благодаря последовательному решению поставленных задач:

- был проведен анализ деятельности потенциальных конкурентов и выбрана концепция проектируемой школьной столовой. Место проектирования школьной столовой выбран микрорайон Шлюзовой Комсомольского района города Тольятти. Определены состав помещений, потенциальные поставщики. Подобран стиль интерьера. Намечена маркетинговая стратегия функционирования и развития предприятия;

- проведены и выполнены все технологические расчеты, нужные для достижения цели. Разработано меню, определен состав необходимого сырья и полуфабрикатов, подобраны складские помещения и камеры, рассчитано и подобрано оборудование в каждый из производственных цехов школьной столовой, определено число поваров. Исходя из перечисленных расчетов, определена площадь помещений столовой и предприятия в целом;

- рассмотрены современные тенденции в организации работы школьной столовой и современное оборудование для оснащения производственных цехов предприятия общественного питания, которое позволяет применение современных технологий приготовления пищи. Составлена технико-технологическая карта на блюдо, планируемое к реализации на школьных праздниках - «Треска с лимоном и картофельной корочкой».

При проектировании помещений школьной столовой объемно-планировочное размещение выполнено согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям, предъявляемых к организации общественного питания, исключающих встречные потоки сырья, сырых полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды, а

также встречного движения учащихся и персонала. Это можно увидеть на рисунках «Движение технологических потоков» и «Расстановка оборудования». Согласно санитарным правилам и нормам было произведено подключение электроснабжения, водоснабжение, канализации и вентиляции здания и размещенного в нем оборудования, это показано на рисунке «Монтажная привязка горячего цеха столовой».

Работа может быть интересна проектировщикам предприятий общественного питания, в частности, школьных столовых, руководителям и работникам предприятий общественного питания, родителям детей школьного возраста, сотрудникам школ.

Список используемых источников

1. Борисова, А. В. Технологическое оборудование предприятий общественного питания. Ч.1. Механическое оборудование. Каталог : учебное пособие / А. В. Борисова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 353 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92228.html>
2. Борисова, А. В. Технологическое оборудование предприятий общественного питания. Ч.2. Тепловое оборудование. Каталог : учебное пособие / А. В. Борисова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 462 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105241.html>
3. Васюкова А. Т. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания : учебник / А. Т. Васюкова, Т. Р. Любецкая ; ред. А. Т. Васюкова. – Москва : Дашков и К°, 2015. – 416 с.
4. Васюкова, А. Т. Технологическое проектирование предприятий общественного питания. Практикум : учебное пособие для бакалавров / А. Т. Васюкова, В. А. Ермолаев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 150 с. - ISBN 978-5-394-05436-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1996281>
5. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
6. ГОСТ 30389-2013 Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования. – Введ. 01.01.2016. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 20 с.

7. ГОСТ 30390-2013 Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия
8. ГОСТ 31984-2012 Услуги общественного питания. Общие требования. – Введ. 01.01.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 12 с.
9. ГОСТ 31985-2013 Услуги общественного питания. Термины и определения. – Введ. 01.01.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 28 с.
10. Здобнов, А.Т. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания / А.И. Здобнов, В.А. Циганенко. – Киев: Арий, М.: Лада, 2010. – 680 с.
11. Никуленкова, Т.Т. Проектирование предприятий общественного питания / Т.Т. Никуленкова, Г.М. Ястина. – М.: КолосС, 2008. – 247 с.
12. 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>
13. Организация питания детей и подростков : учебное пособие / М. Н. Куткина, Е. П. Линич, Н. В. Барсукова, А. А. Смоленцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2437-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213158>» (Организация питания детей и подростков : учебное пособие / М. Н. Куткина, Е. П. Линич, Н. В. Барсукова, А. А. Смоленцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-2437-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213158>
14. Радченко, Л.А. Организация производства предприятий общественного питания / Л.А. Радченко. — Москва : КРОНУС, 2020. - 322 с.

15. Ратушный Д.С., Баранов Б.Д., Ковалев Н.И. и др. Технология продукции общественного питания. М.: Издательство: Форум, 2019. — 240 с.
16. Сборник рецептур блюд для предприятий общественного питания на производственных предприятиях и в учебных заведениях : справочник / . — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2017. — 339 с. — ISBN 978-5-4377-0100-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70891.html>
17. Третьякова, Т.П. Учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания : учебно-методическое пособие / Т.П. Третьякова, Ю.П. Кулакова, Т.С. Озерова, Ю.В. Беляева – Тольятти, 2021.
18. Технология продукции общественного питания : учебник для бакалавров направления подготовки 19.03.04 — «Технология продукции и организация общественного питания» / М. Н. Куткина, С. А. Елисеева, И. В. Симакова, О. И. Ирина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. — 674 с. — ISBN 978-5-6044302-8-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111168.html>
19. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. проф. И.М. Скурихина, проф. В.А. Тутельяна. – М. : ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
20. 2023 School Nutrition. Trends Report [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1684840824&tld=ru&lang=en&name=2023-School-Nutrition-Trends-Report>.
21. Main Problems Of School Nutrition [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1684840824&tld=ru&lang=en&name=Main-Problems-Of-School-Nutrition>.

22. Catalog | professional kitchen equipment [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.whitegoods.ru/upload/iblock/2e6/292b90b79a7b051c8c2b353332f5f27f.pdf>
23. Healthy meals in schools: policy innovations linking agriculture, food systems and nutrition [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1684841287&tld=ru&lang=en&name=HealthyMealsBrief>.
24. Refrigeration. Каталог оборудования [Электронный ресурс]: — URL: <https://www.truemfg.com/?DisableRegionDetection=1>
25. Retailstoreequipment. Каталог оборудования [Электронный ресурс]: — URL: <https://storefixturesandsupplies.com>

Приложение А

Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

Таблица А.1 – Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

«Сырье, кулинарные полуфабрикаты»	Салат зеленый с огурцами (66 кг)		Борщ (165 литров)		Курица, тушенная в соусе (660 порций)		Соус сметанный (3,3 кг)		Рис припущенный (88 кг)		Какао с молоком (88 л)	
	Норма продукта на 1 кг., г	Масса продукта, кг	Норма продукта на 1 л, г.	Масса продукта, кг	Норма продукта на 1 порцию, г.	Масса продукта на все порции, кг	Норма продукта на 1 кг., г	Масса продукта, кг	Норма продукта на 1 кг., г	Масса продукта, кг	Норма продукта на 1 л., г	Масса продукта, кг» [10]
салат зеленый обр.	410	27,06										
огурцы свежие	675	44,55										
масло растительное	60	3,96	20	3,3	2	1,32						
свекла сырая очищ.			160	26,4								
капуста зачищенная			50	8,25								
морковь очищенная			40	6,6								
петрушка (корень) очищенная			10	1,65								
томатное пюре			30	4,95								
сахар-песок			10	1,65							100	8,8
кости пищевые			300	49,5								
соль			4	0,66	3	1,98			10	0,88		
сметана			60	9,9			250	0,83				
лавровый лист			0,004	0,07								
зелень обработанн.			8	1,32	3	1,98						
мука пшеничная			10	1,65			75	0,25				
лук репчатый очищенный			40	6,6								
картофель очищенный			80	13,2								
масло сливочное									35	3,08		
куриное филе, п/ф					79	52,14						
крупа пшеничная												
крупа рисовая									350	30,8		
Молоко 2,5 %											500	44,0
какао-порошок											20	1,76
варенье черносмородиновое												
яблоки												
Сыр Российский												

Продолжение Приложения А
Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

Таблица А.1 – Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

«Сырье, кулинарные полуфабрикаты	Напиток из варенья (132 л)		яблоки (660 порций)		Каша пшеничная молочная (440 порций)		Сыр Российский порционный		Масло сливочное порционное		ИТОГО
	Норма продукта на 1 л., г	Масса продукта, кг	Норма продукта на 1 порцию, г.	Масса продукта на все порции, кг	Норма продукта на 1 порцию, г.	Масса продукта, кг	220 порц. по 15 г., 220 порц. по 20 г.	Масса продукта, кг	Норма продукта на 1 порцию, г.	Масса продукта, кг» [10]	
салат зеленый обр.											27,06
огурцы свежие											44,55
масло растительное											8,48
свекла сырая очищ.											26,4
капуста зачищенная											8,25
морковь очищенная											6,6
петрушка (корень) очищенная											1,65
томатное пюре											4,95
сахар-песок	60	7,92			4,0	17,6					35,97
кости пищевые											49,5
соль					1,0	0,44					1,1
сметана											10,73
лавровый лист											0,07
зелень обработанн.											3,3
мука пшеничная											1,9
лук репчатый очищенный											6,6
картофель очищенный											13,2
масло сливочное									10	4,4	7,48
куриное филе, п/ф											52,14
крупа пшеничная					44,0	19,36					19,36
крупа рисовая											30,8
Молоко 2,5 %					166,0	73,04					117,04
какао-порошок											1,76
варенье черносмородиновое	100	13,2									13,2
яблоки			100	66,6							66,6
Сыр Российский							15/20	7,7			7,7

Приложение Б

Технико-технологическая карта
на фирменное блюдо «Треска с лимоном и картофельной корочкой»

Области применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо «Треска с лимоном и картофельной корочкой», вырабатываемое предприятием.

Перечень сырья

Для приготовления трески с лимоном и картофельной корочкой используются следующее сырье:

«Филе трески..... ГОСТ 32006-2012
Картофель..... ГОСТ 7176-2017
Лимон..... ГОСТ 34307-2017
Зелень петрушки ГОСТ 34212-2017
Масло растительное..... ГОСТ 1129-2013
Соль ГОСТ Р 51574-2018» [7]

Сырье, используемое для приготовления трески с лимоном и картофельной корочки, должно соответствовать требованиям нормативных документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

Технологический процесс

«Подготовка сырья к производству блюда «Треска с лимоном и картофельной корочкой» производится в соответствии со «Сборником рецептур блюд и кулинарных изделий для питания школьников.» [16]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.1 - Рецептuru блюда «Треска с лимоном и картофельной корочкой»

Наименование сырья	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Филе трески	70	61
Картофель очищенный	53	53
Лимон	12	10
Соль	3	3
Зелень петрушки	4	3
Масло растительное	20	20
Картофель отварной	-	50
Масса полуфабриката	-	147
Выход готового блюда (1 порция)	-	130

Положить целый картофель в кипящую подсоленную воду. Довести до кипения и варить 5 мин. Слить воду из-под картофеля, дать ему остыть. Лимон пропустить через мясорубку. В миске смешать масло, лимон и рубленную зелень петрушки. Филе рыбы промыть, обсушить и нарезать на порции. Положить рыбу на противень, смазанную маслом, сверху пилить лимонной смесью и посыпать солью. Натереть картофель на крупной терке (он будет немного липким) и выложить горкой на филе рыбы. Побрызгать сверху лимонной смесью. Запекать около 15 - 20 мин при температуре 220 – 240⁰ С в пароконвектомате.

Оформление, подача, реализация и хранение

Блюдо «Треска с лимоном и картофельной корочкой» при отпуске побрызгать лимонной смесью.

Температура подачи блюда должна быть не мене 65⁰ С.

Срок реализации блюда при хранении на мармите или горячей плите – не более 3 часов с момента окончания технологического процесса.

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Органолептические показатели блюда «Треска с лимоном и картофельной корочкой»

Внешний вид	Филе запеченной рыбы под картошкой
консистенция	Рыба мягкая, сочная. Картофель хрустящий
цвет	Золотистый
вкус	Умеренно соленый, свойственный рыбе, картофелю, с привкусом лимонной цедры
запах	Запеченной рыбы и картофеля с ароматом лимона

Пищевая и энергетическая ценность на 100 г продукта [19]

Таблица Б.3 - Пищевая и энергетическая ценность на 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
10	21	9	263

В качестве вывода к третьему разделу выпускной квалификационной работы можно сказать, что при правильной организации деятельности школьной столовой сегодня можно за небольшие деньги готовить очень вкусные и здоровые блюда, причем делать это на современном технологическом уровне.

При выполнении настоящего раздела бакалаврской работы рассмотрены современные тенденции в организации работы школьной столовой и современное оборудование для оснащения производственных цехов предприятия общественного питания, которое позволяет применение современных технологий приготовления пищи. Составлена технико-технологическая карта на блюдо, планируемое к реализации на школьных праздниках - «Треска с лимоном и картофельной корочкой».