

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

Студент

А.В. Фадеева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Т.С. Озерова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

К.А. Селиверстова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Тольятти 2020

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Проект школьной столовой на 220 мест».

Данная бакалаврская работа состоит из пояснительной записки на 58 страниц, введения, включая 2 рисунка, 38 таблиц, 26 формул, списка использованных источников (30 материалов), в том числе, 5 источников на иностранном языке и 6 приложений, а также чертежей на 5 листах формата А1.

Цель работы – создание проекта школьной столовой в городе Тольятти.

В бакалаврской работе подробно расписывается: разработка меню, расчёт площади производственных цехов, подбор технологического и теплового оборудования, холодильных камер, разработка современных технологий для производства продуктов питания.

В первой главе мы обсуждаем, как питание влияет на здоровье школьников, сколько белков, жиров и углеводов необходимо потреблять за день.

В отдельной части бакалаврской работы подробно описываются технологические расчёты. Здесь мы рассчитываем по формулам площади производственных цехов. Проводим расчет численности работников в каждом цехе. Сделали выбор оборудования из каталогов.

В заключительной части выпускной квалификационной работы мы предоставили разработку рецептуры Адыгейского сыра с добавлением овсяных отрубей. Улучшили полезные свойства сыра. Адыгейский сыр по данной технологии более полезен для детей и подростков.

Таким образом, проект школьной столовой в настоящее время является актуальной темой. Дневное меню детей и подростков в школе будет зависеть от количества нагрузки в образовательном процессе.

Abstract

The title of graduation work is «School canteen project for 220 seats».

This graduation work consists of an explanatory note on 58 pages, introduction, including 2 figures and 38 tables, 26 formulas, the list of 30 references including 5 foreign sources and 6 appendices, and the graphic part on 5 A1 sheets.

The aim of the work is to give some information about creating a school canteen project in the city of Togliatti.

The object of the graduation work is the school canteen. The subject of this work is the school canteen's project.

The graduation work describes in details: menu design, calculation of the production halls area, selection of technological and heating equipment, refrigeration chambers, development of the modern technology for food production.

We first discuss how nutrition affects school children, how much protein, fat and carbohydrates are needed a day.

The special part of the graduation work gives details about technological calculations. We calculate the production hall area according to the formulas in this part of work. The calculation was made by the number of employees in each hall. The selection was made of equipment from catalogs.

Finally, we present the work on the development of Adyghe cheese recipe with the addition of bran. The useful properties of cheese have been improved. Adyghe cheese is useful for children and teenagers.

It can be concluded that the school canteen project is a hot topic nowadays. The nutrition of children and teenagers at school depends on the quality of education.

Содержание

Введение.....	6
1 Характеристика предприятия.....	8
2 Технологические расчеты	11
2.1 Составление производственной программы	11
2.1.1 Составление расчетного меню.....	12
2.1.2 Расчет расхода сырья и кулинарных полуфабрикатов.....	14
2.2 Расчет складских помещений и их площадей	16
2.3 Мясо-рыбный цех.....	18
2.3.1 Расчет численности работников для мясо-рыбного цеха с учетом производственной программы	19
2.3.2 Расчеты и подбор оборудования	19
2.3.3 Расчёт площади мясо-рыбного цеха	22
2.4 Овощной цех.....	23
2.4.1 Расчет численности работников	23
2.4.2 Расчет технологического оборудования.....	24
2.4.3 Расчет овощерезательной машины	26
2.4.4 Расчет числа столов	26
2.4.5 Расчет площади овощного цеха.....	26
2.5 Расчет площади помещения для обработки яиц.....	27
2.6 Горячий цех	30
2.6.1 Составление производственной программы горячего цеха	30
2.6.2 Расчет численности работников	31
2.6.3 Расчет холодильного оборудования.....	32
2.6.4 Расчет пищеварочных котлов	34
2.6.5 Составление графика работы котлов	38
2.6.6 Расчет площади плит	40
2.6.7 Расчет пароконвектомата	41
2.6.8 Расчет нейтрального оборудования	42
2.6.9 Расчет площади горячего цеха	44

2.7 Холодный цех	45
2.7.1 Разработка производственной программы	45
2.7.2 Расчёт численности работников холодного цеха	45
2.7.3 Расчет вспомогательного, нейтрального, холодильного оборудования	46
2.7.4 Расчет площади холодного цеха.....	48
2.8 Расчет моечного помещения.....	49
2.9 Расчёт площадей помещения по нормативным данным.....	54
2.9.1 Расчёт площади обеденного зала	54
2.9.2 Расчет площади помещений для персонала	55
2.9.3 Расчёт общей площади школьной столовой на 220 мест	55
2.9.4 Разработка нормативно-технической документации	56
3 Современные технологии производства пищевой продукции.....	57
Заключение	61
Список используемых источников.....	63
Приложение А Рекомендованное цикличное меню и пищевая ценность приготавливаемых блюд	67
Приложение Б Сводная продуктовая ведомость	76
Приложение В График работы поваров в горячем цехе	77
Приложение Г График работы пищеvarочных котлов в горячем цехе.....	78
Приложение Д Техничко-технологическая карта на фирменное блюдо биточки из говядины «Витаминка».....	79
Приложение Е Современные технологии производства пищевой продукции. Научные исследования адыгейского сыра	82

Введение

Предприятия общественного питания в современном мире занимают огромное значение для людей, так как пища является важным условием для существования.

Общественное питание – это отрасль народного хозяйства, занимающаяся изготовлением и дальнейшей реализацией как полуфабрикатов, так и готовых продуктов питания. К ним можно отнести рестораны, кафе, кондитерские, пиццерии, столовые и другие. Предприятия общественного питания, как и другие объекты, можно классифицировать. Они бывают государственные. К ним относятся столовые в школах и детских садах, больницах, государственных учреждениях, государственных больницах). Также бывают частные предприятия общественного питания – это кафе, рестораны, кофейни, пиццерии и другие.

Как и другие предприятия, общепиты должны соблюдать требования противопожарной безопасности, санитарные нормы и правила, а также иные, установленные законом требования, предъявляемые к подобным предприятиям. Такие учреждения должны контролировать качество предоставляемых услуг и реализуемой продукции.

Здоровье населения, трудоспособность зависит от качества продукции, сбалансированного рациона питания. К питанию детей в школе уделяется особое внимание, потому что от этого зависит качество их учебной деятельности. В течении всего учебного дня школьник тратит много энергии и сил, поэтому питание должно влиять на повышение успеваемости и усидчивости ребенка за уроками.

Актуальность работы заключается в том, что в стране остро стоит вопрос о здоровье населения. Для этого необходимо следить за здоровым питанием граждан, как взрослого поколения, так и детей. Как следствие, необходимо правильно спроектировать школьную столовую и горячий цех, в

том числе, чтобы была возможность обеспечить учащихся горячим питанием в течение дня.

Цель выпускной квалификационной работы – разработать проект школьной столовой на 220 мест.

Для осуществления цели, необходимо было выполнить ряд задач:

- закрепить теоретические знания по организации работы школьной столовой;
- составить производственную программу с учетом количества учеников в школе и разной возрастной категории;
- рассчитать количество оборудования (тепловое, механическое, холодильное), а также вспомогательный инвентарь для каждого помещения на производстве;
- произвести подбор оборудования и вспомогательного (нейтрального) из каталогов;
- произвести расчёты по определению площади производственных помещений;
- спроектировать производственные цеха, вспомогательные и техническое помещения;
- рассмотреть современные технологии производства пищевой продукции, внести свои предложения;
- выполнить задание по составлению графического материала, предоставить чертежи проекта (формат А1);
- составить технико-технологическую карту фирменного блюда и отобразить её схему на чертеже (формат А1);
- предоставить материал с иллюстрациями выполненной бакалаврской работы в виде презентации.

1 Характеристика предприятия

Школьная столовая – это предприятие общественного питания, в котором школьники в возрасте, как правило, с 7 до 17 лет обеспечиваются горячим питанием. Данное предприятие играет важную роль, так как от качественного питания школьников зависит не только их образовательная деятельность, но и здоровье поколения детей в целом, их активная деятельность на протяжении всего дня.

Для создания здоровой среды в общеобразовательных учреждениях, снижения отрицательных последствий образовательного процесса требуется полноценное и рациональное питание обучающихся. Каждому школьнику вследствие повышенной нагрузки требуется большое количество питательных веществ, и их недостаток в детском возрасте может отрицательно влиять на здоровье и физическое развитие, способствует развитию заболеваний, появлению различных нарушений и патологий. По этой причине одним из главных факторов поддержания здоровья, высокой работоспособности школьников, особенно учащихся начальных классов, является полноценное питание. Вследствие повышенной нагрузки учеников в стране остро стоит вопрос составления правильного дневного меню, содержащего все необходимые витамины, минералы и микроэлементы в достаточном количестве. Стандартный российский школьник большой процент времени проводит в школе, поэтому именно здесь он должен получить большую часть всех питательных веществ. Для реализации вышеперечисленного столовые должны иметь современное высококачественное оборудование, которое позволяет при минимальных временных, материальных и физических затратах обеспечить полноценным питанием всех учеников.

Школьная столовая имеет большой просторный обеденный зал, общее количество мест в котором, с учетом посадочных, 220, и производственные помещения. К ним относят: заготовочные цеха (мясо-рыбный, овощной), так

как столовая работает на полном производственном цикле; так же имеются доготовочные, а именно холодный и горячий цеха, мучной и кондитерский (участок), в которых осуществляют приготовление блюд и кулинарных изделий для дальнейшей реализации. Не обходится столовая и без моечного помещения. В школьной столовой проходит большой поток посуды, каждую перемену питается более 100 человек. В столовой предусмотрено складское помещение. В нем размещены три холодильные камеры для хранения мясо-рыбной, молочно-жировой продукции, а также есть камера для овощей, фруктов и зелени. На складе имеется помещение для хранения сыпучих продуктов. В школьной столовой есть комната для персонала, уборочная, кабинет заведующей предприятием.

Обеденный зал оснащен нужной мебелью, столами и стульями для комфортных условий в обеденное время, стиль зала в спокойных тонах, за счет большого количества окон присутствует естественное освещение.

Рассмотрим организацию работы школьной столовой.

Как уже было сказано на предприятии есть заготовочные цеха: мясо-рыбный и овощной.

Мясо-рыбный цех представляет собой небольшое помещение, предназначенное для обработки сырья из мяса и рыбы, сельскохозяйственной птицы. В данном цехе есть всё оборудование для качественной, быстрой и слаженной работы. Производственные столы, оборудование и инвентарь имеют свои маркировки в соответствии с тем или иным сырьем, которое обрабатывается. Мясо-рыбный цех занимается первичной обработкой сырья, а в дальнейшем идет приготовление из мяса и рыбы полуфабрикатов, которые поступают в горячий цех для тепловой обработки, приготовления блюд и реализации.

Овощной цех также является заготовочным цехом, в котором происходит первичная обработка овощей, корнеплодов, фруктов и зелени. Технологическая операция состоит из мойки, сортировки, механической чистки, ручной доочистки, промывание. После этого отправляется сырье по

цехам на приготовление блюд и тепловую обработку. В данном цехе оснащают помещение картофелеочистительной машиной, необходимым инвентарем, овощерезками, нейтральное и вспомогательное оборудование также присутствует.

Холодный цех, является один из доготовочных цехов, в котором осуществляют приготовление холодных блюд и закусок, в школьной столовой это, как правило, различные салаты, бутерброды, розлив холодных напитков.

Горячий цех занимается тепловой обработкой продуктов, приготовлением первых, вторых блюд, а также приготовлением бульонов, гарниров и горячих напитков. В школьной столовой небольшой ассортимент блюд, но каждый день меню разное, а объем приготовляемых блюд огромный.

В горячем цехе выделен участок под изготовление мучных и кондитерских изделий. Здесь установлено всё необходимое оборудование, а именно, конвекционная печь с требуемой производительностью, механическое оборудование (тестомесильная машина, просеиватель для муки, миксер), вспомогательное оборудование, различный инвентарь.

Складское помещение на данном предприятии оснащено холодильными камерами сборочного типа. На хранение сырья отводится три камеры. Первая – для мясо-рыбной продукции, вторая – для молочно-жировой, третья – для овощей, фруктов и зелени. В отдельном помещении хранятся сыпучие и сухие продукты.

Также на производстве выделено помещение для обработки яиц. Здесь установлена ванная с четырьмя секциями.

В столовой, как правило, очень большое количество посуды. Поэтому требуются отдельные помещения для мытья столовой и кухонной посуды. Отдельно располагается купольная посудомоечная машина для мытья тарелок. Установлены моечные ванны. Для грязной посуды предусмотрено несколько столов, для чистой – стеллажи.

Вывод: описали характеристику школьной столовой и какие помещения необходимы на данном предприятии, разобрали структуру работы столовой.

2 Технологические расчеты

2.1 Составление производственной программы

Для составления производственной программы необходимо учитывать число потребителей за день. В школьной столовой количество учащихся составляет 800 человек, а посадочных мест 220 на каждую перемену, заполняемость зала будет составлять 100%.

Представим все сведения по количеству питающихся на каждой перемене в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Количество потребителей школьной столовой

Расписание звонков	Прием пищи	1 кл (78 чел)	2 кл (78 чел)	3 кл (82 чел)	4 кл (82 чел)	5 кл (75 чел)	6 кл (75 чел)	7 кл (50 чел)	8 кл (50 чел)	9 кл (50 чел)	10 кл (50 чел)	11 кл (50 чел)	Итого (чел)
1 урок 8:30-9:10	завтрак	78	78	41									197
2 урок 9:25-10:00	завтрак			41	82	45	45						213
3 урок 10:20-11:00	обед					30	30	50	50	50			210
4 урок 11:15-11:55	обед	78	42								50	50	220
5 урок 12:10-12:50	обед		36	82	82								200
7 урок	полдник	20	20	15	15								70

14:00-14:45														
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2.1

Расписание звонков	Прием пищи	1 кл (78 чел)	2 кл (78 чел)	3 кл (82 чел)	4 кл (82 чел)	5 кл (75 чел)	6 кл (75 чел)	7 кл (50 чел)	8 кл (50 чел)	9 кл (50 чел)	10 кл (50 чел)	11 кл (50 чел)	Итого (чел)
Итого за день, чел													1110

2.1.1 Составление расчетного меню

В отличие от всех предприятий общественного питания, в школьной столовой составление меню играет важную роль. Очень важно соблюдать все рекомендации по необходимому количеству полезных веществ и витаминов, которые должны быть учтены в ежедневном рационе.

С использованием рекомендаций сборника питания детей и подростков учреждения образования Самарской области, составим таблицу (2.2), где будут содержаться сведения о нужном количестве пищевых веществ и энергии для обучающихся в школе.

Таблица 2.2 – Потребность в пищевых веществах и энергии

Наименование пищевых веществ	Усредненная потребность в пищевых веществах для обучающихся двух возрастных групп	
	С 7 до 11 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 санитарно-эпидемиологическими требованиями при организации питания детей и подростков в школе необходимо придерживаться следующих правил: завтрак должен составлять 20-25% от

суточной нормы, обед – 30-35%, полдник – 15%. Предоставляем меню на день в таблицах 2.3, 2.4. Меню на неделю предоставляем в Приложении А.

Меню.

Осенне-зимний период.

Таблица 2.3 – Меню на день для возрастной категории 7-11 лет

№ п/п	Наименование блюда, прием пищи	Выход, гр	Белки, гр	Жиры, гр	Углеводы, гр	ЭЦ, ккал	Вит.С, мг
	Завтрак						
ТК 267	Каша рассыпчатая «Дружба»	200	5,6	4,4	38,2	214,3	
1	Бутерброд с маслом	25	1,1	8,4	7,5	110	
693	Какао с молоком	200	2,9	2,5	24,8	134	1
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		14	17	88	567,9	1
	Обед						
ТК 57	Салат из моркови с сахаром	100	1,2	0,1	11,6	52	5
124	Щи из свежей капусты с картофелем	250/12,5	6,8	8,8	7,6	139,6	22
451	Биточки из говядины	55	7,5	7,7	6,3	125	
473	Пюре картофельное	150	3,1	5,4	20,3	141	5
685	Чай с сахаром	185/15	0,2	0,1	15	60	
ТК 614	Булочка «Ароматная»	50	3,9	4,8	30,2	180	
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		27	29	108	807,2	27
	Полдник						
698	Простакваша 3,2%	200	5,8	6,4	7,6	111	
772	Булочка с маком	50	5	3	29	159	
	Итого		11	29	108	807,2	
	Итого за день		52	55	232	1645,1	28

Меню.

Осенне-зимний период.

Таблица 2.4 – Меню на день для возрастной категории 11 лет и старше

№ п/п	Наименование блюда, прием пищи	Выход, гр	Белки, гр	Жиры, гр	Углеводы, гр	ЭЦ, ккал	Вит.С, мг
	Завтрак						
ТК 267	Каша рассыпчатая «Дружба»	200	5,6	4,4	38,2	214,3	
1	Бутерброд с маслом	25	1,1	8,4	7,5	110	

693	Какао с молоком	200	2,9	2,5	24,8	134	1
	Хлеб пшеничный	60	6,5	2,7	26,1	164,4	
	Итого		16	18	97	622,7	1
	Обед						

Продолжение таблицы 2.4

№ п/п	Наименование блюда, прием пищи	Выход, гр	Белки, гр	Жиры, гр	Углеводы, гр	ЭЦ, ккал	Вит.С, мг
	Обед						
ТК 57	Салат из моркови с сахаром	100	1,2	0,1	11,6	52	5
124	Щи из свежей капусты с картофелем	250/12,5	6,8	8,8	7,6	139,6	22
451	Биточки из говядины	55	7,5	7,7	6,3	125	
473	Пюре картофельное	150	3,1	5,4	20,3	141	5
685	Чай с сахаром	185/15	0,2	0,1	15	60	
ТК 614	Булочка «Ароматная»	50	3,9	4,8	30,2	180	
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		29	30	117	862	
	Итого за день		45	48	214	1484,7	28

2.1.2 Расчет расхода сырья и кулинарных полуфабрикатов

Для того чтобы выполнить «расчет расхода сырья и кулинарных полуфабрикатов» [1], нам необходимо использовать составленную производственную программу нашей школьной столовой. Чтобы определить количество необходимого сырья, которое используется в день при приготовлении блюд и кулинарных изделий, будем использовать формулу (2.1):

$$G = \frac{g_p \cdot n}{1000} \#(2.1)$$

где g_p – «норма сырья или полуфабриката на одно блюдо или на 1 кг выхода готового блюда» [1], г;

n – «количество блюд (шт.) или готовой продукции (кг), реализуемой в день» [1].

Прделанные расчёты по формуле (2.1), предоставляю в виде сводной продуктовой ведомости, оформленной в таблице Б.1 Приложение Б.

2.2 Расчет складских помещений и их площадей

Для того чтобы определить полезную площадь на складе, необходимо суммировать площадь всех помещений камер, расположенных на складе.

Согласно формуле (2.2) будем проводить расчеты площади охлаждаемых и неохлаждаемых помещений по нормам, удельной нагрузке на 1 м² грузовой площади пола, при этом будем учитываться площадь занимаемого оборудованием:

$$F = \frac{G\tau}{q} \times \beta \quad \#(2.2)$$

где F – площадь, м²;

G – «суточный запас продуктов» [1], кг;

τ – «срок годности» [1], сут.;

q – «удельная нагрузка на 1 м² грузовой площади пола» [1];

β – «коэффициент увеличения площади помещения на проходы» [1], (принимая β=2,2)

Рассчитаем холодильные камеры, которые будут занимать площадь на складе, сведения предоставляем в таблицах 2.6, 2.7, 2.8, 2.9.

Таблица 2.6 – Определение площади камеры для хранения мяса и рыбы

Наименование сырья или п/ф	G, кг	τ, сут.	q, кг/м ²	β	F, м ²
Говядина	48,51	2	100	2,2	2,134
Пищевые кости	37,8	2	100	2,2	1,663
Итого:					3,797

Подставляя все значения в формулу (2.2) находим площадь охлаждающей камеры для мяса и рыбы:

$$F=3,797 \text{ м}^2$$

Тогда объем, холодильной камеры будет:

$$V=3,797 \cdot 2,04 = 7,75 \text{ м}^3$$

Таким образом, принимаем холодильную камеру POLAIR КХН-8,06 (габаритные размеры 1660x2260x2720 мм).

Таблица 2.7 – Расчет камеры для овощей, фруктов и зелени

Наименование сырья или п/ф	G, кг	τ, сут.	q, кг/м ²	β	F, м ²
Морковь	83,8	5	300	2,2	3,07
Картофель	140,5	5	300		5,15
Лук репчатый	7,6	5	300		0,28
Петрушка (корень)	2,5	2	80		0,04
Капуста белокочанная	40,0	5	300		1,47
				Итого	10,01

Таким образом, мы нашли площадь камеры по формуле (2.2), которая составляет: 10,01 м²

$$\text{Тогда, } V=10,01 \cdot 2,04 = 20,42 \text{ м}^3$$

Принимаем к установке холодильную камеру «POLAIR КХН-21,5» [17] (4060x2860x2200 мм)

Таблица 2.8 – Расчет молочно-жировой камеры

Наименование сырья или п/ф	G, кг	τ, сут.	q, кг/м ²	β	F, м ²
Молоко	63,6	1,5	120	2,2	1,75
Масло сливочное	18,98	3	120		1,04
Простакваша 3,2%	14,0	3	120		0,77
Дрожжи прессованные	1,34	5	80		0,18
				Итого	3,74

$F= 3,74 \text{ м}^2$ – получаем площадь нашей молочно-жировой камеры, а объем камеры будет составлять:

$$V=3,74 \cdot 2,04 = 7,63 \text{ м}^3$$

Таким образом, принимаем холодильную камеру POLAIR КХН-8,06 (габаритные размеры 1660x2260x2720 мм)

Рассчитаем неохлаждаемую кладовую для сыпучих продуктов, сведения предоставляем в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Расчет кладового помещения для сыпучих продуктов

Наименование продукта	Суточный запас G, кг	Срок хранения, сут	Удельная нагрузка, кг/м ²	Площадь, F
	G, кг	τ	q	F
Пшено	21	5	300	0,35
Крупа рисовая	9,4	5	300	0,16
Масло растительное	2,13	10	240	0,09
Мука пшеничная	23,89	7	400	0,42
Сахар-песок	26,73	7	300	0,62
Соль	0,21	5	600	0,002
Корица	0,3	5	100	0,015
Пудра рафинадная	0,3	5	100	0,015
Мак для выпечки	0,02	5	100	0,001
Какао-порошок	1,6	7	100	0,112
Чай-заварка	31,5	7	100	2,205
Итого				3,99

Рассчитаем площадь по формуле (2.2):

$$F=3,99 \cdot 2,2=8,778 \text{ м}^2$$

2.3 Мясо-рыбный цех

Мясо-рыбные цехи предназначены для обработки в одном помещении мяса, птицы и рыбы. Такие цехи организуют на предприятиях средней мощности с полным производственным циклом. Для того чтобы рассчитать численность работников в мясо-рыбном цехе, необходимо учитывать сырье перерабатываемое за день. Составим производственную программу цеха и занесем данные в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 – Производственная программа в мясо-рыбном цехе

Сырье	Наименование блюда	Кол-во порций	Норма закладки, кг		Количество отходов, %	Масса нетто, кг
			1 порция, г	все порции, кг		
Говядина 1 кат	Биточки из говядины	630	50	31,67	26,4	23,31
Говядина 1 кат	Для супов	630	27	17,12	26,4	12,6
Итого				48,79		35,91

2.3.1 Расчет численности работников для мясо-рыбного цеха с учетом производственной программы

По сырьевой ведомости масса брутто говядины составляет: 48,79 кг

В соответствии с приложением 9 в учебнике Никуленкова. «Проектирование предприятий общественного питания» в таблице 5 «Укрупненная численность производственных работников заготовочных предприятий» [1] находим, что численность работников на единицу перерабатываемой продукции N, для сырья в мясо-рыбном цехе на 1 т будет составлять 8 человек.

Расчет произведем по формуле (2.3):

$$n = G \times N \quad \#(2.3)$$

где n – число работников;

G – «суточный расход сырья» [1], т;

N – «число производственных рабочих на единицу переработки продукции» [1]

Подставляя свои значения в формулу (2.3), находим, что:

$$n=0,04879 \cdot 8 = 0,390 \text{ чел.}$$

Таким образом, принимаем 1 человека в мясо-рыбный цех, а с учетом праздничных дней и выходных, рассчитываем при этом учитывая, коэффициент 1,59:

$$N=1 \cdot 1,59=1,59 \approx 2 \text{ человека}$$

2.3.2 Расчеты и подбор оборудования

Определим полезный объем холодильного шкафа для хранения мяса в гастроемкостях, представим все расчеты в виде таблицы 2.11. Преимущество использования гастроемкостей в различном оборудовании заключается в том, что появляется возможность рационализировать рабочие процессы на кухне.

При хранении полуфабрикатов в гастроемкостях для вычисления полезного объёма холодильного шкафа используется формула (2.4):

$$V = \sum \frac{V_{г.е.}}{\nu} \#(2.4)$$

где $V_{г.е.}$ – «объем гастроремкостей, м³» [1];

ν - «коэффициент, учитывающий массу тары» [1] ($\nu = 0,7 \dots 0,8$).

Таблица 2.11 – Определение объема холодильного шкафа для хранения в гастроремкостях

Наименование п/ф	Масса нетто п/ф, кг	Вместимость, кг	Тип гастроремкости	Количество, шт	Габариты, мм	Объем одной гастроремкости, м ²	Общий объем, м ³
Говядина	35,91	65	GNI/2x100K2	1	354x325x100	0,012	0,012
Итого с учетом коэффициента 0,7							0,017

Принимаем к установке шкаф холодильный POLAIR ШХФ-0,5 объемом на 500 л в количестве – 1 шт. (697x695x1960 мм)

Расчет столов произведем по формулам (2.5, 2.6):

$$L = N \cdot l \#(2.5)$$

где L – «общая длина производственных столов, м» [1];

l – «длина рабочего места на одного работника, м» [1], (в среднем $l=1,25$ м).

Подставляя данные в формулу (2.5), находим, что:

$$L=1 \cdot 1,25=1,25 \text{ м}$$

Число столов ведем расчет по формуле (2.6):

$$N = \frac{L}{L_{СТ}} \#(2.6)$$

где $L_{СТ}$ – «длина принятого стандартного производственного стола, м» [1].

Подставляем в формулу (2.6) найденные значения, получаем:

$$N=1,25:1,25=1 \text{ шт}$$

По каталогу принимаем производственный стол «ASSUM-Premium СПП-2-12/4 Н» [17] (1200x400x850 мм) – 1 шт.

Так же устанавливаем в цех без расчётов:

- раковину для рук – 1 шт;
- ванна моечная ЦК ВМО2-430ЭЦК-М с двумя секциями – 1 шт.;
- стеллаж стационарный: ASSUM Standart СТПЭ-8/6 (800x600x1800) – 2 шт.;
- стеллаж передвижной с ящиками ПС-8 (500x700x1750) – 2 шт.;
- тележка с баком для отходов Техно-ТТ ТП-218П – 1 шт. (450x450x500 мм);
- стол для средств малой механизации СП-1500 (1500x600 мм).

Рассчитаем и подберем мясорубку, зная количество мяса, кг. По сырьевой ведомости требуется переработать 48,51 кг говядины. Сведем все расчеты в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Расчет производительности мясорубки

Оборудование	Масса, кг	Продолжительность работы цеха, ч	Производительность оборудования, кг/ч	Тип оборудования	Продолжительность работы оборудования, мин	Коэффициент использования	Принятое количество оборудования
Мясорубка	31,5	8	50	ТОРГМАШ ПЕРМЬ М-50С	0,97	0,12	1

Принимаем мясорубку ТОРГМАШ ПЕРМЬ М-50С в количестве – 1 шт.

Габаритные размеры: 500x260x360 мм

Мощность: 0,55 кВт

Напряжение: 220В

Для проверки правильно подобранной мясорубки по производительности, определим теперь мясорубку по котлетной массе. Нам необходимо котлетное мясо в количестве – 23,31 кг.

Сырье, предназначенное для приготовления фарша, должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации. Должны отсутствовать посторонние привкусы и запахи. Предварительно

необходимо удалить клейма, большие кровоподтеки, лимфоузлы и крупные кровеносные сосуды.

Сырье растительного происхождения должно соответствовать нормативно-технической документации.

Технологический процесс приготовления фарша состоит из прогона мяса через мясорубку пару раз, затем уже добавляются дополнительные ингредиенты. По сборнику рецептур, смотрим рецептуру № 451 Биточки. По рецептуре на 630 порций получаем, что необходимо: хлеб пшеничный – 5,7 кг, молоко – 7,5 кг, сухари – 3,2 кг.

Для того чтобы получить котлетную массу, измельчаем мясо говядины 23 кг, с добавлением ингредиентов получаем:

$$23,31 + 16,4 = 39,71 \text{ кг}$$

Таким образом, производительность выбранной мясорубки нам подходит для получения нужного количества фарша.

2.3.3 Расчёт площади мясо-рыбного цеха

Произведем расчет площади мясо-рыбного цеха, представим в виде таблицы 2.13.

Таблица 2.13 – Расчет площади мясо-рыбного цеха

Наименование	Тип марка	Количество	Габаритные размеры	Площадь, заданная единицей оборудования, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Холодильный шкаф	POLAIR ШХФ-0,5	1	697x695x1960	0,48	0,48
Стол производственный	СПП-2-12/6	3	1200x600x850	0,72	2,16
Стол для средств малой механизации	СП-1500	1	1500x600	0,9	0,9
Мясорубка	ТОРГМАШ ПЕРМЬ М-50С	1	500x260x360	0,13	-
Стеллаж производственный	СТПЭ-8/6	2	800x600x180	0,48	0,96
Шпилька	Hessen ТШГ-12	2	530x390	0,21	0,42
Ванна моечная двухсекционная	ЦК ВМО2-430ЭЦК-М	1	860x860	0,74	0,74
Ванна моечная	RADA ВМ-1/600	1	600x600	0,36	0,36
Раковина для рук	Р-1	1	600x400	0,24	0,24
Подтоварник	КОВОР ПТ-50/50	1	500x500	0,25	0,25

Продолжение таблицы 2.13

Наименование	Тип марка	Количество	Габаритные размеры	Площадь, заданная единицей оборудования, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Тележка с баком для отходов	Техно-ТТ ТП-218П	1	450x450x500	0,20	0,20
Итого					6,71

Для того чтобы рассчитать площадь мясо-рыбного цеха, воспользуемся формулой (2.7):

$$F_{\text{общ}} = \frac{F}{\eta} \quad \#(2.7)$$

где F – «площадь помещения, которая занята оборудованием», [1] м²;

η – «коэффициент использования площади» [1]

Найдем площадь мясо-рыбного цеха с учетом коэффициента – 0,35, по формуле (2.6)

$$F_{\text{мяс-рыб.цех}} = \frac{6,71}{0,35} = 19,17 \text{ м}^2$$

2.4 Овощной цех

2.4.1 Расчет численности работников

Таблица 2.14 – Составление производственной программы овощного цеха

Наименование	Масса брутто, кг	Отходы по операциям	% отходов	Масса нетто
Лук репчатый	7,6	Мойка, очистка, промывание	16	6,3
Картофель (с 1.09-31.10)	140,5	Мойка, очистка, доочистка, промывание, нарезка	25	99,5
Морковь (до 1 января)	83,8	Мойка, очистка, доочистка, промывание, нарезка	20	66,8
Петрушка(корень)	2,5	Мойка, очистка, промывание	25	1,8
Капуста белокочанная	40	Мойка, очистка, доочистка, промывание, нарезка	20	32
Итого:	274,4			

Численность работников в овощном цехе рассчитаем по формуле (2.3).

В соответствии с приложением 9 в учебнике Никуленкова. «Проектирование предприятий общественного питания» в таблице 5 «Укрупненная численность производственных работников заготовочных предприятий» [1] находим, что численность работников на единицу перерабатываемой продукции N, для сырья картофель, овощи на 1 т будет составлять 5 человек.

Таким образом находим, что в овощном цехе количество работников в смену будет:

$$n=0,2744 \cdot 5 = 1,37 \text{ чел.}$$

Следовательно, принимаем 1 человека на овощной цех.

Проведем расчет численности работников, учитывая выходные и праздничные дни:

$$N=1,37 \cdot 1,59 = 2,18 \text{ чел.}$$

Получаем в итоге, что с учетом выходных и праздничных 2 работника в овощном цехе.

2.4.2 Расчет технологического оборудования

1. Для очистки моркови и картофеля в овощном цеху потребуется картофелеочистительная машина. Согласно производственной программе, общее сырье из картофеля и моркови будет составлять – 224,3 кг массой брутто. Рассчитаем для данного количества оборудование, которое нам понадобится. Расчеты сведем в таблицу 2.15.

Таблица 2.15 – Расчет производительности картофелеочистительной машины

Операция	Масса брутто овощей, кг	Наименование оборудования	Производительность оборудования, кг/ч	Продолжительность работы		Коэффициент использования	Принятое количество оборудования
				оборудования, мин	цеха, ч		
Очистка	224,3	Starfood HLP-20	225	54,6	8	0,11	1

Для того чтобы найти продолжительность работы оборудования, используем формулу (2.8)

$$t_{\phi} = \frac{G}{Q} \#(2.8)$$

где t_{ϕ} – «условное время работы, машины», [1] ч;

G – «масса сырья, которое обрабатывается за определенное время (сутки, смена, час)» [1], кг;

Q – «производительность принятой к установке машины» [1], кг/ч

Подставляя значения в формулу (2.8), находим что:

$$t_{\phi} = \frac{224,3}{225} = 0,91 \text{ ч,}$$

переводим в минуты – 54,6 мин, продолжительность работы оборудования.

Для нахождения коэффициента использования, воспользуемся формулой (2.9):

$$\eta = \frac{t_{\phi}}{T} \#(2.9)$$

где t_{ϕ} – «условное время работы машины», [1] ч;

T – «продолжительность работы цеха, в смену» [1], ч.

Таким образом, получаем коэффициент при подстановке в формулу (2.9):

$$\eta = \frac{0,91}{8} = 0,11$$

Принимаем оборудование из каталога «Картофелечистка Starfood HLP-20» [14] в количестве – 1 шт, которая имеет следующие основные характеристики:

- производительность 225 кг/ч,
- мощность – 1,1 кВт,
- напряжение 220 В,
- габаритные размеры – 560x590x1100.

2.4.3 Расчет овощерезательной машины

По производственной программе нарезку необходимо сделать для моркови, капусты белокочанной, в дальнейшем и для других овощей для шинкования будем использовать овощерезательную машину.

Принимаем по каталогу овощерезательную машину Hurakan HKN-FNT с производительностью от 100 до 300 кг/ч, в количестве 1 – шт. Габаритные размеры: 600х240х590 мм.

2.4.4 Расчет числа столов

Аналогично ранее проделанным расчетом, применяя формулы (2.5; 2.6), получаем количество столов в овощном цехе:

$$L=1 \cdot 1,25 = 1,25 \text{ м}$$

$$N=1,25:1,25 = 1 \text{ шт} – \text{принимаем 1 производственный стол.}$$

По каталогу выбираем стол производственный "ASSUM-Premium" СПП-2-12/4 Н (1200х400х850 мм)

Также принимаем в овощной цех:

- стол для средств малой механизации СП-1500 (1500х600 мм);
- ванна моечная с двумя секциями: VIATTO BCM-2/430-ЮТ-Э (1050х530х870) – 1 шт.;
- стеллаж стационарный: ASSUM Standart СТПЭ-8/6 (800х600х1800) – 2 шт.;
- стеллаж передвижной с ящиками для перевозки овощей ПС-8 (500х700х1750) – 2 шт.;
- тележка с баком для отходов Техно-ТТ ТП-218П – 1 шт. (450х450х500 мм).

2.4.5 Расчет площади овощного цеха

В таблицу 2.16 внесём сведения по произведенному расчету искомой площади овощного цеха.

Таблица 2.16 – Определение площади овощного цеха

Наименование	Тип марка	Количество	Габаритные размеры	Площадь, занимаемая ед. оборудования, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Картофелеочистительная машина	Starfood HLP-20	1	560x590x1100	0,33	0,33
Овощерезка	Hurakan HKN-FNT	1	600x240x590	0,14	-
Ванна моечная с двумя секциями	VIATTO BCM-2/430-ЮТ-Э	1	1050x530x870	0,56	0,56
Стол производственный	СПП-2-12/4 Н	1	1200x400x850	0,48	0,48
Стол для средств малой механизации	СП-1500	1	1500x600	0,9	0,9
Стеллаж передвижной	ПС-8	2	500x700x1750	0,35	0,7
Стеллаж производственный	ASSUM Standart СТПЭ-8/6	2	800x600x1800	0,48	0,96
Раковина для рук	P-1	1	600x400	0,24	0,24
Подтоварник	КОВОР ПТ-50/50	1	500x500	0,25	0,25
Тележка с баком для отходов	Техно-ТТ ТП-218П	1	450x450x500	0,20	0,20
Итого					4,62

Площадь овощного цеха найдем по формуле (2.7), с учетом коэффициента использования площади овощного цеха – 0,35:

$$F_{\text{ов.цех}} = 4,62:0,35=13,2 \text{ м}^2$$

2.5 Расчет площади помещения для обработки яиц

Важное условие по использованию яиц в приготовлении блюд, прежде всего их санитарная обработка. На предприятии общественного питания должны соблюдаться строго санитарные правила, в школьной столовой не исключение. Не обработанные яйца могут повлиять на серьезные проблемы, а именно пищевое отравление – сальмонеллез. Поэтому, при проектировании производства, необходимо выделить помещение для обработки яиц по всем требованиям «СанПин 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и

оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья» [28].

Рассмотрим процесс по обработке и дезинфекции яиц. По санитарным требованиям яйца обрабатывать должны в 3-х ваннах. Первоначально производим обработку яиц 1-2% раствором кальцинированной соды в первой моечной. Во второй – раствором хлорамина и наконец, в третьей происходит ополаскивание под проточной водой в течение 5 минут.

Рассчитаем площадь помещения для обработки яиц, все сведения предоставляем в таблицу 2.17.

Таблица 2.17 – Определение площади помещения для обработки яиц

Наименование	Марка	Количество, шт	Габариты, мм	Площадь, ед.оборудования м ²	Общая площадь, занимаемая оборудованием цеха, м ²
Раковина для рук	Р-1	1	500x400	0,2	0,2
Ванна моечная	Кобор ВМЯБ/1-80/80	2	800x800x870	0,64	1,28
Стол производственный	СП- 1200	1	1200x800	0,96	0,96
Овоскоп	ПКЯ-10	1	215x220x215	-	-
Подтоварник	АТЕSY ПКИ-400	1	400x400x420	0,16	0,16
Шкаф холодильный	Polair ШХФ-0,4	1	600x630	0,378	0,378
Итого					2,978

По данным расчетам определим площадь помещения по обработке яиц, с учетом «коэффициента использования площади» [1], 0,4.

Воспользуемся формулой (2.7) для нахождения площади, получаем что:

$$F_{\text{общ}} = 2,978:0,4=7,445$$

2.6 Горячий цех

2.6.1 Составление производственной программы горячего цеха

Производственная программа для предприятий общественного питания – это план – меню, в котором прописывают выпуск всех видов продукции собственного приготовления, полуфабрикатов, кулинарных и кондитерских изделий.

Производственную программу необходимо составлять для каждого цеха, в том числе и для горячего. Составляется она исходя из расчетного меню на день.

Для того чтобы разработать производственную программу горячего цеха в школьной столовой нужно воспользоваться следующими правилами:

- из расчетного меню необходимо взять изготовленные горячим целом блюда и кулинарные изделия
- в виде таблицы оформим производственную программу горячего цеха. В неё включим наименование и выход блюда, количество порций, исходя из данных расчетного меню столовой. Также следует указать вид тепловой обработки блюда.

Производственную программу для своего горячего цеха в школьной столовой представляю в виде таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Производственная программа горячего цеха

Наименование блюда	Выход, гр	Количество порций
Щи из свежей капусты с картофелем и мясом	250/12,5	630
Биточки из говядины	55	630
Пюре картофельное	150	630
Чай с сахаром	200	630
Какао с молоком	200	410

2.6.2 Расчет численности работников

Для каждого производственного цеха предприятия общественного питания необходимо произвести расчет численности работников, которые должны справиться с порученным им объемом работы.

Для расчета численности работников в горячем цехе, непосредственно занятых процессом производства, потребуется формула (2.10). Данный показатель определяется по нормам времени:

$$N1 = \sum \frac{n \times t}{T \times 3600 \times \Lambda} \quad \#(2.10)$$

где n – «количество изделий (блюд), изготавливаемых за день, шт., кг, блюд» [1];

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

T – «продолжительность рабочего дня каждого работающего, ч» [1]
($T=8$ ч);

Λ – «коэффициент, учитывающий рост производительности труда» [1] ($\Lambda=1,14$).

Расчетные сведения приведем в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Расчет численности производственного персонала горячего цеха

Наименование блюд	Кол-во блюд за день, шт	Коэффициент трудоемкости блюда	Количество работников, чел
Каша рассыпчатая «Дружба»	410	0,5	0,6
Щи из свежей капусты с картофелем и мясом	630	1,4	2,7
Биточки из говядины	630	0,8	1,5
Пюре картофельное	630	0,7	1,3
Какао с молоком	410	0,3	0,4
Чай с сахаром	630	0,2	0,4
Булочка «Ароматная»	630	0,5	1,0
Булочка с маком	70	0,5	0,1
Итого			8

Произвели расчеты для каждого блюда, какое количество человек необходимо на приготовление данного блюда, по формуле (2.10) выполнили расчет общего числа человек в цехе.

$$N1 = \frac{410 \times 0,5 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 0,6 \text{ чел};$$

$$N2 = \frac{630 \times 1,4 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 2,7 \text{ чел};$$

$$N3 = \frac{630 \times 0,8 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 1,5 \text{ чел};$$

$$N4 = \frac{630 \times 0,7 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 1,3 \text{ чел};$$

$$N5 = \frac{410 \times 0,3 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 0,4 \text{ чел};$$

$$N6 = \frac{630 \times 0,2 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 0,4 \text{ чел};$$

$$N7 = \frac{630 \times 0,5 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 1,0 \text{ чел}$$

$$N8 = \frac{70 \times 0,5 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 0,1 \text{ чел}$$

Таким образом, по данным расчетам мы выяснили, что в горячем цехе ежедневно будут работать 8 поваров. $N1=8$ человек.

Количество работников с учетом выходных и праздничных дней равно:

$$N2 = 8 \cdot 1,59 = 12,72$$

Принимаем $N2=13$ человек

Сведения по режиму работы поваров, предоставляем в приложении В.

2.6.3 Расчет холодильного оборудования

Для хранения скоропортящихся продуктов в горячем цехе необходимо разместить холодильные шкафы.

Есть два способа расчета полезного объема холодильного шкафа:

- Первый используется для продуктов, которые хранятся в заводской или производственной таре;
- Второй – для полуфабрикатов, которые будут храниться в гостроемкости.

1. По формуле (2.11) рассчитаем полезный объём холодильного шкафа (V_{Π}):

$$V_{\text{п}} = \sum \frac{G}{\rho \times V} \quad \#(2.11)$$

где G – «масса продукта (изделия), кг» [1];

ρ – «объемная плотность продукта (изделия), кг/м³» [1];

V – «коэффициент, учитывающий массу тары ($v=0,7\dots0,8$)» [1].

2. Когда полуфабрикаты хранят в гастроемкостях, то полезный объем холодильного шкафа вычислять необходимо по формуле (2.4).

Все расчеты представим в виде таблиц 2.20, 2.21 для определения полезного объема холодильного шкафа.

Таблица 2.20 - Расчет объема холодильного шкафа для хранения сырья, продуктов и полуфабрикатов с использованием гастроемкостей

Наименование продукта	Масса полуфабриката, кг	Вместимость одной гастроемкости, кг	Тип емкости	Количество гастроемкости, шт	Габариты, мм	Объем одной гастроемкости, м ²	Общий объем гастроемкости м ³	
Лук репчатый п/ф	6,3	10	GN1/1x100K1	1	530x325x100	0,017	0,017	
Морковь п/ф	8,2	10	GN1/1x100K1	1	530x325x200	0,034	0,034	
Картофель п/ф	99,5	15	GN1/1x200K1	7	530x325x200	0,034	0,24	
Говядина п/ф	35,9	10	GN1/1x200K1	4	530x325x200	0,034	0,14	
Петрушка (корень)	1,8	2	GN1/4x100K1	1	265x162x100	0,006	0,006	
Капуста белокочанная п/ф	32	15	GN1/1x200K1	2	530x325x200	0,034	0,07	
Итого V_1 – с учетом коэфф. 0,7								0,72

Таблица 2.21 – Расчет объема холодильного шкафа для сырья, продуктов и полуфабрикатов, хранящихся в потребительской таре

Наименование полуфабриката	Масса нетто продукта, кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³
Молоко питьевое	63,5	0,9	70
Масло сливочное	14,93	0,9	16,589
Дрожжи прессованные	1,34	0,6	2,23
Итого V_2 с учетом коэфф. 0,7			126,88

Переведем 123,699 дм³ в м³ у нас получится $126,88:1000=0,1268$ м³.

Общий объем холодильного шкафа вычисляем по формуле (2.12):

$$V_{\text{общ.}} = V_1 + V_2 \quad \#(2.12)$$

Подставляя в формулу (2.12) вычисленные значения, получаем:

$$V_{\text{общ.}} = 0,72 + 0,1268 = 0,8 \text{ м}^3$$

По расчетам холодильник необходимо брать на 800 л.

По каталогу оборудования для общественного питания, выбираем холодильный шкаф для горячего цеха Carboma ШХ-0,8 с габаритными размерами 1300x625 мм.

2.6.4 Расчет пищеварочных котлов

В школьной столовой с большим количеством порций необходимо готовить большой объем блюд и кулинарных изделий так, чтобы затрата времени на приготовление была минимальна, и мы могли успеть приготовить полноценный обед к перемене учащихся. Для варки супа предусмотрено варить бульон, поэтому необходимо рассчитать пищеварочный котел, в котором будут варить бульон, а также супы.

Расчет котлов для варки бульонов

Произведем расчет вместимости котла для варки мясокостного бульона для приготовления 630 порций щи из свежей капусты с картофелем, при выходе 1 порции щи 0,25 дм³

1. Согласно рецептуре, на костный бульон № 168, норма костей для варки 1 дм³ бульона по второй колонке составляет 300 г.

$$G = \frac{q_p \cdot n}{1000} \quad \#(2.13)$$

где q_p – «норма сырья или полуфабриката на одно блюдо или на 1 кг выхода готового блюда по рецептуре, г» [1];

n – «количество блюд (шт) или готовой продукции (кг), реализуемой горячим цехом за день» [1].

По весу нетто полуфабрикатов определяем суточное количество сырья для горячего цеха.

2. По рецептуре 168 из Сборника рецептов по второй колонке на 1л бульона закладывают 300 г пищевых костей. Тогда на 200г бульона потребуется 60г костей. Рассчитаем количество костей по формуле (2.13):

$$G = \frac{300 \times 200}{1000} = 60 \text{ г костей}$$

Для овощей по сборнику рецептов для костного бульона на 1 л требуется 22г овощей (лук, морковь, петрушка(корень)), а на 200г бульона – 4,4 г овощей:

$$G = \frac{22\text{г} \times 200\text{г}}{1000\text{г}} = 4,4 \text{ г}$$

3. По формуле (2.14) вычислим объем используемой для варки воды:

$$V_{\text{в}} = G \times n_{\text{в}} \quad \#(2.14)$$

где $n_{\text{в}}$ – «норма воды на 1 кг основного продукта» [1], $\text{дм}^3/\text{кг}$;

Смотрим сборник рецептов блюд и кулинарных изделий, находим для костного, грибного, мясного и мясокостного бульонов, что $n_{\text{в}}$ принимается 3-5 л (согласно рецептуре №158).

Следовательно, объем воды будет:

$$V_{\text{в}} = 37,8 \times 4,2 = 158,8 \text{ дм}^3$$

4. «Объем (дм^3), занимаемый продуктами» [1] рассчитаем по формуле (2.15):

$$V_{\text{прод}} = \frac{G}{\rho} \quad \#(2.15)$$

где G – масса продуктов, кг;

ρ – объемная плотность продукта, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Основу для бульона составляют кости, мясо и овощи. Расчет производим по формуле (2.15):

$$V_{\text{костей}} = 37,8 / 0,5 = 75,6 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{овощей}} = 2,8 / 0,55 = 0,008 \text{ дм}^3$$

5. По формуле (2.16) рассчитаем «объем промежутков между продуктами» [1]:

$$V_{\text{пром}} = V_{\text{прод}} \times \beta \quad \#(2.16)$$

где β – коэффициент, учитывающий промежутки между продуктами

$$\beta = 1 - \rho$$

Применяем формулу (2.16), получаем:

$$V_{\text{пром. кости}} = 75,6 \times (1 - 0,5) = 37,8 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{пром.овощи}}=5,04*(1-0,55)=2,3 \text{ дм}^3$$

Все выполненные расчеты представим в таблице 2.22

Таблица 2.22 - Расчет вместимости котла для варки костного бульона на 630 порций щи из свежей капусты с картофелем

Наименование	Норма продукта на 1 порцию, гр	Количество продукта на заданное количество порций, кг	Плотность продукта кг/дм ³	Объем занимаемый продуктом, дм ³	Норма воды на 1 кг основного продукта дм ³ /кг	Объем воды на общую массу осн. Продукта дм ³ /кг	Объем промежутков между продуктами, дм ³	Объем котла, дм ³	
								расчетный	принятый
	g	G масса (g*630)	ρ	V _{пр}	n воды	V воды	V пром	V	
Кости пищевые	60	37,8	0,5	75,6	4,2	158,8	37,8		
Овощи	4,4	2,772	0,55	5.04	-	-	2,3		
Итого				80,64		158,8	40,1	199.34	100,0 и 100,0 л

«Номинальная вместимость пищеварочного котла для варки бульонов»

[1], рассчитывается по формуле (2.17):

$$V = \sum V_{\text{прод}} + V_{\text{в}} - \sum V_{\text{пром}} \quad \#(2.17)$$

При подстановке вычисленных значений в формулу (2.17) получаем:

$$V=80.64+158,8 - 40,1 =199,34 \text{ л} - \text{объем пищеварочного котла}$$

Таким образом, по данным расчетам принимаю 2 котла по 100 литров КПЭ-100.

Расчет котлов для варки супов

«Вместимость котлов (дм³) для варки супов» [1] определим по формуле (2.18):

$$V = n \times V_c \quad \#(2.18)$$

где n – «количество порций супа, реализуемых за 2 ч» [1];

V_c – «объем одной порции супа, дм^3 » [1].

Таким образом, мы получаем, что объем котла будет составлять:

$$V=430*0,25=107,5 \text{ дм}^3$$

Таблица 2.23 - Расчет вместимости котла для варки супа

Наименование супа	Объем одной порции, дм^3	Часы реализации	
		11-12 ч	
		Количество порций	Расчетная вместимость, дм^3
	$V_{\text{пор}}$	n	V
Щи из свежей капусты с картофелем/мясом	0,25	430	107,5

По расчётам, произведенным ранее, мы установили два котла КПЭ на 100 л для варки бульонов, один из которых будем использовать для варки щей.

Расчет котлов для варки вторых горячих блюд

При варке не набухающих продуктов (в нашем случае картофельное пюре), расчёт будем вести по формуле (2.19)

$$V = 1,15 \times V_{\text{прод}} \quad \#(2.19)$$

Все расчёты сведем в таблицу 2.24.

Таблица 2.24 – Расчет вместимости кастрюль для варки вторых горячих блюд и гарниров

Блюдо, гарнир	Часы реализации блюд	Количество блюд, порций	Масса продукта нетто, кг		Объемная плотность продукта, $\text{кг}/\text{дм}^3$	Объем продукта, дм^3	Норма воды на 1 кг продукта, дм^3	Объем воды, дм^3	Объем, дм^3	
			на одну порцию, г	на все порции, кг					расчетный	принятый
			m	M	ρ	$V_{\text{прод}} = M/\rho$	$n_{\text{в}}$	$V_{\text{воды}} = M * n_{\text{в}}$	$V_{\text{р}}$	$V_{\text{п}}$
Картофель для пюре	11-12:10	430	128	55,04	0,65	84,7	-	-	97,4	2x50л

Для варки картофеля будем использовать две наплитные кастрюли по 50 литров. Данные кастрюли будут использоваться также и для варки каши «Дружба» по производственной программе на завтрак, а после раздачи, производится мойка кастрюль и используют для варки картофеля на обед.

Расчет котлов для варки горячих напитков

«Расчет вместимости котла для приготовления горячих напитков» [1], вычисляется по формуле (2.20):

$$V = n \times V_{г.н} \quad \#(2.20)$$

где n – «количество порций, реализуемых за каждый час работы зала» [1];

$V_{г.н}$ – «объем одной порции напитка» [1], дм^3

Подставляем значения в формулу (2.20), получаем:

какао с молоком:

$$V=410*0,2=82 \text{ дм}^3$$

чай с сахаром:

$$V=430*0,2=86 \text{ дм}^3$$

Так как напитки готовятся в разные приемы пищи, то принимаем две кастрюли наплитные по 50 л.

2.6.5 Составление графика работы котлов

В пункте 2.6.4 был произведен расчет вместимости котлов для варки всех блюд и продуктов. Следующим шагом будет поиск числа котлов, соответствующих расчетной вместимости. Их установку в цехе производим с учетом максимального использования. Для определения полного рабочего цикла котла и составления графика их работы необходимо составить вспомогательную таблицу. Здесь учитываются время полного оборота котла, которое состоит из времени (мин), необходимого его загрузки, разогрева, технологического процесса, разгрузки и мойки. У каждого процесса есть свой расчетный период по времени:

- Загрузка 10-20 мин.;
- Разогрев 10-20 мин.;

- Варка, тушение и другой технологический процесс, время учитывается в зависимости от процесса и блюда;
- Разгрузка котла 10-20 мин.;
- Мойка 10-20 мин.

Таблица 2.25 – Определение времени полного рабочего цикла котла

Блюдо	Час, к которому данное блюдо должно быть готово	Вместимость котла, дм ³		Время полного рабочего цикла котла, мин					
		расчетная	принятая	Загрузка	Разогрев	Варка	Разгрузка	Мойка	Итого
Бульон костный	10:00	199,34	100 и 100	15	20	180	20	20	255
Щи из свежей капусты с картофелем и мясом	11:00	107,5	100	10	20	40	-	20	90

После данных расчетов с определением времени полного рабочего цикла котла, составляем график работы. Рисунок с графиком работы котлов предоставляю в Приложении Г.

После того, как построили «график работы котлов» [1] определяется коэффициент их использования по формуле:

$$\eta = \frac{t_k}{T} \#(2.21)$$

где η – «коэффициент использования котла» [1];

t_k – «время полного оборота котла, ч.» [1];

T – «время работы цеха, ч» [1].

Расчет коэффициента для 1-го пищеварочного котла:

$$t_k = 5 \text{ ч } 20 \text{ мин} = 5,33 \text{ часа (5:30-11:20)}$$

$$T = 8 \text{ ч}$$

Следовательно, коэффициент использования для первого котла будет составлять, по формуле (2.21):

$$\eta=5,33/8=0,7$$

Расчет коэффициента для 2-го пищеварочного котла:

$$t_k=4 \text{ часа } 15 \text{ минут}=4,25 \text{ часа (5:30-9:45)}$$

$$T=8 \text{ ч}$$

Следовательно, коэффициент использования для второго котла будет составлять, по формуле (2.21):

$$\eta=4,25/8=0,5$$

Расчет сковород

Так как в школьной столовой не допускается процесс жарки, как тепловая обработка, на наплитной сковороде, в соответствии с СанПин 2.4.5.2409-08 (Школьное питание и меню), включая и поправки от 25 марта 2019 г. Поэтому для тушения продуктов при приготовлении тушеных блюд, например, приготовление плова, мы принимаем стационарную сковороду LOTUS BR80-98ETF/F.

2.6.6 Расчет площади плит

Таблица 2.26 - Расчет площади жарочной поверхности плиты

Блюдо	Кол-во блюд в максимальный час загрузки плиты	Тип наплитной 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
				n	f		φ	F _p
Картофельное пюре	430	Кастрюля	50	2	0,13	40	1,5	0,17
Какао с молоком/Чай с сахаром	430	Кастрюля	50	2	0,13	20	3	0,09
Итого								0,26

«Площадь жарочной поверхности плиты» [1] (м²), рассчитаем по формуле:

$$F_p = \frac{n \times f}{\varphi} \#(2.22)$$

Где n – это «количество приготавливаемых изделий» [1], шт.;

f – отвечает за «условную площадь единицы изделия» [1], м²

φ – «оборачиваемость площади пода» [1], м².

Применяя формулу (2.22) находим: для картофельного пюре: F_p=0,17;

какао с молоком (чай с сахаром): F_p=0,09

По формуле (2.23) вычислим «общую площадь жарочной поверхности плиты» [1]:

$$F_p = \frac{n \times f \times 1,1}{\varphi} \#(2.23)$$

Подставляем известные значения и находим, что «общая площадь жарочной поверхности плиты» [1] равна: 1,1*0,26=0,29м²

Число плит будет равна 1. Применяем плиту Rada ПЭС-2.

2.6.7 Расчет пароконвектомата

Для упрощения процесса приготовления некоторых блюд можно установить специальный прибор – пароконвектомат. Он имеет множество различных функций, прост в эксплуатации, автоматизирован. С помощью данного прибора можно приготовить тушеные, запечённые блюда, есть возможность припускания, варки на пару, а также есть функция разогрева. В зависимости от вместимости и числа уровней gastronostов пароконвектоматы бывают различных моделей.

Расчет вместимости пароконвектомата для своей столовой приведем в таблице 2.27.

Таблица 2.27 – Расчет жарочной поверхности плиты

Наименование блюда	Число порций в расчетный период	Вместимость gastronostов, шт	Кол-во gastronostов	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Вместимость пароконвектомата, шт
--------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------	-----------------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

	n		шт	t	φ	
Биточки из говядины	430	20	22	20	3	7,3

Расчет производили по количеству необходимых уровней в параконвектомате, по формуле (2.24):

$$n_{ур} = \frac{\sum n_{г.е.}}{\varphi} \#(2.24)$$

где $n_{ур}$ – «число уровней в пароконвектомате» [1];

$n_{г.е.}$ – «число гастроемкостей за расчетный период» [1];

φ – «оборачиваемость за расчётный период» [1].

Принимаем пароконвектомат на 10 уровней.

Устанавливаем итальянский пароконвектомат Eksi ESL 101GD.

2.6.8 Расчет нейтрального оборудования

Расчет числа производственных столов рассчитываем по формулам (2.5, 2.6), подставляем значения получаем:

$$L=8 \cdot 1,25=10 \text{ м}$$

$$N=10/1,25=8 \text{ столов}$$

2.6.9 Расчет и подбор технологического оборудования, для приготовления мучных кондитерских изделий

При проектировании школьной столовой согласно производственной программе учитывается необходимость приготовления мучных и кондитерских изделий. Поэтому мучной участок мы планируем и размещаем в горячем цехе.

Для выпекания кондитерских изделий будем рассчитывать конвекционную печь, которая потребуется для выпечки хлебобулочных изделий. Расчет на один день будет производиться для изделия булочка «Ароматная» и других изделий на последующие дни.

Расчет представляем в таблице 2.28.

Таблица 2.28 – Расчет необходимого количества конвекционной печи

Наименование блюда	Число порций, шт	Вместимость, шт	Кол-во	Продолжительность технологического цикла, мин	Оборачиваемость	Вместимость, шт
	n		шт	t	φ	
Булочка «Ароматная»	430	20	22	20	3	7,3

Расчет производили по количеству необходимых уровней в печи, по формуле (2.24).

По итогу расчета принимаем конвекционную печь 10 уровней. Берем из каталога «Печь конвекционная Garbin 10M» с габаритными размерами: 980x839x1086 мм. Противни в комплекте и имеют размер 600x400 мм. Другие характеристики: мощность – 14,4 кВт, напряжение – 380 В. Панель управления имеет механическую.

Без расчетов, из каталога мы принимаем к установке:

- стол для средств малой механизации СП-1500 (1500x600 мм) – 1 шт.;

- стол кондитерский Abat СКР-7-2 (1400x700 мм);

- «мукопросеивательная машина АТЕSY Каскад» [17], которая обладает следующими характеристиками и параметрами:

- а) производительность 150 кг/ч,
- б) габаритные размеры 452x620x870 мм.,
- в) мощность 0,18 кВт,
- г) емкость бункера 40 л,
- д) напряжение 380 В,
- е) вес 34 кг.

- «тестомесильная машина VIATTO HS-40AP» [17], данное оборудование имеет следующие характеристики:

- а) объем дежи 40 л,
- б) загрузка теста 16 кг,
- в) напряжение 380В,
- г) габариты 754x490 мм.,

д) вес 160 кг,

е) потребляемая мощность 1,5 / 2,4 кВт.

– миксер планетарный HURAKAN HKN-KS10 (235x380x445 мм; объем 10,л; мощность 0,5 кВт; дежа съемная);

– ИТЕРМА 430 СТС-11/905 (900x500 мм)– 1 шт.;

– Шпилька КШ-1 – 2 шт.

2.6.9 Расчет площади горячего цеха

При расчете площади горячего цеха, будем пользоваться формулой (2.7).

Для горячего цеха используем коэффициент - 0,3.

Расчеты представим в виде таблицы 2.29.

Таблица 2.29 – Расчет площади горячего цеха

Наименование	Тип марка	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Котёл электрический	КЭ-100	2	800x800	0,64	1,28
Плита электрическая	Rada ПЭС-2	1	550x800	0,44	0,44
Сковорода стационарная	LOTUS BR80-98ETF/F	1	800x900	0,72	0,72
Холодильный шкаф	POLAIR CV110-S (ШХн-1,0),	1	1402x665x2028	0,93	0,93
Стол производственный	СП-1200	8	1200x800	0,96	7,68
Стол для средств малой механизации	СП-1500	2	1500x600	0,90	1,8
Пароконвектомат	Eksi ESL 101GD	1	910x840	0,76	0,76
Конвекционная печь	Garbin 10M	1	980x839x1086	0,82	0,82
Тестомесильная машина	VIATTO HS-40AP	1	754x490	0,369	0.369
Мукопросеивательная машина	ATESY Каскад	1	452x620	0,28	0,28
Миксер планетарный	HURAKAN HKN-KS10	1	235x380	0,089	-
Шпилька	КШ-1	5	600x530	0,32	1,6
Моечная ванна	RADA BM-1/600	2	600x600	0,36	0,72
Раковина	P-1	1	600x400	0,24	0,24
Стеллажи стационарные	ИТЕРМА 430 СТС-11/905	4	900x500	0,45	1,8
Электрокипятильник На 100 л	Термаль КЭНД-100-03	1	400x302x517	0,12	0,12

Шкаф для расстойки изделий	ERGO FJ-13	1	500x700	0,35	0,35
Итого					19,909

В итоге мы получаем площадь, которая занята оборудованием – 19,909 м².

При учете коэффициента 0,3 получаем, что площадь горячего цеха будет равна: $F_{гор.цеха} = 19,909 : 0,3 = 66,36 \text{ м}^2$.

2.7 Холодный цех

2.7.1 Разработка производственной программы

Производственная программа для холодного цеха в школьной столовой представим в виде таблицы 2.30.

Таблица 2.30 – производственная программа холодного цеха

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход, гр	Количество порций
1	Масло сливочное (порциями)	10	410
ТК 57	Салат из моркови с сахаром	100	630
698	Простакваша 3,2%	200	70

2.7.2 Расчёт численности работников холодного цеха

Данный расчет будем делать, учитывая производственную программу холодного цеха. Число поваров узнаем, применяя формулу (2.10).

Производственная программа холодного цеха отображена в таблице 2.31.

Таблица 2.31 – Расчет численности работников в холодном цехе

№ рецептуры	Наименование блюд	Количество блюд за день, шт	Коэффициент трудоемкости блюда	Количество работников, чел
1	Масло сливочное (порциями)	410	0,2	0,2
ТК 57	Салат из моркови с сахаром	630	0,7	1,3
698	Простакваша 3,2%	70	0,2	0,04
Итого				1,54

Расчет количества работников на каждое блюдо рассчитываем по формуле (2.10), затем суммируем и находим общее число работников в цехе.

$$N_1 = \frac{410 \times 0,2 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 0,2 \text{ чел.};$$

$$N_2 = \frac{630 \times 0,7 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 1,3 \text{ чел.};$$

$$N_3 = \frac{70 \times 0,2 \times 100}{8 \times 3600 \times 1,14} = 0,04 \text{ чел.}$$

Таким образом, мы получили, что в холодном цехе ежедневно будут работать 2 повара. $N_1 = 2$ человека.

Рассчитаем количество поваров с учетом выходных и праздничных дней:

$$N_2 = 2 \cdot 1,59 = 3,18 \text{ чел.}, \text{ принимаем } N_2 = 3 \text{ человека.}$$

В итоге получаем, что ежедневно работают 2 человека в смену, с учетом всех праздничных дней и выходных 3 человека.

2.7.3 Расчет вспомогательного, нейтрального, холодильного оборудования

Холодильное оборудование

Рассчитаем объем холодильного шкафа с использованием гастроемкостей, по формулам 2.4, 2.11.

Расчеты приведем в таблицу 2.32.

Таблица 2.32 – Определение объема холодильного оборудования для хранения сырья с использованием гастроемкостей

Наименование продукта	Масса полуфабриката, кг	Вместимость одной гастроемкости, кг	Тип емкости	Кол-во гастроемкостей, шт	Габариты, мм	Объем одной гастроемкости, м ²	Общий объем гастроемкости, м ³
Морковь свежая	61	15	GN1/1x200K1	4	530x325x200	0,034	0,14
Итого V_1 – с учетом коэфф. 0,7							0,2

Таблица 2.33 - Определение объема холодильного шкафа для сырья, продуктов и полуфабрикатов, хранящихся в потребительской таре

Наименование полуфабриката	Масса нетто продукта, кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³
Масло сливочное	4,1	0,9	4,56
Простакваша 3,2%	14	0,9	15,56

Итого V_2 - с учетом коэфф. 0,7	28,74
-----------------------------------	-------

Таким образом, общий объем холодильного оборудования рассчитываем по формуле (2.12), получаем:

$$V_{\text{общ}}=0,2+(28,74:1000)=0,23 \text{ м}^3$$

Выбирая из каталога, принимаем в холодный цех: холодильный шкаф Бирюса 310Е, который имеет следующие характеристики:

- общий объем 310 л,
- полезный объем 290 л,
- габариты 620x580x1690 мм,
- с минимальной температурой, которую поддерживает 1°C,
- максимальная температура 10°C,
- дверь прозрачная, распашная,
- вес оборудования 64 кг.

Расчет столов и вспомогательного оборудования

Посчитаем необходимое количество производственных столов для холодного цеха, используя формулы (2.25, 2.26). Подставляем значения, получаем:

$$L=2 \cdot 1,25=2,5 \text{ м}$$

$$N=2,5/1,25=2 \text{ стола}$$

Выбираем производственный стол из каталога: стол производственный с решеткой и бортом ПРПС-15/6, с габаритными размерами 1200x600x870 мм, 2 шт.

Принимаем также стол для средств малой механизации: СП-1500 (1500x600 мм). На нем будет располагаться кухонный комбайн HALLDE СС-34, с различными насадками, в том числе и овощерезка.

Так как в холодном цеху школьной столовой по производственной программе предусмотрены бутерброды на завтрак, то необходимо в помещении установить шкаф для хранения хлеба, батона. Принимаем шкаф для хлеба по каталогу: ASSUM ШДК-900/600/180, которые обеспечит внутри

циркуляцию воздуха, чтобы избежать появления плесени и неприятного запаха.

Без технологических расчетов, принимаем еще ряд оборудования для холодного цеха:

- ванна моечная RADA BM-1/600 (600x600 мм) – в количестве 2 шт.;
- стеллаж стационарный для кухонной посуды: ASSUM Standart СТПЭ-8/6 (800x600x1800) – 2 шт.;
- стеллаж передвижной для гастроемкостей: ТЕХНО-ТТ СТС-224/406 (545x370 мм) – в количестве 2 шт.;
- шпилька-тележка для гастроемкостей Hesse ТШГ-12;
- раковина для рук: Р-1 (600x400 мм) – 1 шт.;
- урна для пищевых отходов: примем к установке бак Элвес для пищевых отходов передвижной, цилиндрической формы с крышкой и педалью. Урна сделана из нержавеющей стали, объемом 50 л. (Габариты: 390x390x600 мм).

2.7.4 Расчет площади холодного цеха

«Расчёт по площади холодного цеха» [1] аналогичен с горячим цехом.

Все данные приведем в таблице 2.34

Таблица 2.34 – Расчёт площади холодного цеха

Наименование	Тип марка	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Холодильный шкаф	Бирюса 310Е	1	620x580x1690	0,30	0,30
Стол производственный	ПРПС-15/6	2	1200x600x870	0,72	1,44
Стол для средств малой механизации	СП-1500	1	1500x600	0,90	0,90
Комбинированный кухонный комбайн	HALLDE CC-34	1	285x350x465	0,1	-
Ванна моечная	RADA BM-1/600	2	600x600x870	0,36	0,72
Раковина для рук	Р-1	1	600x400	0,24	0,24
Стеллаж производственный	ASSUM Standart СТПЭ-8/6	2	800x600x1800	0,48	0,96

Стеллаж передвижной	ТЕХНО-ТТ СТС-224/406	2	545x370	0,20	0,40
Шкаф для хлеба	ASSUM ШДК-900/600/180	1	900x600x1800	0,54	0,54
Шпилька	Hessen ТШГ-12	2	530x390	0,21	0,42
Урна для мусора	Элвес	1	390x390x600	0,15	0,15
Итого					6,07

По полученным данным, площадь, занимаемая всем оборудованием, составляет 6,07 м².

Найдем площадь холодного цеха по формуле (2.27):

$$F_{\text{холод.цех}} = \frac{6,07}{0,3} = 20,23 \text{ м}^2$$

2.8 Расчет моечного помещения

В школьной столовой большое количество посуды, каждую перемену проходит большой поток питающихся. Столовые приборы, стаканы, посуда для первых и вторых блюд, а также посуда со всех производственных цехов, гастромоксти, подносы, противни и другое. Поэтому для необходимого количества посуды, рассчитаем нужное оборудование для мытья посуды и приборов.

Любое предприятие общественного питания не обходится без посудомоечной машины. В первую очередь рассчитаем её, определим производительность и выберем из каталога оборудования для ПОП.

Для расчета производительности учитывают формулу:

$$G_{\text{ч}} = N_{\text{ч}} \cdot 1,3n \quad (2.25)$$

где $N_{\text{ч}}$ – это такое число, которое отвечает за количество потребителей в максимальный час загрузки зала;

1,3 – коэффициент, который учитывает мойку стаканов и приборов;

n – «число тарелок на одного потребителя» [1] в ПОП данного типа, шт (норма тарелок для столовых – 3 шт).

В моей проектируемой школьной столовой за день используется больше 1000 шт тарелок разного вида (глубокие тарелки для первых блюд, тарелки для вторых и горячих блюд, салатники и др). Поэтому для такого количества мы будем принимать к установке посудомоечную машину, которая по производительности справится с таким объемом посуды. Как правило, свыше 400 порций в день требуется купольная посудомоечная машина. Такая машина имеет отличительную особенность – закладка посуды происходит сверху, а не через переднюю дверку, как в обычной посудомоечной машине. Купольная посудомоечная машина после загрузки посудой накрывается герметизирующим колпаком, который увеличивает производительность.

Расчеты посудомоечной машины приведем в таблице 2.35.

Таблица 2.35 – Расчёт посудомоечной машины

Количество потребителей		Норма тарелок на одного потребителя	Количество посуды, шт		Производительность машины, тарелок/ч	Время работы машины, ч	Коэффициент использования машины
за час максимальной загрузки	за день		за час максимальной загрузки	за день			
430	1110	3	1290	3330	1100	0,85	0,106

Для определения времени работы машины, мы берем производительность машины 1100 тарелок/ч и делим на количество посуды за час максимальной загрузки 1290 шт. В итоге получаем что время работы посудомоечной машины будет составлять 0,85 ч.

Для нахождения коэффициента использования, воспользуемся формулой (2.21).

Таким образом получаем:

$$\eta = \frac{0,85}{8} = 0,106$$

Принимаем к установке посудомоечную машину Abat МПК-1100К.

Которая имеет следующие технические характеристики:

- габаритные размеры 725x830x1490 мм,
- тип купольная,
- мощность 13,5 кВт,
- напряжение 400 В,
- потребление электроэнергии: 11кВтч в рабочем режиме,
- производительность 1100 тарелок/ч,
- температура мойки 40°С,
- температура ополаскивания 85°С.

Принимаем также к установке нейтральное оборудование, а именно:

- стол производственный ПРПС-15/6 (1200x600x870) – 3 шт,
- стол для грязной посуды (для подготовки посуды, для дальнейшей мойки в посудомоечной машине) ТЕХНО-ТТ спм-522/907 л (900x700x850) – 3 шт.,
- стеллаж кухонный Luxstahl CP-1800x600x300 – 3 шт,
- стеллаж для сушки посуды СТР-1,6*16/3+2 (для 180 тарелок и 2 полки с решетками для стаканов) – 3 шт,
- ванна моечная с двумя секциями: VIATTO ВСМ-2/430-ЮТ-Э (1050x530x870) – 2 шт,
- урна для пищевых отходов: примем к установке бак Элвес для пищевых отходов передвижной, цилиндрической формы с крышкой и педалью. Урна сделана из нержавеющей стали, объемом 50 л. (Габариты: 390x390x600 мм).

Рассчитаем общую площадь моечного помещения для столовой посуды, сведения предоставляем в таблице 2.36.

Таблица 2.36 – Определение площади моечного отделения для столовой посуды

Наименование	Тип марка	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая всем оборудованием м, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием , м ²
--------------	-----------	--------	------------------------	----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

Купольная посудомоечная машина	Abat МПК-1100К	1	725x830x1490	0,60	0,60
Стол производственный	ПРПС-15/6	2	1200x600x870	0,72	1,44
Стол для грязной посуды	ТЕХНО-ТТ спм-522/907 л	3	900x700x850	0,63	1,89
Ванна моечная	VIATTO ВСМ-2/430-ЮТ-Э	2	1050x530x870	0,556	1,11
Стеллаж кухонный	Luxstahl СР-1800x600x300	3	1800x600x300	1,08	3,24
Стеллаж для сушки посуды	СТР-1,6*16/3+2	3	1180x300x1800	0,35	1,05

Продолжение таблицы 2.36

Наименование	Тип марка	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Шкаф для посуды	КОВОР ШК-90/50	3	900x500	0,45	1,35
Раковина для рук	Р-1	1	600x400	0,24	0,24
Бак для мусора	Элвес 50л	1	390x390x600	0,15	0,15
Итого					11,07

С учетом коэффициента для моечного помещения – 0,4, найдем площадь отделения для мытья столовой посуды, по формуле (2.7):

$$F_{\text{моечная}} = \frac{11,07}{0,4} = 27,675 \text{ м}^2.$$

Необходимо также предусмотреть помещение для мытья кухонной посуды, которой также немало в школьной столовой. На кухне используют различный инвентарь, кастрюли разных объемов, гастроемкости, противни, посуда, которая используется в процессе приготовления блюд на производственных цехах. Мы принимаем к установке без расчетов:

- ванна моечная с двумя секциями: VIATTO ВСМ-2/430-ЮТ-Э (1050x530x870) – 2 шт;
- ванна котломоечная сварная КОВОР ВМС/1-100/53 – 2 шт;
- стол производственный ПРПС-15/6 (1200x600x870) – 2 шт;
- стеллаж кухонный с перфорированными полками Luxstahl СРП-1800x700x300 – 3 шт;
- бак Элвес для пищевых отходов передвижной, цилиндрической формы с крышкой и педалью. Урна сделана из нержавеющей стали, объемом 50 л. (Габариты: 390x390x600 мм);
- подтоварник ITERMA СП-130/1500/1000 – 2 шт.

Рассчитаем общую площадь помещения для мойки кухонной посуды. Приведем все расчеты в таблицу 2.37.

Таблица 2.37 – Определение площади помещения для кухонной посуды

Наименование	Тип марка	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Стол производственный	ПРПС-15/6	1	1200x600x870	0,72	0,72
Ванна котломоечная	КОВОР ВМС/1-100/53	2	1000x530	0,53	1,06
Ванна моечная	VIATTO ВСМ-2/430-ЮТ-Э	1	1050x530x870	0,556	0,556
Стеллаж кухонный с перфорированными полками	Luxstahl СРП-1800x700x300	3	1800x700x300	1,26	3,78
Подтоварник	ИТЕРМА СП-130/1500/1000	1	1500x1000	1,5	1,5
Раковина для рук	Р-1	1	600x400	0,24	0,24
Бак для мусора	Элвес 50л	1	390x390x600	0,15	0,15
Итого					8,006

С учетом «коэффициента использования площади» [1], которое имеет значение 0,4 для моечного помещения, определим общую площадь моечного отделения для кухонной посуды:

$$F_{\text{общ.моечн.кух.}} = \frac{8,006}{0,4} = 20,01 \text{ м}^2.$$

Также без расчетов следует предусмотреть камеру для пищевых отходов, принимаем к установке КХ-4,4, размеры которой составляют 1360x1960 мм.

2.9 Расчёт площадей помещения по нормативным данным

2.9.1 Расчёт площади обеденного зала

При расчете площади обеденного зала в школьной столовой, следует учитывать, что необходимо установить раковины для мытья рук перед входом в обеденный зал. Принимаем к установке 11 умывальников, исходя из числа посадочных мест – 220. Так же устанавливаются электросушилки для рук и бумажные полотенца.

«Площадь обеденного зала» [1] рассчитаем по формуле (2.26):

$$F = P \cdot d \quad (2.26)$$

где P – «число посадочных мест в зале» [1];

d – отвечает за норму площади на одно место в обеденном зале, m^2 ; (принимаем $d=0,65$ из приложения 14 [1], норма площади для столовой свыше 80 мест в зале).

Таким образом, подставляя значения в формулу (2.26), получаем:

$$F=220 \cdot 0,65 = 143 \text{ м}^2$$

2.9.2 Расчет площади помещений для персонала

Площадь помещения для персонала рассчитаем, учитывая количество работников в столовой. По данным нашим расчетам у нас в штате 12 поваров в производственных цехах и подсобные рабочие в количестве - 3 человека.

Учтем, что на каждого рабочего 0,575 м, определяем площадь гардеробного помещения:

$$F_{\text{гардероб}} = 15 * 0,575 = 8,625 \text{ м}^2$$

В школьной столовой в основном работает женский коллектив, поэтому на 80% женщин, раздевалка будет составлять 6,9 m^2 . Тогда, мужская 1,7 m^2 .

Также нужно учесть, что для персонала необходима душевая комната, устанавливаем, что площадь душевой комнаты – 4 m^2 , а площадь уборочной комнаты – 3 m^2 .

Кабинет заведующей производством также следует учесть на предприятии общественного питания примем площадь кабинета – 8 m^2 .

2.9.3 Расчёт общей площади школьной столовой на 220 мест

Данные расчеты предоставляю в общую сводную ведомость в виде таблицы 2.38.

Таблица 2.38 – Сводная таблица площадей школьной столовой

Наименование помещения	Площадь, m^2	
	расчетная	принятая
Административно-хозяйственные помещения		
Кабинет заведующего производством	8	

Душевые для персонала	4	
Санузлы для персонала	3	

Продолжение таблицы 2.38

Наименование помещения	Площадь, м ²	
	расчетная	принятая
Гардероб мужской	1,7	
Гардероб женский	6,9	
Комната для персонала	7	
Торговая группа		
Обеденный зал	143	
Моечная столовой посуды	27	
Производственные помещения		
Горячий цех	66,4	
Холодный цех	20,23	
Овощной цех	13,2	
Мясо-рыбный цех	19,2	
Моечная кухонной посуды	20,01	
Помещение для обработки яиц	7,4	
Складское помещение		
Камера для хранения овощей, фруктов и зелени	10,01	
Камера для хранения мяса и рыбы	3,8	
Камера для хранения молочно-жировой продукции	3,74	
Кладовая для хранения сухих и сыпучих продуктов	8,8	
Загрузочная	14	
Камера для хранения пищевых отходов	2,7	
Технические помещения		
Камера приточной вентиляции	30	
Камера вытяжной вентиляции	10	
Итого	430,09	
Коридоры	86,02	
Общий итог	516,11	

2.9.4 Разработка нормативно-технической документации

Данный раздел посвящен, разработке технико-технологическое карте на разработанное фирменное блюдо биточки из говядины «Витаминка», в целях повышения пищевой ценности и витаминов в составе кулинарного изделия. Разработанное ТТК на блюдо предоставляю в Приложении Д.

Вывод: в данном разделе были произведены технологические расчеты, которые нам необходимы для правильного проектирования школьной столовой. Рассчитали для каждого цеха площадь, подобрали оборудование. Также была составлена производственная программа предприятия, составили

меню с учетом всех рекомендаций по питанию для школьников разного возраста.

3 Современные технологии производства пищевой продукции

В современном мире все чаще, люди задумываются о здоровом питании, не исключение и в рационе детей и подростков, так как люди в течении дня много затрачивают своего времени и силы: на работу, учебу и другую деятельность. Поэтому многие предпочитают употреблять полезную пищу, для повышения своей продуктивности в течении дня и всей жизни. Существуют проблемы по нехватке витаминов и микроэлементов, а часть их мы получаем с питанием. Рацион питания не всегда включает в себя, суточную норму витаминов и микроэлементов. Поэтому при планировании предприятия общественного питания, а в нашем случае школьная столовая, мы принимаем решение разработать улучшенную рецептуру продукта, которую внедряем в последующем в меню для детей и подростков.

Актуальность темы: заключается в том, что на данный момент происходит ухудшение экологии, люди с каждым днем нуждаются в правильном и здоровом питании, недостаток витаминов в организме, поэтому продукты стараются улучшать специальными добавками для восполнения всех недостающих элементов в организме человека.

Школьник имеет возраст от 7 лет до 17, в данной возрастной категории необходимо получать достаточное количество витаминов, за весь учебный день тратят большое количество энергии, которое нужно восполнить.

Предлагаем к разработке Адыгейский сыр с добавлением овсяных отрубей. Сыр Адыгейский приносит организму высококачественный белок, который необходим для строительства клеток организма. Он обогащен большим содержанием кальция, поэтому очень полезен для детей, подростков и людям преклонного возраста, чтобы сохранить прочность костей, зубов, ногтей и волос. Так как в практической части разрабатывался

рецепт адыгейского сыра с добавлением овсяных отрубей, рассмотрим их пользу.

Овсяные отруби – это цельная оболочка зерна, которая состоит из нерастворимой клетчатки, т.е пищевых волокон и содержит в себе около 85-90% всей пищевой ценности овса. На вкус овсяные отруби нейтральные и приятные, поэтому их добавляют в молочные продукты, выпечку и многие другие блюда. Химический состав. В 100 г овсяных отрубей – 245-255 калорий.

Такие отруби можно считать очень полезным продуктом для организма человека, чтобы восполнить клетчатку, витамины и минералы. В своем составе отруби содержат большое количество микроэлементов и витаминов, например, тиамин, рибофлавин, холин, калий, фосфор, кальций, натрий, магний, железо и др.

Что касается пользы для организма человека, то овсяные отруби способствуют очищению организма от шлаков, канцерогенов и токсинов, помогает нормализовать работу ЖКТ, стабилизирует уровень глюкозы в крови и не вызывает резкого повышения сахара, могут понизить гликемический индекс других продуктов, помогает ускорить метаболизм, улучшают микрофлору кишечника, хорошо влияют на зрение.

Разработанная рецептура адыгейского сыра отличается от классической промышленной тем, что мы заменяем молочнокислую закваску на смесь из яйца, сметаны и соли, которая сквашивает молоко в получении зерна за очень быстрое время, а в созревании сыра не нужно ждать долгое время. При формировании сыра мы добавляем 5% от общей массы продукта овсяные отруби, а затем кладем под пресс. Всего за несколько часов сыр будет уже готов к употреблению.

Для того чтобы определить пользу адыгейского сыра собственного приготовления, нам потребовалось провести сравнительный анализ с магазинным сыром по физико-химическим показателям и сделали органолептическую оценку.

В результате проведенного исследования, нами были получены следующие выводы:

- адыгейский сыр является очень полезным продуктом, который обогащен различными витаминами;
- выяснили, что сыр собственного приготовления содержит меньшее количество соли в составе;
- по определению влажности в сыре самый большой показатель имеет сыр с отрубями;
- магазинный имеет кислую среду, натуральный (кислая среда), с добавлением отрубей (сильнокислая среда);
- высокой пищевой ценностью обладает сыр с добавлением отрубей
- рекомендуем к использованию в своем рационе питания натуральный сыр и с добавлением отрубей собственного приготовления из натуральных продуктов;
- рекомендуем добавлять в рацион питания спортсменов сыр, так как содержит большое количество белка;
- такой сыр можно подавать на завтрак школьникам любой возрастной категории для восполнения в организме недостатка микроэлементов, витаминов, а также клетчатки, которая влияет на нормальную, слаженную работу ЖКТ, улучшает и восстанавливает микрофлору.

Мы исследовали сыр на многие показатели, выяснили, что натуральный сыр содержит меньшее количество соли в составе, а магазинный и с отрубями практически одинаковое количество; по определению влажности в сыре самый большой % получил сыр с отрубями; так же мы записали результаты исследования на долю жира в сыре, коэффициент содержания кальция в сыре. При определении среды с

помощью рН – метра выяснили, что магазинный имеет кислую среду, натуральный (кислая среда), с добавлением отрубей (сильнокислая среда).

Все расчетные исследования предоставляю в Приложении Е.

Вывод: данный раздел был посвящен разработке улучшенной рецептуре адыгейского сыра. Благодаря добавке (овсяные отруби) восполняются витамины, минералы и клетчатка, что важно для здоровья детей и подростков.

Заключение

Подведём итоги выполненной выпускной квалификационной работы.

Перед тем, как приступили к выпускной квалификационной работе, была поставлена цель и прописаны задачи. Данная работа заключалась, в создании проекта школьной столовой на 220 мест.

В первой главе мы охарактеризовали школьную столовую. Было описано, какие цеха и помещения должны присутствовать на данном предприятии, их назначение и необходимое оборудование.

Во второй главе мы проводили технологические расчеты и составляли производственную программу. Мы составили меню с учетом всех рекомендаций по питанию для школьников разного возраста. Были произведены следующие расчеты:

- расчет складских помещений и их площадей,
- расчеты численности рабочих, оборудования, площади цехов:
 - а) мясо-рыбный цех,
 - б) овощной цех,
 - в) помещение для обработки яиц
 - г) горячий цех,
 - д) холодный цех.
- расчет моечного помещения,
- расчёт площади обеденного зала,
- расчет площади помещений для персонала,
- расчёт общей площади школьной столовой на 220 мест.

Была разработана технико-технологическая карта на фирменное блюдо биточки из говядины «Витаминка», на основе готовой рецептуры, в соответствии со сборником рецептур. Процесс по разработке ТТК заключался, в том, чтобы улучшить рецептуру блюда, повысить пищевую ценность, витамины, всё это достигли за счёт добавления моркови.

Третья глава посвящена технологии производства пищевых продуктов на примере адыгейского сыра. Была разработана улучшенная рецептура производства с использованием овсяных отрубей. Благодаря данной добавке школьники смогут восполнить недостаток клетчатки, витаминов и минералов, которыми богаты овсяные отруби. Разработанная рецептура позволяет заменить молочнокислую закваску на более простые ингредиенты и ускорить процесс созревания сыра. Употребление в пищу сыра, изготовленного по данной технологии, способствует улучшению пищеварения, нормализовать работу ЖКТ.

Таким образом, по результатам выполненных расчетов, выпускная квалификационная работа была успешно выполнена. Цель по созданию проекта школьной столовой на 220 мест была достигнута. Хочется еще раз подчеркнуть важность таких проектов, так как питание населения играет важную роль в жизни, а особенно обеспечение питанием детей и подростков в общеобразовательных учреждениях.

Список используемых источников

1. Бурашников, Ю.М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Производство продуктов питания из растительного сырья» и «Пищевая инженерия» / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов, В.Н. Сысоев. – М. : Дашков и К°, 2011. – 520 с.
2. ГОСТ Р 54340-2011 Продукты молочные и молочные составные сквашенные. Общие технические условия
3. ГОСТ 32263-2013 «Сыры мягкие. Технические условия»
4. ГОСТ 31988-2012 Услуги общественного питания. Метод расчета отходов и потерь сырья и пищевых продуктов при производстве продукции общественного питания
5. ГОСТ 30390-2013 Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия
6. ГОСТ 30389-2013 Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования
7. ГОСТ Р 57976-2017 Фрукты и овощи свежие. Термины и определения
8. Елхина, В.Д. Оборудование предприятий общественного питания. В 3 ч. Ч. 1. Механическое оборудование [Текст]: учебник / авт. части В. Д. Елхина, М. И. Ботов. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2010. – 415 с.
9. Каталог технологического пищевого оборудования [Электронный ресурс]: Каталог. – Режим доступа: <https://food-oborud.ru/catalog> свободный – (24.04.2020)
10. Красницкая, Е.С. Гигиена общественного питания. Учебник для вузов [Текст]. М., «Экономика», 2000. 57-99с.
11. Куткина, М.Н. Сборник методических рекомендаций по организации питания детей и подростков в учреждениях образования Самарской области / Куткина

- М.Н., Смоленцева А.А., Линич Е.П., Барсукова Н.В., Елисеева С.А., Несмелова С.В., Смирнов Д.В., Замотин А.П. – Тольятти, 2013. – 1176 с.
12. Николаев А.М. Технология мягких сыров. - М.: Пищевая промышленность, 1980. - 210 с.
13. Никуленкова, Т.Т. Проектирование предприятий общественного питания : учебник / Т.Т. Никуленкова, Г.М. Ястина. – М. : КолосС, 2007. – 247 с.
14. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий : учебник / под ред. В.А. Панфилова. – СПб. : Лань, 2013. – 912 с.
15. СанПиН 2.3.2.1078-01. «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»
16. СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов»
17. СанПин 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования»
18. СанПиН 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья
19. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания / Авт. – сост. А. И. Злобнов, В. А. Цыганенко. – Киев; М. : «Арий», «Лада», 2010. – 680 с.
20. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания : нормативный документ / сост. Л.Е. Голунова, М.Т. Лабзина. – 14-е изд., испр. и доп. – СПб. : Профи, 2010. – 771 с
21. Соболева, З.Т. Справочник руководителя предприятия общественного питания[Текст]/ З.Т. Соболева, Р.Б. Бакунова. – М., 2014.
22. Современные тенденции в общественном питании и сфере услуг: сборник докладов межвузовской студенческой научно-практической конференции. Тольятти : ТГУ, 2020. – 52 с.

23. Татарская, Л.Л. Технология приготовления и организация производства блюд для детей; [Текст] /Л.Л. Татарская. Бутейкис Н.Г. - Серия: «Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д: Феникс, 4-е издание, переработанное и дополненное. 2001 г. 275-335 с
24. Шуляков, Л. В. Оборудование предприятий торговли и общественного питания [Текст]: справочник / Л. В. Шуляков. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 495 с.
25. Энтеро: бытовая техника и профоборудование [Электронный ресурс] // Электронный каталог: [сайт]. [2005-2018]. – Режим доступа: <https://entero.ru/>, свободный – (4.06.2020)
26. Aravina K.I., Arsenyeva T.P. Composition and technology of soft cheese product with the use of high-protein amaranth flour // Scientific journal NRU ITMO. Series "Processes and Food Production Equipment". 2016. №4, pp. 17-25 [Electronic resource]: Access mode: http://processes.ihbt.ifmo.ru/en/article/16293/Composition_and_technology_of_soft_cheese_product_with_the_use_of_high-protein_amaranth_flour.htm
27. Burke, L. Healthy eating in the school environment – a holistic approach // International IJC. 2002. № 26(2), pp. 159–163 [Electronic resource]: Access mode: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1470-6431.2002.00230.x>
28. Nestares, T., Iañez, I. Nutrient Intake Adequacy in Schoolchildren from a Mediterranean Area (Southern Spain). Influence of the Use of the School Canteen // International Journal for Vitamin and Nutrition Research. 2005. №75(5). pp. 312-319 [Electronic resource]: Access mode: <https://econtent.hogrefe.com/doi/abs/10.1024/0300-9831.75.5.312>
29. Raulio, S., Roos, E., Prättälä, R. School and workplace meals promote healthy food habits // Public Health Nutrition. 2010. № 13(6A), pp. 987–992 [Electronic resource]: Режим доступа: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/school-and-workplace-meals-promote-healthy-food-habits/2F8FF15391CB31DAEE8FD0D5388345AD>

30.Refrigeration. Каталог оборудования [Electronic resource]: Access mode:
<https://www.truemfg.com/?DisableRegionDetection=1>

Приложение А

Рекомендованное цикличное меню и пищевая ценность приготовляемых блюд

День: понедельник

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 7-11 лет

Таблица А.1 – Меню на понедельник

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда	Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энергетическая ценность (ккал)	Витамин С, мг
			Б	Ж	У		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Завтрак						
348	Омлет с морковью	100	7,4	15	3,8	175	2
ТК 627	Булочка с повидлом	50	3,6	2	29,8	152	
685	Чай с сахаром	185/15	0,2	0,1	15	60	
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17,4	109,6	
	Итого		16	18	66	496,6	
	Обед						
43	Салат из белокочанной капусты	100	1,6	5,1	6,9	80	39
130	Рассольник с мясом	250/12,5	6,6	7,4	14,3	148,6	8
437	Гуляш	60	4	4	0,7	52	0,2
516/3	Макароны отварные	150	5,5	4,8	31,3	191	
705	Напиток из плодов шиповника	150	0,5	0,2	18	77	200
406/468	Пирожок с творогом	60	7,2	2,3	23,4	143,1	
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		30	26	112	801,3	247
	Полдник						
698	Ряженка 4%	180	5	7,2	7,56	115,2	
	Печенье "к чаю"	50	4,3	6,5	35	215	
	Итого		9,3	14	43	330,2	2
	Итого за день		55	58	220	1628,1	247

День: вторник

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 7-11 лет

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Меню на вторник

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда		Масса порции	Пищевые вещества (гр)			Энергет. ценность (ккал)	Витамин С, мг
				Б	Ж	У		
1	2		3	4	5	6	7	8
Завтрак								
ТК 267	Каша рассыпчатая "Дружба"		200	5,6	4,4	38,2	214,3	
1	Бутерброд с маслом		25	1,1	8,4	7,5	110	
693	Какао с молоком		200	2,9	2,5	24,8	134	1
	Хлеб пшеничный		40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого			14	17	88	567,9	1
Обед								
ТК 57	Салат из моркови с сахаром		100	1,2	0,1	11,6	52	5
124	Щи из свежей капусты с картофелем и мясом		250/12,5	6,8	8,8	7,6	139,6	22
451	Биточки из говядины		55	7,5	7,7	6,3	125	
473	Пюре картофельное		150	3,1	5,4	20,3	141	5
685	Чай с сахаром		185/15	0,2	0,1	15	60	
ТК 614	Булочка "Ароматная"		50	3,9	4,8	30,2	180	
	Хлеб пшеничный		40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого			27	29	108	807,2	27
Полдник								
698	Простакваша 3,2%		200	5,8	6,4	7,6	111	
772	Булочка с маком		50	5	3	29	159	
	Итого			11	9,4	37	270	
	Итого за день			52	55	232	1645,1	28

День: среда

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 11 – 17 лет

Таблица А.3 – Меню на среду

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда		Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энергетическая ценность (ккал)	Витамин С, мг
				Б	Ж	У		
1	2		3	4	5	6	7	8

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8
	Завтрак						
160	Суп молочный с макаронными изделиями	250	5,7	4,9	21,7	155	
3	Бутерброд с сыром	15/15	4,5	4,5	7,4	88	
692	Кофейный напиток	200	1,5	1,3	22,4	107	
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		16	13	68,5	459,6	
	Обед						
39	Салат витаминный	100	1,2	5,2	9,5	90	6
133	Суп картофельный с мясом	250/12,5	7,3	6	19,2	161	11
397/600	Фрикадельки рыбные (треска) с сметанным соусом	50/50	6,4	0,5	1,7	37	
511/3	Рис отварной	150	3,7	6,3	32,8	195	
631	Компот из вишни	200	0,3	0,1	28,2	117	2
739	Пирожок с яблочным фаршем	60	2,7	8	22,6	174	2
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		26	28	131	883,6	
	Полдник						
651	Кисель молочный	200	3,9	3,6	30,7	170	1
741	Оладьи с яблоками/масло сливочное	75/5	6	9,5	27,7	220	1
	Итого		9,9	13	58,4	390	
	Итого за день		52	54	258	1733,2	23

День: четверг

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 7-11 лет

Таблица А.4 – Меню на четверг

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда	Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энергетическая ценность (ккал)	Витамин С, мг	
			Б	Ж	У			
1	2	3	4	5	6	7	8	
	Завтрак							
302	Каша вязкая с маслом манная	150/5	5,5	6,2	28,6	193	1	
337	Яйцо отварное	1 шт	5,1	4,6	0,3	63		
2	Бутерброд с джемом	5/15/20	1,2	4,3	22	132	8	
582	Кофе с молоком	200	2,9	2,5	2,8	134	1	
	Итого		15	18	53,7	522		
	Обед							
72	Винегрет с кальмарами	100	8,2	8,5	5,9	133	11	
109	Борщ с мясом	250/12,5	6,4	7,3	8,9	126,6	11	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
448	Бифштекс рубленый	53	2,7	4,3	0,02	50		
516/3	Макаронные изделия отварные	150	5,5	4,8	31,3	191		
674	Яблоки печеные с сахаром	100	0,4	0,4	29,5	124	6	
639	Компот из смеси сухофруктов	200	0,6	0,1	31,7	131		
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6		
	Итого		28	27	124	865,2		
	Подник							
726	Оладьи с молоком сгущенным		28	27	124	865,2		
697	Кефир 3,2%	200	5,8	6,4	8	113	2	
	Итого		13	12	64,8	372		
	Итого за день		56	56	243	1759,2	40	

День: пятница

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 7-11 лет

Таблица А.5 – Меню на пятницу

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда	Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энергетическая ценность (ккал)	Витмин С, (мг)		
			Б	Ж	У				
1	2	3	4	5	6	7	8		
	Завтрак								
734	Оладьи с изюмом	80	5,2	8,7	32,9	231			
97	Сыр российский (порциями)	30	6,9	8,9	0	109			
649	Кисель из клюквы	200	0,1	0	33,2	133			
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6			
	Итого		17	19	83,1	582,6			
	Обед								
ТК 81	Салат из свеклы с сыром и маслом растительным	60	3	5,7	4,8	82			4
132	Рассольник ленинградский с мясом	250/12,5	6,7	9	17,2	133			8
377	Минтай жаренный	50	8,1	3,4	2,8	73,5			
518	Картофель отварной с маслом сливочным	150/5	2,9	4,7	23,5	145			21
575	Чай с сахаром	200	0,2	0,1	15	60			
	Банан	150	2,3	0,2	31,5	136,5			
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6			
	Итого		27	25	112	739,6			
	Подник								

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8
244	Морковная запеканка с творогом с маслом	100/5	11	10	16,6	202	1
706	Сок апельсиновый	200	1,4	0,2	26,4	114	40
	Итого		12	11	43	316	
	Итого за день		56	55	238	1638,2	74

День: понедельник

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 11 лет и старше

Таблица А.6 – Меню на понедельник

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда	Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энергетическая ценность (ккал)	Витамин С, мг
			Б	Ж	У		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Завтрак						
348	Омлет с морковью	100	7,4	15	3,8	175	2
TK 627	Булочка с повидлом	50	3,6	2	29,8	152	
685	Чай с сахаром	185/15	0,2	0,1	15	60	
	Хлеб пшеничный	60	6,5	2,7	26,1	164,4	
	Итого		18	19	75	551,4	
	Обед						
43	Салат из белокочанной капусты	100	1,6	5,1	6,9	80	39
130	Рассольник с мясом	250/12,5	6,6	7,4	14,3	148,6	8
437	Гуляш	60	4	4	0,7	52	0,2
516/3	Макароны отварные	150	5,5	4,8	31,3	191	
705	Напиток из плодов шиповника	150	0,5	0,2	18	77	200
406/468	Пирожок с творогом	60	7,2	2,3	23,4	143,1	
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		30	26	112	801,3	
	Итого за день		47	45	186	1352,7	247

Продолжение Приложения А

День: вторник

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 11 лет и старше

Таблица А.7 – Меню на вторник

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда	Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энерге- тическая ценность (ккал)	Витамин С, мг
			Б	Ж	У		
1	2	3	4	5	6	7	8
Завтрак							
ТК 267	Каша рассыпчатая "Дружба"	200	5,6	4,4	38,2	214,3	
1	Бутерброд с маслом	25	1,1	8,4	7,5	110	
693	Какао с молоком	200	2,9	2,5	24,8	134	1
	Хлеб пшеничный	60	6,5	2,7	26,1	164,4	
	Итого		16	18	97	622,7	
Обед							
ТК 57	Салат из моркови с сахаром	100	1,2	0,1	11,6	52	5
124	Щи из свежей капусты с картофелем и мясом	250/12,5	6,8	8,8	7,6	139,6	22
451	Биточки из говядины	55	7,5	7,7	6,3	125	
473	Пюре картофельное	150	3,1	5,4	20,3	141	5
685	Чай с сахаром	185/15	0,2	0,1	15	60	
ТК 614	Булочка "Ароматная"	50	3,9	4,8	30,2	180	
	Хлеб пшеничный	60	6,5	2,7	26,1	164,4	
	Итого		29	30	117	862	
	Итого за день		45	48	214	1484,7	28

Продолжение Приложения А

День: среда

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 11 лет и старше

Таблица А.8 – Меню на среду

№ рец.	Прием пищи, наименование блюда	Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энергетическая ценность (ккал)	Витамин С, мг
			Б	Ж	У		
1	2	3	4	5	6	7	8
Завтрак							
160	Суп молочный с макаронными изделиями	250	5,7	4,9	21,7	155	
3	Бутерброд с сыром	15/15	4,5	4,5	7,4	88	
692	Кофейный напиток	200	1,5	1,3	22,4	107	
	Хлеб пшеничный	60	6,5	2,7	26,1	164,4	
	Итого		18	13	77,6	514,4	
Обед							
39	Салат витаминный	100	1,2	5,2	9,5	90	6
133	Суп картофельный с мясом	250/12,5	7,3	6	19,2	161	11
397/ 600	Фрикадельки рыбные (треска) с сметанным соусом	50/50	6,4	0,5	1,7	37	
511/ 3	Рис отварной	150	3,7	6,3	32,8	195	
631	Компот из вишни	200	0,3	0,1	28,2	117	2
739	Пирожок с яблочным фаршем	60	2,7	8	22,6	174	2
	Хлеб пшеничный	60	6,5	2,7	26,1	164,4	
	Итого		28	29	140	938,4	
	Итого за день		46	42	218	1452,8	21

Продолжение Приложения А

День: четверг

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 11 лет и старше

Таблица А.9 – Меню на четверг

№ реп.	Прием пищи, наименование блюда	Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энерге- тическая ценност ь (ккал)	Витамин С, мг
			Б	Ж	У		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Завтрак						
302	Каша вязкая с маслом манная	150/5	5,5	6,2	28,6	193	1
337	Яйцо отварное	2 шт	10	9,2	0,6	126	
2	Бутерброд с джемом	5/15/20	1,2	4,3	22	132	8
582	Кофе с молоком	200	2,9	2,5	2,8	134	1
	Итого		20	22	54	585	
	Обед						
72	Винегрет с кальмарами	100	8,2	8,5	5,9	133	11
109	Борщ с мясом	250/12,5	6,4	7,3	8,9	126,6	11
448	Бифштекс рубленный	53	2,7	4,3	0,02	50	
516/ 3	Макаронные изделия отварные	150	5,5	4,8	31,3	191	
674	Яблоки печеные с сахаром	100	0,4	0,4	29,5	124	6
639	Компот из смеси сухофруктов	200	0,6	0,1	31,7	131	
	Хлеб пшеничный	40	4,3	1,8	17	109,6	
	Итого		28	27	124	865,2	
	Итого за день		48	49	178	1450,2	38

Продолжение Приложения А

День: пятница

Неделя: первая

Сезон: осенне-зимний

Возрастная категория: 11 - 17 лет

Таблица А.10 – Меню на пятницу

№ реп.	Прием пищи, наименование блюда		Масса порции	Пищевые вещества (г)			Энерге- тическая ценност ь (ккал)	Витмир С, (мг)	
				Б	Ж	У			
1	2		3	4	5	6	7	8	
	Завтрак								
734	Оладьи с изюмом		80	5,2	8,7	32,9	231		
97	Сыр российский (порциями)		30	6,9	8,9	0	109		
649	Кисель из клюквы		200	0,1	0	33,2	133		
	Хлеб пшеничный		60	6,5	2,7	26,1	164,4		
	Итого			19	20	92,2	637,4		
	Обед								
ТК 81	Салат из свеклы с сыром и маслом растительным		100	5	9,5	8	136,7	7	
132	Рассольник ленинградский с мясом		250/12,5	6,7	9	17,2	133	8	
377	Минтай жаренный		50	8,1	3,4	2,8	73,5		
518	Картофель отварной с маслом сливочным		150/5	2,9	4,7	23,5	145	21	
575	Чай с сахаром		200	0,2	0,1	15	60		
	Банан		150	2,3	0,2	31,5	136,5		
	Хлеб пшеничный		60	4,3	1,8	17	109,6		
	Итого			32	30	124	849,1		
	Итого за день			50	50	216	1638,2	36	

Приложение Б
Сводная продуктовая ведомость

Таблица Б.1 – Сводная продуктовая ведомость

Наименование продукта	ГОСТ	Масса брутто, кг
Пшено	ГОСТ 572-2016	21
Крупа рисовая	ГОСТ 6292-93	9,4
Масло сливочное	ГОСТ 32261-2013	19
Морковь	ГОСТ 33540-2015	83,8
Капуста белокочанная	ГОСТ Р 51809-2001	40
Картофель	ГОСТ 7178-2017	140,5
Лук репчатый	ГОСТ 34306-2017	7,6
Петрушка (корень)	ГОСТ Р 55904-2013	2,5
Говядина I категории	ГОСТ 779-55	48,51
Молоко	ГОСТ 3622-68	63,6
Масло растительное	ГОСТ 5480-59	2,13
Мука пшеничная в/с	ГОСТ 26574-2017	23,9
Сахар-песок	ГОСТ 21-94	26,7
Соль	ГОСТ Р 51574-2018	0,21
Яйца	ГОСТ 31654-2012	1/10 шт
Дрожжи прессованные	ГОСТ Р 54731-2011	1,34
Хлеб пшеничный	ГОСТ 27842-88	11,9
Сухари	ГОСТ 28402-89	3,2
Корица	ГОСТ 29049-91	0,3
Пудра рафинадная	ГОСТ 33222-2015	0,3
Мак	ГОСТ Р 52533-2006	0,02
Какао-порошок	ГОСТ 108-2014	1,6
Простакваша 3,2 %	ГОСТ 31456-2013	14
Чай-заварка	ГОСТ 32593-2013	31,5

Приложение В

График работы поваров в горячем цехе

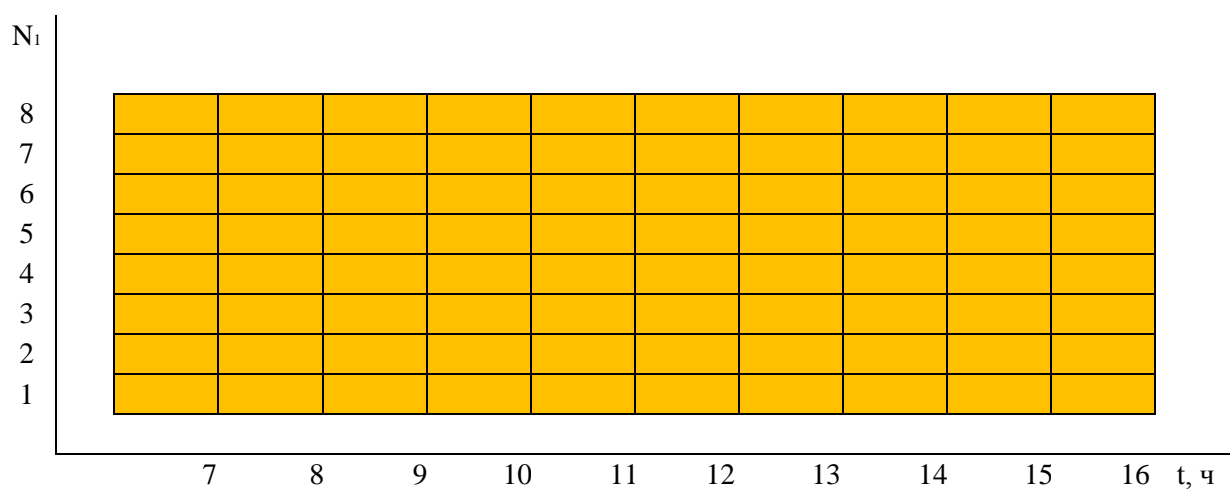


Рисунок В.1 – График выхода работников горячего цеха в смену

Приложение Г

График работы пищеварочных котлов в горячем цехе

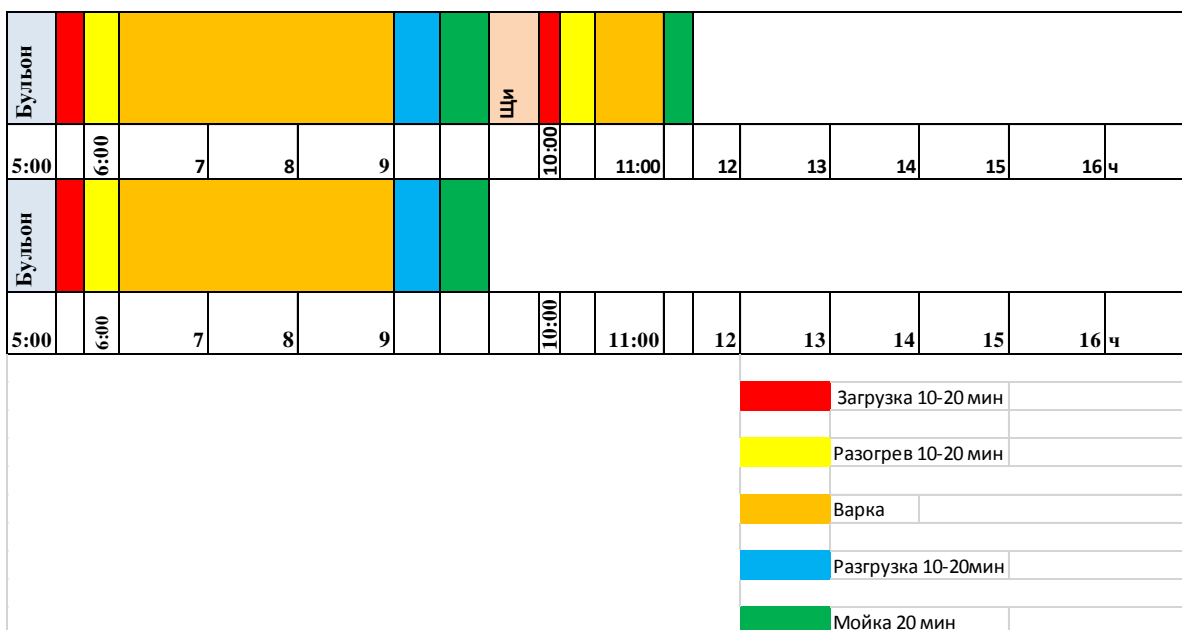


Рисунок Г.1 – График пищеварочных котлов

Приложение Д

Технико-технологическая карта на фирменное блюдо биточки из говядины «Витаминка»

Школьная столовая №76

Утверждаю

Директор:

Фадеева А.В.

Технико-технологическая карта №1

Наименование блюда: биточки из говядины «Витаминка»

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо биточки из говядины «Витаминка» вырабатываемое и реализуемое в школьной столовой №76.

2. Перечень сырья

2.1 Перечень сырья составляет следующий список: говядина 1 категории, хлеб пшеничный, молоко, сухари, морковь свежая, соль.

Таблица Д.1 – Перечень сырья

Наименование сырья	ГОСТ
говядина 1 категория	ГОСТ Р 54315-2011
хлеб пшеничный	ГОСТ 27842-88
молоко	ГОСТ 31450-2013
сухари	ГОСТ 28402-89
морковь свежая	ГОСТ Р 51782-2001
соль поваренная пищевая	ГОСТ Р 51574-2000

2.2 Требование к сырью. Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления биточков из говядины «Витаминка», должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 или требованиям положений

Продолжение Приложения Д

нормативных правовых актов Таможенного союза или законодательства государства – члена Таможенного союза, в случае, если на сырье не распространяются требования ТР ТС 021/2011; иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество (декларацию о соответствии или сертификат соответствия).

2.3 Рецепт фирменного блюда биточки из говядины «Витаминка»

Таблица Д.2 – Рецепт блюда

Наименование сырья	Брутто, гр	Нетто, гр
говядина (котлетное мясо)	49/46	35,3
морковь до 01.01	35,42	16,1
молоко	5	5
хлеб пшеничный	10	10
соль	0,6	0,6
сухари	5	5
Выход		72

3. Технология приготовления

Нарзанное на куски мясо пропускают через мясорубку, соединяют с замоченным и отжатым пшеничным хлебом и морковью. Данную массу повторно пропускают через мясорубку, далее добавляют соль и тщательно перемешивают пока масса не станет однородной. Из полученной массы формируют изделия в виде биточков (1-2 шт на порцию), панируют в сухарях и отправляют запекать в пароконвектомате с небольшим количеством воды при температуре 250-280°C в течение 10 минут с одной стороны и довести до готовности, запекая еще 10-15 минут, с другой стороны. Температура внутри готового изделия не ниже 85°C.

Гарниры, которые рекомендуются при подаче блюда: картофельное пюре, макароны отварные, каши рассыпчатые.

Продолжение Приложения Д

4. Требования к качеству блюда

Таблица Д.3 – Органолептические показатели качества блюда

Внешний вид	Правильной округлой-приплюснутой формы, поверхность и края ровные, без трещин
Цвет	На поверхности изделия – светло-коричневый На разрезе – светло-серый
Вкус	Характерный для входящих в состав изделия продуктов, без посторонних привкусов, в меру соленый, с привкусом моркови
Запах	Характерный для входящих в состав изделия продуктов, без посторонних запахов, с моркови
Консистенция	Однородная, мягкая, сочная

5. Показатели качества и безопасности

По микробиологическим и физико-химическим показателям данное блюдо соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), помимо этого блюдо соответствует требованиям СанПин 2.3.2.1324-03 и СанПиН 2.3.2.1078-01.

6. Энергетическая и пищевая ценность блюда на 1 порцию выходом 60 гр

Таблица Д.4 – Энергетическая и пищевая ценность блюда

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал
15,28	4,9	10,61	74,3

Ответственный за оформление ТТК Фадеева А.В.

Заведующий производством Фадеева А.В.

Приложение Е

Современные технологии производства пищевой продукции. Научные исследования адыгейского сыра

Таблица Е.1 – Определение содержания соли в сыре

Продукт	Масса сыра, г	V_{AgNO_3} , мл	X (содержание хлористого натрия) %
Магазинный сыр	5	8,6	3,44
Натуральный сыр	5	7,9	3,16
С добавлением отрубей	5	8,5	3,4

По проделанному опыту, следует отметить, что содержание соли в % совпадает у сыра магазинного и собственного приготовления с добавлением отрубей, наименьшее содержание соли содержит сыр натуральный собственного приготовления.

При определении массовой доли влаги в сыре выяснили, что магазинный сыр обладает наименьшим количеством содержания влаги, а наибольшем сыр с добавлением отрубей.

Таблица Е.2 – Определение массовой доли влаги в сыре

Продукт	m1,г	m2,г	ω влажности, %
Магазинный сыр	5	2,4	52
Натуральный сыр	5	2,2	54
Сыр с добавлением отрубей	5	2,3	56

При определении массовой доли жира получили следующие результаты.

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Определение содержания жира в сыре

Продукт	Показание шкалы жиромера	ω сыра в %
Магазинный сыр	19	104,5
Натуральный сыр	7	38,5
С добавлением отрубей	12	66

По проделанным опытам на определение содержания кальция в сыре, можно увидеть следующие результаты.

Таблица Е.4 – Определение содержания кальция в сыре

Продукт	V трилон Б, мл	V фильтрата, мл	Соотношение m после титрования к m сыра
Магазинный	3,8	50	3,838/5
Натуральный	1,1	50	1,111/5
С добавлением отрубей	1,7	50	1,717/5

Определение активной кислотности (рН). Провели опыт и зафиксировали результаты, получили следующее: магазинный показал – 1,81 (кислая среда), натуральный – 1,93 (кислая среда), с добавлением отрубей – 0,42 (сильнокислая среда).

Провели органолептическую оценку.

Таблица Е.5 – Органолептическая оценка

Продукт	Вкус	Цвет	Запах	Консистенция	Сумма	Ср.оценка
Магазинный	4	5	4	5	18	4,5
Натуральный	5	5	5	5	20	5
С отрубями	5	4	5	4	18	4,5

Продолжение Приложения Е

По результатам оценивания и органолептическим показателям можно сказать, что данные сыры готовы к употреблению. У сыра магазинного одинаковая средняя оценка с сыром с отрубями, отличие только в том, что сыр с отрубями имеет немного рыхлую консистенцию и цвет не чистый белый.

По расчётам пищевой энергетической ценности получили следующие результаты.

Таблица Е.6– Общие результаты на 100 гр. продукта

Продукт	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ЭЦ, ккал
Магазинный	16,5	18	-	228
Натуральный	20,08	31,52	22,32	450,56
С отрубями	20,8	31,8	23,4	463,2

По этим данным можно сказать, что у адыгейского сыра собственного приготовления пищевая энергетическая ценность в 2 раза выше, чем у магазинного. По содержанию белков, жиров и углеводов наибольшее количество в сыре с добавлением отрубей, наименьшее в магазинном сыре. Следовательно, высокой пищевой ценностью обладает сыр с добавлением отрубей, от него так же не отстаёт сыр натуральный, у которого ЭЦ 450,56 ккал, а с отрубями 463,2 ккал.