



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный аграрный
университет имени Н. И. Вавилова»

кафедра «Технологии продуктов питания»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению выпускной квалификационной работы

Направление подготовки: 19.03.04 «Технология продукции и организация
общественного питания»

Профиль: «Технология и организация ресторанного сервиса»

Формы обучения: очная /заочная

Нормативный срок обучения 4 года

Саратов, 2017 г.



УДК 642.5
ББК 36.99.-5

Рудик Ф.Я., Рысмухамбетова Г.Е., Фоменко О.С., Стрижевская В.Н., Самышин А.В.
Методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы – проекта, –
Саратов.: СГАУ им.Н.И.Вавилова, 2017. – 39 с.

Составители:

Рудик Ф.Я. – д.т.н., профессор, и.о. зав. кафедрой «Технология продуктов питания»;
Рысмухамбетова Г.Е. – к.б.н., доцент кафедры «Технология продуктов питания»;
Фоменко О.С. – к.т.н., доцент кафедры «Технология продуктов питания»;
Стрижевская В.Н. – к.т.н., доцент кафедры «Технология продуктов питания»;
Самышин А.В. – к.в.н., профессор кафедры «Технология продуктов питания».

Методическое пособие составлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования и предназначены для бакалавров направления 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания». В методическом пособии изложены рекомендации по выполнению и оформлению.

© ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова», 2017.
410012, Саратов, Театральная площадь, 1.

Оглавление

1 Общие требования к разработке выпускной квалификационной работы ..	4
2 Структура ВКР.....	7
3 Оформление текста, графической и демонстративной части ВКР.....	11
4 Требования к выполнению и содержанию ВКР.....	11
4.1 Расчетно-пояснительная записка.....	11
4.1.1 Введение.....	11
4.1.2 Анализ производственной деятельности базового предприятия, цель и задачи работы.....	11
4.1.3 Обоснование организационно-технологических направлений деятельности предприятий.....	12
4.1.4 Обоснование производственной программы предприятия.....	14
4.1.5 Расчет количества потребного сырья, полуфабрикатов и продуктов.	14
4.2 Расчет производственных помещений (цехов).....	15
4.2.1 Проектирование заготовочных цехов.....	15
4.2.2 Расчет и выбор механического оборудования.....	17
4.2.3 Расчет и выбор холодильного оборудования.....	20
4.2.4 Расчет и выбор вспомогательного оборудования.....	21
4.2.5 Расчет раздаточных линий.....	29
4.2.6 Расчет производственных площадей и планировочные решения.....	30
5 Охрана труда и экологической безопасности.....	32
6 Заключение (Выводы и предложения).....	35
7 Список использованной литературы.....	35
8 Рекомендуемая литература для работы над проектом	36

1 Общие требования к разработке выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) в соответствии с требованиями, обозначенными в нормативной документации является итоговой квалификационной работой, оценивающей уровень подготовленности студента к самостоятельной производственной деятельности.

Материал бакалаврской работы должен быть систематизирован и оформлен надлежащим образом. Для аргументации своих предложений, решений и выводов необходимо оформить ссылки на соответствующие источники сведений, напрямую без дополнительной переработки заимствования.

Общими для всех выпускников являются требования:

- логическая последовательность и преемственность изложения материала;
- убедительность аргументации выбранных методов анализа, расчетов и предложений;
- краткость и четкость формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

По результатам выполнения ВКР оформляется пояснительная записка. Рекомендуемый объем бакалаврской работы должен составлять 80-90 страниц, объем приложений не ограничен.

При выполнении ВКР по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания выпускник должен показать способности и умения, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне следующие задачи профессиональной деятельности:

- обработку, переработку и хранение продовольственного сырья на предприятиях питания;
- производство полуфабрикатов и продукции различного назначения для предприятий питания;
- эксплуатацию технологического оборудования предприятий питания;
- разработку рецептур, технологий и нормативной документации на производство новых продуктов здорового питания, организацию производства и обслуживания на предприятиях питания;
- контроль за эффективной деятельностью предприятий питания;
- контроль качества и безопасности продовольственного сырья и продукции питания;
- проектирование и реконструкцию предприятий питания.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для

практического применения. Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся из числа преподавателей кафедры «Технологии продуктов питания» назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Закрепление за обучающимися тем выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом ректора ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова. Выпускные квалификационные работы бакалавров не подлежат обязательному рецензированию.

Темы ВКР формируются, как правило, по базовым предприятиям. Основой для них являются материалы курсовых проектов по технологии и проектированию предприятий общественного питания, выполненных на кафедре по направлениям деятельности базовых предприятий, мест прохождения производственных практик студентами.

Темы научно-исследовательских выпускных квалификационных работ могут быть предложены по следующим направлениям:

- разработка технологии продуктов, предназначенных для функционального питания;
- состояние и перспективы развития производства продукции специального назначения;
- определение качества современной продукции, предназначенной для питания школьников (студентов, и др. организованных групп питающихся) и разработка рекомендаций по улучшению состояния питания;
- исследование возможности применения нетрадиционного сырья в кулинарной продукции, предназначенной для профилактического и диетического питания;
- разработка рецептур и технологий производства обогащенной продукции;
- разработка технологии полуфабрикатов высокой степени готовности.

Список примерных тем ВКР:

- организация питания работников КФХ ... в период посевной кампании;
- организация питания работников КФХ ... в период уборочной кампании;
- разработка новых технологий здорового питания для сотрудников ... птицефабрики;
- разработка проекта многофункционального предприятия общественного питания в селе ... , поселке ... , районном центре;
- проект студенческой столовой в техникуме, колледже, ВУЗе;
- проект столовой и организация здорового питания в школе ... ;
- проект столовой и организация столового питания в детском саду ... ;



- проект ресторана с русской кухней для ...;
- проект реконструкции кафе ... в г. ..., Саратовской обл.;
- проект закусочной для ...;
- проект кафе общего типа на ... мест.
- проект столовой при воинской части;
- проект предприятия быстрого обслуживания;
- проект комплексного предприятия (кафе и бар);
- проект ресторана при гостинице.

2 Структура выпускной квалификационной работы

Для Выпускной квалификационной работы предлагается следующая структура

Расчетно-пояснительная записка состоит из:

- титульный лист (Приложение А);
- бланк задания на выпускную квалификационную работу (Приложение Б);
- содержание;
- введение;
- анализ производственной деятельности базового предприятия, обоснование целей и задач работы;
- обоснование и разработка организационно – технологических направлений деятельности предприятия;
- проект предприятия общественного питания;
- охрана труда и экологическая безопасность;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;

Графический и демонстрационный материал

- компоновочный чертеж, план предприятия с расстановкой оборудования;
- монтажная схема
- демонстрационный материал.

Структура выпускной квалификационной работы – научно-исследовательского вида деятельности

ВКР должна содержать:

- - титульный лист (Приложение А);
- - бланк задания на выпускную квалификационную работу (Приложение)



- - содержание;
- - содержательную часть:
 - ✓ - введение;
 - ✓ - обзор литературы;
 - ✓ - экспериментальная часть;
 - ✓ - заключение;
 - ✓ - список использованной литературы;
 - ✓ - приложения.

Демонстрационный материал.

3 Оформление текста, графической и демонстрационной части ВКР

Пояснительная записка оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

Основной текст ВКР должен быть разделен на разделы и подразделы в полном соответствии с их наименованиями в содержании. Разделы и подразделы нумеруются арабскими цифрами, к примеру:

1. Анализ производственной деятельности базового предприятия, цели и задачи ВКР

1.1 Характеристика производственной деятельности

1.2 Маркетинговое обоснование работы

1.3 Техническое обоснование работы

1.4 и т.д.

Возможно и разделение подразделов, к примеру:

1.1.1 и т.д.

После последних цифр разделов, подразделов и т.д. точки не проставляются.

Каждый раздел ВКР начинается с новой страницы. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами.

Работа должна быть выполнена печатным способом компьютерного набора на одной стороне листа формата А4, через полтора интервала и размера шрифта 12-14 пунктов. Все страницы ВКР, включая иллюстрации и приложения, нумерация по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, второй – задание, третьей – содержание, но на них нумерация не проставляется.

Все страницы ВКР оформляются в соответствии с ГОСТ 2.104.-2006 формой 2 в виде первого заглавного листа и формой 2а – последующих листов, с некоторыми упрощениями состава граф страницы, приложения.

Библиографические ссылки в тексте ВКР оформляются в соответствии с ГОСТ р7.0.5. в квадратной скобке с указанием в ней порядкового номера использованного литературного источника, указанного в сквозную в списке

литературы, к примеру, [6].

Оформление списка использованной литературы следует осуществлять следующим образом:

1. Коротнев, В.Д. Организация и управление производством: Учебное пособие/ В.Д. Коротнев, Л.Б. Виличок, Г.Н. Коустова. –М.: Колос, 2010.-224с.
2. Рудик, Ф.Я Обеспечение показателей надежности ножей для измельчения сахарной свеклы/ Ф.Я.Рудик, Л.Ю.Скрябина, А.П.Ковылин. //Научное обозрение.-2012.-№6.-С.160-164
3. Патент 2262482. Российская Федерация, МПК С О₁ С₁/04. Способ каталитического получения аммиака / С.Гам. -№20011103540/15; заявл. 09.02.01; опубл. 20.10.2005

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, графиками, чертежами, схемами, диаграммами. Они нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерации и размещаются под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, к примеру: «В соответствии с данными, представленными на рисунке 3» или «График грузопотоков (рисунок3) характеризует ...». Подрисуночная надпись оформляется следующим образом «Рисунок 3 – График грузопотоков...»

Таблицы, используемые в ВКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, они нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. При ссылке на них в тексте следует делать запись, идентичную рисункам. Название таблицы записывается над таблицей следующим образом «Таблица 3 – Режимы технологического процесса ...»

Формулы в тексте ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, нумерация сквозная. Набор формул компьютерный, к примеру:

Расчет ведется по формуле:

$$P = \frac{N * n}{1000} \quad (10)$$

где N -расчетная численность, человек.

n - норматив мест на 1000 человек;

Материал, дополняющий основной текст ВКР, следует помещать в приложениях. В качестве приложений могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, рисунки, фотографии, исследовательский материал и пр. Приложения размещаются после списка использованной литературы за титульным листом, обозначенным как «Приложения». Каждое Приложение обозначается заглавной латинской буквой, к примеру: «Приложение А» и т.д.

Графическая часть ВКР выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.

Графическая часть ВКР выполняется в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системой проектной документации в строительстве (СПДС).

Состав проекта и его объем определяются в задании на



4 Требования к выполнению и содержанию ВКР

4.1 Расчетно-пояснительная записка

4.1.1 Введение

Введение пояснительной записки должно содержать оценку современного состояния решаемой в ВКР задачи, обоснование необходимости ее проведения. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы.

4.1.2 Анализ производственной деятельности базового предприятия, цель и задачи работы

1. Обоснование проекта (реконструкции) предприятия (цеха)

Основой для обоснования темы ВКР предприятия являются данные:

- анализа производственной деятельности базового производства;
- обоснования и выбор типа и вместимости предприятия;
- обоснования формы и метода обслуживания;
- места расположения базового предприятия, его реконструкция или строительства предприятия;
- источников снабжения;
- режима работы;
- рациональной технологической схемы работы предприятия.

В организационно-технологическом разделе необходимо обосновать выбор типа ПОП (предприятия общественного питания), форму обслуживания и количество мест в зале.

Расчет количества мест в зале может быть произведен по одному из следующих методов:

- по нормативу на 1000 человек;
- по товарообороту в расчете на одно место в зале;
- по коэффициенту охвата населения общественным питанием.

Наиболее доступным и универсальным является метод расчета по нормативу мест на 1000 человек, он используется для определения количества мест в залах всех типов предприятий общественного питания. Расчет ведется по формуле:

$$P = \frac{N * n}{1000}, \text{ шт,} \quad (1)$$

где n - норматив мест на 1000 человек;

N - расчетная численность, человек.



4.1.3 Обоснование организационно-технологических направлений деятельности предприятий

Целью организационно-технологических расчетов является разработка производственной программы предприятия и объёмно-планировочных решений, всех его основных и вспомогательных подразделений.

Производственная программа предприятий общественного питания - это ассортимент и количество выпускаемых блюд в виде расчётного меню. Исходя из этого технологические расчёты предприятия несут цель:

- 1 - расчёта числа потребителей и распределения числа потреблений по часам дня;
- 2 - расчётов общего числа потребляемых блюд по группам блюд и потребления блюд по часам дня;
- 3 - расчета потребления напитков, хлеба и кондитерских изделий;
- 4 - обоснования производственной программы предприятия;
- 5 - расчётов количества потребного сырья, полуфабрикатов и продуктов;
- 6 - расчёта производственных помещений (цехов), определение производственной программы цеха;
 - расчёт числа работников;
 - расчёт и подбор оборудования;
 - расчёт производственных площадей и планировочных решений.

В качестве примера рассмотрим последовательность технологических расчётов для предприятия общественного питания с неполным циклом с краткими пояснениями.

Количество потребителей, обслуживаемых за каждый час работы зала предприятия ($N_{ч}$, чел.), определяется по формуле:

$$N_{ч} = P \frac{60}{t_{п}} K_{з}, \text{чел}, \quad (2)$$

где P - количество мест в зале;

$t_{п}$ - продолжительность посадки;

$K_{з}$ - коэффициент загрузки зала.

Общее количество посетителей за день и определяется по формуле:

$$N_{д} = \sum N_{ч}, \text{чел}, \quad (3)$$

Результаты расчетов посетителей за каждый час работы зала и общее количество посетителей за день приводится в таблице 1.

Таблица 1 – График загрузки зала проектируемого предприятия

Часы работы	Коэффициент загрузки зала, %	Оборачиваемость мест, шт	Кол-во посетителей, чел
9-10			
10-11			

и т.д.			
ИТОГО			

В некоторых предприятиях, общественного питания нет необходимости расчета количества посетителей за каждый час, тогда расчет можно произвести с учетом коэффициента оборачиваемости места в течение дня по формуле:

$$N = P * \eta, \text{ чел} \quad (4)$$

где N - количество посетителей за день, чел;

P - количество мест: в зале;

η - оборачиваемость места в течение дня.

Количество блюд, реализуемых в предприятии определяется по формуле:

$$n = N * m, \text{ шт}, \quad (5)$$

где N – количество посетителей в день, чел;

m – коэффициент потребления блюд.

Коэффициент потребления блюд представляет собой среднее количество блюд, потребляемое одним посетителем и состоит из коэффициентов потребления отдельных видов продуктов (супов m_c , холодных закусок $m_{х.з.}$, мучных блюд m_m и сладких блюд $m_{сл}$):

$$n = m_{х.з.} + m_c + m_m + m_{сл} \quad (6)$$

и

$$n_{х.з.} = N m_{х.з.},$$

$$n_c = N m_c,$$

$$n_m = N m_m,$$

$$n_{сл} = N m_{сл},$$

С учетом примерного ассортимента блюд и их процентного соотношения в ассортименте оставляют расчетное меню предприятия. При составлении меню учитывают сезонность продуктов, разнообразие блюд по видам и приемам тепловой обработки, дням недели, национальных вкусов населения, рационального использования сырья.

В комплексных предприятиях общественного питания, а также в предприятиях с различными видами питания, количество блюд определяют по каждому виду продукта питания отдельно.

В работе необходимо определить час наибольшей загрузки, два часа с наибольшей загрузкой и нагрузку в эти часы. Эти данные потребуются при расчете горячего цеха – для доготовочного ПОП.



4.1.4 Обоснование производственной программы предприятия

Производственная программа предприятия это ассортимент и количество, выпускаемой предприятием продукции. Для доготовочных ПОП это расчетное меню с указанием количества блюд, согласно расчетам. Рецептуру блюд можно брать из сборника рецептов блюд и кулинарных изделий или другой специализированной литературы. Меню для доготовочного ПОП представляется в виде таблицы.

Таблица 2 – Меню для доготовочного предприятия питания

№ рецептуры	Наименование блюда	Выход, г	Кол-во, шт.
Холодные блюда и закуски			
54	Салат столичный	150	20

4.1.5 Расчет количества потребного сырья, полуфабрикатов и продуктов

В предприятиях общественного питания расчет сырья можно произвести несколькими методами. Выбор методики определяется типом предприятия, мощностью, обслуживаемым контингентом.

В предприятиях общественного питания, где предусмотрен свободный выбор блюд, количество сырья определяют по меню расчетного дня. В предприятиях с постоянным контингентом (на предприятиях, учебных заведениях, санаториях, домах отдыха и т.д.) расчет сырья можно вести по физиологическим нормам питания. В заготовочных предприятиях общественного питания и в крупных предприятиях общественного питания количество сырья рассчитывают по укрупненным показателям.

Первый метод наиболее универсальный и точный. В основу этого метода положено количество блюд по расчетному меню и предполагает нахождение количества продуктов, необходимых для приготовления блюд, входящих в состав производственной программы предприятия по формуле:

$$Q = \frac{q * n}{1000}, \text{ кг}, \quad (7)$$

где q – норма продукта определенного вида на одно блюдо, г ,
 n – количество блюд, в состав которых входит данный продукт.

На предприятиях, работающих на полуфабрикатах массу продукта, поступающего в виде полуфабрикатов принимают по массе нетто. Расчет сырья производится отдельно: для обеденной продукции по каждому виду меню; для специализированных цехов; для магазинов кулинарии.

Методика расчета сырья по физиологическим нормам сводится к выбору соответствующей физиологической нормы питания для данного контингента.



Суточные рационы питания должны содержать в определенном соотношении все необходимые организму вещества.

$$Q = \frac{q_n * N}{1000}, \text{ кг}, \quad (8)$$

где q_n - дневная норма продукта на одного человека, г;
 N - количество человек.

В предприятиях общественного питания большой мощности расчет сырья целесообразно вести по укрупненным показателям:

$$Q = q_{y.n.} \frac{m}{m_0} K_n, \text{ кг}, \quad (9)$$

где $q_{y.n.}$ – количество аналогичного сырья на одного человека в день в столовых при промышленных предприятиях;

m, m_0 – коэффициенты потребления блюд соответственно на проектируемом предприятии и в столовой промпредприятия;

K_n – коэффициенты пересчета продуктов для проектируемого предприятия.

4.2 Расчет производственных помещений (цехов)

4.2.1 Проектирование заготовочных цехов

На основании производственной программы предприятия составляется производственная программа заготовочных цехов, по которой проводятся дальнейшие основные расчеты.

Таблица 2 - Производственная программа заготовочных цехов

Наименование полуфабрикатов	Назначение полуфабрикатов	Масса продукта в одной порции (или в 1 кг) полуфабриката, г		Кол-во порций (или 1 кг)	Суммарная масса продукта, кг		Способ обработки
		брутто	нетто		брутто	нетто	
		о	о		о		

Расчет числа работников

Численность производственных работников может быть определена: по нормам времени на единицу продукции; по нормам выработки на одного работающего; по укрепленным показателям.

Выбор метода зависит от характера продукции, вырабатываемой проектируемыми подразделениями. Количество работников заготовочных и

специализированных цехов рассчитывают по нормам выработки на основании производственной программы цеха.

Явочное количество производственных работников, непосредственно связанно от продукции производства, определяем по формуле:

$$N_{\text{яв}} = \frac{Q}{H_B T}, \text{ чел}, \quad (10)$$

где Q - количество изготавливаемых за смену изделий, шт. (кг);

H_B – норма выработки одного работника за час, зависит от вида обработки продуктов (ручная, механическая), шт, кг;

T - продолжительность рабочего дня вспомогательного персонала, ч.

Расчет явочной численности мойщиков столовой, кухонной посуды, полуфабрикатной тары и цехового инвентаря производится по норме выработки по следующей формуле:

$$N = \frac{n}{a}, \text{ чел}, \quad (11)$$

где n – количество блюд, выпускаемых предприятием за 1 день;

a – норма выработки за рабочий день блюд/чел, (при ручной мойке 2000-2300 блюд для мойщиков кухонной посуды за 7-8 часовой рабочий день; 300 единиц тары за рабочий день, 1000-1170 блюд для мойщиков столовой посуды).

Для горячего и холодного цехов численность персонала определяют исходя из производственной программы и нормы времени на изготовление единицы продукции.

Численность явочная производственных работников цеха ($N_{\text{яв}}$, чел) определяется из выражения:

$$N_{\text{яв}} = \frac{n * K_{\text{тп}} * 100}{T * 3600}, \text{ чел}, \quad (12)$$

где n – количество порций блюда, шт;

100 – норма времени, на приготовление блюда, коэффициент трудоемкости которого равен , с;

T – продолжительность рабочего дня повара, ч;

$K_{\text{тп}}$ – коэффициент трудоемкости блюда.

Общая (списочная) численность производственных работников определяем по формуле:

$$N_{\text{спис}} = N_{\text{яв}} \alpha K_{\text{см}}, \text{ чел} \quad (13)$$

где $K_{\text{см}}$ - коэффициент сменности;

α - коэффициент, учитывающий отсутствие работников по болезни и в связи с отпуском или выходным.

После расчета численности работников по явочному количеству составляют график выхода на работу. Графики могут быть линейными, ступенчатыми, бригадными, комбинированными. Графики должны быть



составлены таким образом, чтобы обеспечить выполнение производственного задания.

Кроме производственных рабочих в проектах необходимо рассчитать количество работников торговой группы (раздатчики, официанты, кассиры и т.д.).

Количество персонала, работающего на раздаче, зависит от типа и количества раздач. В зависимости от конкретных условий работы предприятия функции раздатчиков могут выполнять повара, освободившиеся к началу реализации готовой продукции. Количество раздатчиков ($N_{яв}$, чел.) на предприятиях в часы максимальной загрузки зала определяют по формуле:

$$N_{яв} = \frac{n_c * t_c + n_{см} * t_{см}}{3600}, \text{ чел.}, \quad (14)$$

где n_c , $n_{см}$ - количество супов, вторых блюд реализуемых за час максимальной загрузки зала соответственно, шт.;

t_c , $t_{см}$ - затраты времени на отпуск одного супа, второго блюда соответственно, с.

Количество официантов принимают по следующим нормам: один официант обслуживает 12 мест в зале ресторана высшего класса, 14 мест в зале ресторана первого класса, в зале кафе – 16 мест. При бригадном методе обслуживания количество мест в расчете на одного официанта может быть увеличено на 10% .

4.2.2 Расчет и выбор механического оборудования

Определяющими факторами при подборе основного механического оборудования является количество продукта, перерабатываемого за день (при односменной работе предприятия) или за максимальную смену и производительность машины. По производственной программе рассчитываются операции на технологических линиях обработки продуктов, которые можно механизировать.

Количество продукта, перерабатываемого на каждой стадии технологического процесса, определяют с учетом действующих норм потерь и отходов при холодной и тепловой обработке.

Требуемую производительность машины определяют по количеству продуктов или предметов (для посудомоечных машин).

$$G_{тр} = \frac{Q}{0,5 * T}, \text{ кг}, \quad (15)$$

где Q – количество продуктов или изделий, обрабатываемых за максимальную смену, кг;

T – продолжительность работы цеха, ч;

0,5 – условный коэффициент использования машины (или 0,3).

Машины для мойки столовой посуды и приборов подбираются в соответствии с количеством посуды и приборов, подвергающихся мойке в

час при максимальной загрузке зала. Это количество определяют по формуле:

$$P_{\text{ч}} = 1,6 * N_{\text{ч}} * k, \text{ тар/ч}, \quad (16)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий мойку в машине стаканов и приборов;

$N_{\text{ч}}$ – количество посетителей в час максимальной загрузки зала;

k – количество посуды, приходящееся на 1 посетителя (в ресторанах – 6, в столовых – 3, в кафе и закусочных - 2)

На основании произведенного расчета по действующим справочникам и каталогам подбирают оборудование с производительностью, близкой к расчетной, а затем рассчитывают эффективность использования выбранной машины. Время работы машины для универсального привода определяют, как сумму времени отдельных сменных механизмов. Фактическая продолжительность работы определяется по формуле:

$$t_{\text{факт}} = \frac{Q}{G_{\text{пасп}}}, \text{ ч}, \quad (17)$$

где $G_{\text{пасп}}$ – паспортная производительность машины, кг/ч.

Если фактический коэффициент использования больше или меньше условного коэффициента, то принимается машина другой производительности или две машины.

При подборе механического оборудования следует иметь в виду, что технологический процесс производства некоторых полуфабрикатов предполагает повторную, а иногда многократную машинную обработку одной и той же партии продукта, к примеру, при приготовлении котлетной массы или слоеного теста. При подборе мясорубки следует учитывать, что для получения котлетной массы необходимо сначала измельчить на мясорубке мясо, а затем полученный фарш вместе с наполнителями. Для определения количества продуктов в этом случае суммируют массу измельчаемого мяса и хлеба с молоком или водой. Причем берут в расчет 50 % общего количества жидкости, необходимой для замачивания хлеба (по рецептуре).

При подборе фаршемешалки количество продуктов, подвергаемых вшиванию, определяют как сумму массы мяса, наполнителей и всей жидкости, необходимой для замачивания хлеба. В тестораскаточной машине масса продукта складывается из массы теста и жира.

Для мясорубки фактическую продолжительность работы определяем по формуле:

$$t_{\text{факт}} = \frac{Q_1}{G_{\text{пасп}}} + \frac{Q_2}{0,8G_{\text{пасп}}}, \text{ ч}, \quad (18)$$

где Q_1, Q_2 – соответственно масса и масса фарша с наполнителем, кг;

G – производительность по паспорту, кг/ч;

Фактическое время работы тестораскаточной машины определяют по формуле:



$$t_{\phi} = \frac{(Q_m + Q_{ж})n}{G_{пасп}}, \text{ ч}, \quad (19)$$

где $Q_m, Q_{ж}$ – масса теста и жира, кг;
 n – количество повторяемых технологических процессов, шт;
 $G_{пасп}$ – производительность принятой машины, кг/час.
 Коэффициент использования определяется по формуле:

$$\eta_{\text{факт}} = \frac{t_{\phi}}{T}, \quad (20)$$

где T – продолжительность работы цеха, ч.
 Количество машин определяют по формуле:

$$n = \eta_{\text{факт}} / 0,5, \quad (21)$$

Тестомесильную и взбивальную машины подбирают по количеству теста и отделочных полуфабрикатов, а также по производительности. Необходимо при этом учитывать увеличение объема теста и отделочных полуфабрикатов при брожении, взбивании и количество замесов, а также коэффициент заполнения емкости (дежи или бачка). Для различных видов теста он колеблется в пределах от 0,5 до 0,65; для отделочных полуфабрикатов - 0,65-0,85. Часовую производительность машины определяют отдельно для каждого вида теста или отделочного полуфабриката по формуле:

$$t = \frac{P * t_1}{60}, \text{ ч}, \quad (22)$$

где P – количество замесов;
 t_1 – продолжительность одного замеса, мин
 Продолжительность работы машины определяется по формуле:

$$P = \frac{V_T}{V_D}, \text{ шт}, \quad (23)$$

где V_m – объем теста, дм^3 ;
 V_D – объем дежи, дм^3

$$V_T = \frac{Q}{\rho}, \text{ дм}^3$$

где Q – масса теста, кг;
 ρ – объемная масса теста, кг/дм^3
 Количество тестомесильной и взбивальной машин определяют по формуле:

$$n = \frac{t}{0,3 * T}, \text{ шт}, \quad (24)$$

Индустриальная технология производства продукции предусматривает установку в специализированных цехах поточные линии обработки продуктов. Технологический расчет поточных линий предусматривает определение их производительности в зависимости от количества



перерабатываемой продукции. Чтобы установка линии была экономически целесообразной, коэффициент ее использования должен быть в пределах 0,75-0,85. Возможно, применение высокопроизводительного оборудования с более низким коэффициентом использования времени, поскольку при этом экономятся трудовые ресурсы. Выбор оборудования для выполнения технологических операций производится по данным, приведенным в каталогах фирм и в сети Интернет.

4.2.3 Расчет и выбор холодильного оборудования

Основным холодильным оборудованием производственных цехов являются холодильные шкафы, холодильные прилавки и льдогенераторы.

При расчете холодильного оборудования в цехах, массу продукта принимают из расчета $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{4}$ смены или продолжительности работы цеха. Количество зависит от сроков хранения и оно определяется в соответствии с графиком выпуска полуфабрикатов. По рассчитанной общей массе готовых блюд, продуктов и полуфабрикатов подбирают тип холодильного оборудования с соответствующей вместимостью, объемом и производительностью.

В заготовочных цехах требуемую вместимость холодильного шкафа определяем по формуле:

$$E_{\text{треб}} = \frac{0,5Q_c + 0,25Q_{n/\phi}}{\phi}, \text{ кг}, \quad (25)$$

где Q_c - масса сырья, перерабатываемого за смену, кг;

$Q_{n/\phi}$ - масса полуфабрикатов, вырабатываемых за смену, кг;

ϕ - коэффициент, учитывающий массу тары, в которой хранятся сырье и полуфабрикаты ($\phi=0,8$).

В холодном цехе охлаждаемые емкости рассчитывают для хранения суточного или полусуточного запаса продуктов и полуфабрикатов, из которых готовят холодные блюда и закуски, и сладкие блюда. При расчете холодильных емкостей массу продуктов, используемых для приготовления блюд, можно заменить массой готовых блюд. Вместимость принятого к установке шкафа должна соответствовать расчетной и определяется по формуле:

$$E = \frac{Q}{\phi}, \text{ кг}, \quad (26)$$

где Q – количество продукции, подлежащей хранению в шкафу за расчетный период, кг;

ϕ - коэффициент, учитывающий массу посуды, в которой хранится продукция.

$$Q = \sum qc \frac{n}{2} + \sum qn / \phi \frac{n}{2} + \sum qnч, \text{ кг}, \quad (27)$$



где $q_c, q_{п/ф}$ - норма скоропортящегося сырья и полуфабрикатов данного вида на одно блюдо, кг;

q – выход одного блюда, кг;

$n, n_ч$ – количество блюд данного вида, реализуемое соответственно за день и за расчетный час.

В ресторанах используют, кроме основного холодильного оборудования, специализированное – льдогенераторы и низкотемпературные прилавки, которые рассчитывают по требуемой производительности и вместимости.

При снабжении готовой продукцией доготовочных предприятий срок хранения необходимо увеличить, поэтому готовую продукцию следует подвергать быстрому охлаждению от 75-80 °С до 0-4°С в течение 1,5 часа. Такое охлаждение осуществляется в шкафах интенсивного охлаждения.

Расчет необходимого количества таких шкафов можно произвести по формулам:

$$\Pi = \frac{C}{E\varphi}, \text{ шт.} \quad (28)$$

где C -

E - вместимость холодильного шкафа, кг;

φ - оборачиваемость шкафа за расчетный период.

$$\varphi = \frac{T}{t_ц},$$

где T – время расчетного периода, мин.;

$t_ц$ – продолжительность цикла охлаждения или замораживания, мин.

4.2.4 Расчет и выбор вспомогательного оборудования

К немеханическому (оно еще называется вспомогательным) оборудованию предприятий общественного питания относятся: производственные столы, моечные ванны, шкафы для хранения посуды, хлеба, инвентаря и инструментов, стеллажи, подтоварники, подвесные пути и др.

Количество производственных столов определяют в соответствии с численностью работников, одновременно работающих в цехе и длины рабочего места на одного работника в среднем или на выполняемую операцию.

Длину производственного стола определяем по формуле:

$$L = l * N, \text{ м.} \quad (29)$$

где l – норма длины стола на 1 работника для выполнения данной операции, м;

N – количество производственных работников, одновременно занятых выполнением данной операции, чел.

Количество столов определяют по формуле:



$$\Pi = \frac{L}{L_{cm}}, \text{ шт}, \quad (30)$$

где L_{cm} – длина стандартного стола, м.

Подбор столов по типам и маркам производится в зависимости от характера выполняемой операции.

Помимо рабочих столов для работников цеха дополнительно принимаются столы для установки настольного оборудования (кофеварок, сосисоварок и т.п.)

Расчет моечных ванн сводят к определению их объема и подбору по каталогам немеханического оборудования. Требуемый объем моечных ванн определяем по формуле:

$$V_e = \frac{Q(1+W)}{K\varphi}, \text{ дм}^3, \quad (31)$$

где Q - количество продукта, подвергаемого мойке, кг;

W - норма воды для промывки 1 кг продукта, дм³;

K - коэффициент заполнения ванны ($K=0,85$);

φ - оборачиваемость ванны за смену, которую определяем по формуле:

$$\varphi = \frac{T60}{\tau},$$

где τ - длительность цикла обработки продукта в ванне, мин.

Количество ванн определяют по формуле:

$$\Pi = \frac{V_p}{V_{cm}}, \text{ шт}, \quad (32)$$

где V_p – расчетный объем ванны, дм³;

V_{cm} – объем стандартной ванны, дм³.

Для несовместимых операций предусматривают ванны отдельно, независимо от количества сырья (мясо и рыбу моют отдельно, в овощном цехе – хранение и мойка).

Кроме стационарных ванн принимают передвижные ванны – для сбора и транспортировки костей, замачивания хлеба, потрошеной птицы, для хранения очищенного картофеля в воде и др. В горячем цехе принимают ванну для промывки круп. В кондитерском цехе принимают ванны для обработки яиц. В моечных принимают ванны в соответствии с требованиями санитарии. В каждом цехе без расчета принимают раковины для мойки рук. Шкафы для хранения посуды, хлеба и др. подбирают по вместимости с учетом запаса посуды, суточного количества хлеба и т.д. для бесперебойной работы раздаточных узлов.

Для хранения и транспортировки продуктов в складских помещениях устанавливают стеллажи, контейнеры и подтоварники.

Расчет стеллажей и подтоварников сводится к определению площади, занимаемой продуктами, подбору немеханического оборудования. Расчет площади, необходимой для хранения продуктов, ведется по формуле:



$$S_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{дн}} * t * K_T}{n}, \text{ м}^2, \quad (33)$$

где $Q_{\text{дн}}$ – среднее количество продукта, кг;
 t – срок хранения продуктов, дней;
 K_T – коэффициент, учитывающий массу тары;
 n – норма нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м².

Количество подтоварников (стеллажей) определяем по формуле:

$$n = \frac{S}{s}, \text{ шт}, \quad (34)$$

где S - площадь, занимаемая продуктами на подтоварниках (стеллажах), м²;
 s - площадь, занимаемая одним подтоварником (стеллажом), м².

Количество контейнеров определяем по формуле:

$$n = \frac{Q}{q}, \text{ шт}, \quad (35)$$

где Q - количество охлажденной продукции, кг;
 q – вместимость контейнера, кг.

Расстойку, выпекание, охлаждение кондитерских изделий производят на листах, противнях и в формах. Их количество определяем по формуле:

$$p = \frac{n}{a * \eta}, \text{ шт}, \quad (36)$$

где n - количество изделий, выпекаемых за смену, шт. (кг);
 a – количество изделий, помещаемых одновременно на листе, противне, в форме, шт. (кг);
 η – оборачиваемость листа, противня, формы за смену.

Количество стеллажей для внутрицехового перемещения определяется с учетом их оборачиваемости в течение смены по формуле:

$$n = \frac{p}{p' * \mu}, \text{ шт}, \quad (37)$$

где p – сменное количество тары без учета коэффициента оборачиваемости, шт;

p^1 – количество тары, помещаемого на стеллаже;
 μ – коэффициент оборачиваемости стеллажа ($\mu=2$).

Необходимое количество дежей определяют в зависимости от продолжительности приготовления одной партии теста, количества замесов и продолжительности работы цеха по формуле:

$$P = \frac{a * \tau}{T - t}, \text{ шт}, \quad (38)$$

где τ - продолжительность занятости дежей, ч;
 T – продолжительность работы цеха, ч;
 t – средняя продолжительность разделки и выпечки теста последнего в смене замеса, ч. ($t = 3\text{ч}$);
 a – количество замесов теста определенного вида



$$a = \frac{Q}{V * \gamma}, \text{ шт.} \quad (39)$$

где Q – масса теста данного вида, кг;

V – емкость дежи, дм³ ;

γ – плотность теста данного вида, кг/дм³

Подбирая оборудование, следует установить, во-первых, для каких целей оно необходимо, и, во-вторых, каковы возможные варианты комплектации и только после этого производить сравнение эксплуатационных характеристик, чтобы принять к установке наиболее экономически целесообразное.

К тепловому оборудованию относятся пищеварочные котлы, эл.плиты, специализированная тепловая аппаратура (сковороды, фритюрницы, сосисковарки и др.), жарочные и пекарские шкафы, мармиты.

Исходными данными для расчета теплового оборудования является производственная программа, графики реализации и отпуска блюд раздаточным и другим предприятиям.

Технологический расчет теплового оборудования сводится к подбору аппаратуры соответствующей емкости, необходимой жарочной поверхности, с установленной производительностью и эффективностью использования принятого к установке оборудования.

Пищеварочные котлы подбирают, руководствуясь расчетным объемом, необходимым для варки бульонов, супов, соусов, горячих блюд, гарниров, сладких блюд, горячих напитков, а также продуктов для приготовления холодных блюд и кулинарных изделий.

Расчет котлов для варки бульонов производится на все количество, реализуемое в течение дня и на остальные виды продукции с учетом сроков реализации.

Объем котла для варки бульонов определяют по формуле:

$$V_k = Q_1 * (1 + W) + Q_2, \text{ дм}^3, \quad (40)$$

где Q₁ – количество основного продукта, кг;

W – норма воды на 1 кг основного продукта, дм³;

Q₂ – количество овощей, кг.

Объем котлов для варки супов, сладких блюд и напитков рассчитывают по формуле:

$$V_k = n * V_1, \text{ дм}^3, \quad (41)$$

где n – количество порций супа, сладких блюд и напитков, реализуемых за расчетный период, шт;

V₁ – норма супа, сладкого блюда, напитка на 1 порцию, дм³.

Количество порций, реализуемых за расчетный период, определяют по графику реализации блюд, учитывая рекомендуемые сроки их реализации. Супы готовят, как правило, на один-два часа реализации, соусы основные – на 6 часов, производные – на два часа. Сладкие блюда готовят в горячем цехе за несколько часов до начала реализации, для того, чтобы иметь время для их

охлаждения. Приготовление горячих напитков должно быть максимально приближено к моменту их реализации. Горячие напитки можно готовить в специализированной аппаратуре.

Объем котлов для варки вторых блюд и гарниров, а также продуктов для приготовления холодных блюд определяют по следующим формулам:

для набухающих продуктов

$$V_k = V_{\text{прод}} + V_v, \text{ дм}^3, \quad (42)$$

для ненабухающих продуктов

$$V_k = 1,15 * V_{\text{прод}}, \text{ дм}^3, \quad (43)$$

для тушеных продуктов

$$V_k = V_{\text{прод}}, \text{ дм}^3, \quad (44)$$

$$V_{\text{прод}} = \frac{Q}{\rho}, \text{ дм}^3, \quad (45)$$

$$V_v = Q * W, \text{ дм}^3, \quad (46)$$

где $V_{\text{прод}}$ – объем, занимаемый продуктом, дм^3 ;

V_v – объем воды для варки, дм^3 ;

Q – масса продукта, кг;

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

W – норма воды на 1 кг продукта, дм^3 ;

1,15 – коэффициент, учитывающий превышение объема жидкости.

Горячие блюда и гарниры готовят в основном на каждые 2-3 часа реализации, за исключением тех блюд и гарниров, качество которых при хранении не изменяется /гречневая каша, тушеная капуста и др./. По расчетному объему по каталогам и справочникам подбирают стационарные котлы, объем которых близок к расчетному. Затем составляют график их загрузки. Он позволяет определить количество котлов соответствующей емкости, которые необходимо установить в горячем или кулинарном цехах с учетом их максимальной оборачиваемости за рабочий день или за смену.

После построения графика определяют коэффициенты использования котлов по формуле:

$$\eta = \sum \frac{t_k}{T}, \quad (47)$$

где t_k – время занятости котла, час;

T – время работы цеха или продолжительность смены, час.

Коэффициент использования котлов, которые необходимо установить в цехах должен быть не менее 0,4-0,5.

График строят в прямоугольной системе координат. На оси ординат откладывают «объемы» котлов и количество котлов, а на оси абсцисс – общее время работы котлов, складывающееся из времени: на загрузку, разогрев, варку, разгрузку и мойку.

Составляя график загрузки котлов, следует учитывать, что окончание тепловой обработки большинства блюд должна совпадать с началом их реализации.

В графике загрузки котлов для варки бульонов необходимо зарезервировать время для приготовления супов и соусов на этих бульонах.

Для продуктов, варка которых не предусмотрена в стационарных котлах, что обусловлено незначительным расчетным объемом или нерациональным использованием котла, подбирают наплитную посуду, при этом в расчете необходимо учитывать коэффициент заполнения равный 0,85.

Если предприятие работает на полуфабрикатах высокой степени готовности и супы поступают в охлажденном состоянии, то для их доготовки рекомендуется применять варочные устройства (УЭВ-40, УЭВ-60) с передвижными котлами, в которых можно производить и отпуск супов с раздачи.

В некоторых котлах варка гарниров осуществляется в перфорированных вкладышах, устанавливаемых в кассеты пищеварочных котлов. Расчет таких котлов сводят к определению времени их работы, коэффициента использования и количества.

Вначале определяют часовую производительность котла, которая зависит от вместимости и количества загружаемых продуктов одновременно, и продолжительности тепловой обработки. Расчет ведут по формуле:

$$Q = \frac{C * Пв * 60}{t}, \text{ кг/час}, \quad (48)$$

где C – вместимость вкладыша, кг;

$Пв$ – количество вкладышей;

t – продолжительность тепловой обработки, мин.

После расчета варочной аппаратуры производят расчет специализированной аппаратуры.

Специализированная аппаратура характеризуется площадью жарочной поверхности, емкостью чаши или производительностью за максимальный час работы аппаратуры.

Расчет электрической сковороды производят по площади жарочной поверхности по количеству продуктов, обжариваемых в течение часа максимальной загрузки.

для жарки штучных изделий $Fp = 1,1 \sum \frac{n * f}{\phi}, \text{ м}^2, \quad (49)$

для жарки насыпным слоем $Fp = \sum \frac{G}{\phi * b * p}, \text{ м}^2, \quad (50)$

где n - количество порций за максимальный час;

f - площадь, занимаемая единицей изделия, м²;

$1,1$ - коэффициент, учитывающий неплотность прилегания изделий друг к другу при жарке;

G - масса обжариваемого продукта, кг;



P - плотность продукта, кг/м²;

b - толщина насыпного слоя, м;

φ - оборачиваемость за расчетный час пода сковороды,

$$\varphi = \frac{T}{t},$$

где T - продолжительность расчетного периода, мин.;

t - продолжительность тепловой обработки, мин.

Количество сковород определяют по формуле:

$$Pc = \frac{F_o}{F_{cm}}, \text{ м}^2, \quad (51)$$

где F_o - общая площадь жарочной поверхности, м²;

F_{cm} - площадь стационарной сковороды, м².

Подбираем сковороды с таким условием, чтобы сумма их площадей была больше или равна расчетной.

Требуемая емкость чаши фритюрницы для жарки изделий во фритюре определяют на час максимальной загрузки фритюрницы по формуле:

$$V_p = \frac{V_{np} + V_{жс}}{\varphi}, \text{ дм}^3, \quad (52)$$

где $V_{жс}, V_{np}$ - объем продукта и объем жира, дм³;

φ - оборачиваемость фритюрницы за расчетный период.

Количество фритюрниц определяют по формуле:

$$P_{\varphi} = \frac{V_p}{V_{cm}}, \text{ шт}, \quad (53)$$

где V_{cm} - объем стандартной фритюрницы, дм³.

Сосисковарки, пельменеварки, пароварочные аппараты могут характеризоваться как производительностью, так и емкостью. В зависимости от этого находят или производительность за час максимальной загрузки или объем.

При расчете производительности необходимо определить по графику реализации блюд количество продуктов, подвергающихся тепловой обработке в час максимальной загрузки. Расчет производят по следующим формулам:

$$Q = \frac{n * 60}{t}, \text{ кг/час}, \quad (54)$$

$$Q = \frac{G * 60}{t}, \text{ кг/час}, \quad (55)$$

где n, G - количество изделий в штуках и килограммах;

t - продолжительность тепловой обработки, мин.

Если же специализированная аппаратура характеризуется емкостью, то расчет производят по следующей формуле:

$$V_p = V_e + V_{np}, \text{ дм}^3, \quad (56)$$

где V_e – объем воды, дм³;

V_{np} – объем продукта, дм^3 .

Расчет необходимого количества кипятильников и кофеварок производят по производительности с учетом часового расхода кипятка для горячих напитков и других нужд. Готовые блюда должны сохранять в течение периода реализации определенную температуру. Для этой цели используют мармиты.

Расчет объема мармита производят на два наиболее загруженных часа по формуле:

$$V_p = \frac{P * V_1}{K}, \text{ шт.}, \quad (57)$$

где P - количество блюд, хранящихся на мармите;

V_1 - объем одной порции блюда, дм^3 ;

K - коэффициент заполнения.

Плиты являются основным видом теплового оборудования горячих цехов предприятий общественного питания. На поверхности плиты производят почти все виды тепловой обработки. Плиты подбирают по расчетной жарочной поверхности. Жарочную поверхность рассчитывают для каждого вида продукции на расчетный период с учетом сроков реализации /т.е. обычно жареные блюда на один час, вареные и тушеный на два часа/. Блюда со сравнительно длительным сроком реализации готовят за несколько часов до отпуска и при расчете жарочной поверхности плиты, на расчетное время загрузки, не учитывают.

Плиты подбирают на час максимальной загрузки с учетом требуемой площади жарочной поверхности, которую рассчитывают по формуле:

$$F_o = F_p = 1,3 \sum \frac{n\varphi t}{60}, \text{ м}^2, \quad (53)$$

где F_p – расчетная жарочная поверхность плиты, м^2 ;

n – количество посуды, необходимое для приготовления блюд определенного вида на расчетный период, шт;

φ – площадь, занимаемая единицей посуды на жарочной поверхности плиты, м^2 ;

t – продолжительность тепловой обработки изделия, мин;

$1,3$ – коэффициент, учитывающий неплотность прилегания посуды.

В зависимости от полученной жарочной поверхности подбирают соответствующую плиту или несколько плит.

Количество кондитерских шкафов рассчитывают исходя из количества вырабатываемых изделий и производительности оборудования.

Производительность кондитерского шкафа определяют по формуле:

$$G = \frac{a * g * n * 60}{\tau}, \text{ кг/час.}, \quad (59)$$

где a – количество изделий на одном листе, шт. (кг);

g – масса одного изделия, кг;

n – количество листов, находящихся одновременно в шкафу, шт.;

τ - время подооборота, равное продолжительности посадки, выпечки и



выгрузки изделий, мин.

Общую производительность кондитерского шкафа определяют как суммарную производительность шкафа по каждому изделию.

Продолжительность работы шкафа при выпечке изделий данного вида зависит от вида изделий и рассчитываем по формуле:

$$t = \frac{Q}{G}, \text{ час,} \quad (60)$$

где Q – масса выпекаемых изделий за расчетный период, г;

$$Q = q * n,$$

где q – масса одного изделия, г;

n – количество изделий за смену, шт.

Количество шкафов, необходимое для выпечки всех изделий, включенных в производственную программу, определяем по формуле:

$$n = \frac{t}{T * 0,8}, \text{ шт,} \quad (61)$$

где t – общее время работы шкафа, ч;

T – продолжительность смены, ч;

0,8 – коэффициент использования шкафа

4.2.5 Расчет раздаточных линий

Раздаточные линии на предприятиях общественного питания предназначены для кратковременного хранения, порционирования и отпуска готовых блюд посетителям.

В зависимости от типа предприятия, вместимости зала, его планировки, интенсивности потока посетителей, форм обслуживания могут применяться раздаточные линии универсальные, специализированные по отпуску комплектованных обедов и по абонементам.

Универсальной называется раздаточная линия, когда все блюда отпускаются с одного прилавка или раздаточное окно. Универсальные раздаточные линии организуют на предприятиях до 100 мест в зале, на которых за короткий промежуток времени необходимо обслужить большое количество потребителей, или когда размеры и устройства обеденного зала не позволяют разместить раздаточные линии.

Специализированные раздаточные линии представляют комплекс специализированных стоек и прилавков для отпуска определенной группы блюд.

Основными видами оборудования раздаточных линий являются мармиты для супов, соусов и горячих блюд, гарниров, прилавки для холодных блюд и закусок, охлаждаемые витрины, стойки с подогревом, нейтральный стол, на котором можно установить весы, кассу и т.д.

Задача состоит в том, чтобы правильно определить количество раздаточных линий, их длину и осуществить правильный подбор инвентаря,

оборудования, инструментов. Весь расчет необходимо произвести на час максимальной загрузки зала.

Потребность в кассовых аппаратах определяют из расчета: один аппарат на одну раздаточную линию или на двух официантов. На предприятии общественного питания предусматривают одну-две резервные кассовые машины.

Подбор оборудования, инструментов, инвентаря производят по нормам технического оснащения с учетом ассортимента выпускаемой продукции.

4.2.6 Расчет производственных площадей и планировочные решения

Основой для расчета производственных площадей являются данные по выбранному основному и вспомогательному оборудованию, рассчитанному в подразделе и сведенному в таблицу по форме .

Таблица – 3. Оборудование предприятия

№ п/п	Наименование оборудования	Марка	Количество, шт	Габ. размеры, м ²	Установленная мощность, В

В зависимости от характера помещений их площадь можно рассчитать следующими методами:

- по нагрузке на 1 м² площади пола;
- по площади, занятой всеми видами рассчитанного и принятого оборудования;
- по нормам площади на расчетную единицу/мест в зале, выпуск блюд, рабочих мест на 1 т перерабатываемого сырья

Различают полезную, общую и компоновочную площади.

Полезная площадь - занята всеми видами оборудования. Общая площадь – полезная площадь с учетом проходов и рабочих мест перед оборудованием. Компоновочная площадь – общая площадь, скорректированная методом компоновки в результате правильной расстановки оборудования. Она может быть больше или меньше общей площади.

Полезную площадь помещения ($S_{\text{общ}}, \text{м}^2$) вычисляем по формуле:

$$S_{\text{пол}} = \sum S_{\text{обор}} . \quad (62)$$

Общую площадь помещения ($S_{\text{общ}}, \text{м}^2$) вычисляем по формуле:

$$S_{\text{общ}} = \frac{S_{\text{обор}}}{\eta} \quad (63)$$

где η - коэффициент использования площади помещения.

(для охлаждаемых камер =0,45-0,6; для склада картофеля =0,7; для кладовой сухих продуктов и склада овощей=0,4-0,6; для заготовочных и холодного цехов =0,35; для горячего, кондитерского, кулинарного цехов=0,3; доготовочного цеха и обработки зелени=0,4; моечной столовой посуды=0,35; моечной кухонной посуды и полуфабрикатной тары=0,4; помещение резки хлеба=0,4.

Нормативы площадей для различных типов предприятий общественного питания приведены в действующих СНиП и ведомственных нормах для заготовочных предприятий общественного питания.

Площадь административных помещений принимают из расчета 4 м² на одного служащего.

Для расчета площади технических помещений принимают следующие нормативные данные: для теплового пункта – 0,1м², для электрощитовой – 0,08 м², приточная вентиляционная камера – 0,15м², приточная вентиляционная камера – 0,1 м² (норматив на одно место в зале предприятия).

Площадь машинного отделения для охлаждаемых камер принимается из расчета 1/3 от суммы площадей охлаждаемых камер. Некоторые помещения принимают без расчета по СНиП.

Для заготовочных предприятий нормы площади даны из расчета на 1 тонну сырья или на 1 тыс. штук вырабатываемых изделий в смену или за рабочий день.

Состав и площади функциональных групп помещений зависит главным образом от типа и вместимости (мощности) предприятия, а также от характера производства, форм и методов обслуживания, организации управления.

Для комплексных предприятий принимают площади помещений соответствующих типов предприятий общественного питания, входящих в комплекс, с сокращением площадей помещений одинакового назначения (кроме залов) при их объединении до 10-15%.

Определение площади здания

Рассчитанная общая площадь является основой для определения компоновочной площади. Расхождение между общей и компоновочной площадями не должны превышать 5-10%.

Необходимую площадь здания (S_3 , м²) определяют по формуле:

$$S_3 = S_n * I,2 \quad (64)$$

где S_n - площадь всех помещений предприятия;

$I,2$ – коэффициент, учитывающий площадь на коридоры, проходы, лестницы.

Принятую строительную площадь здания определяем в зависимости от количества строительных клеток (n , шт) исходя из расчетов:



$$n = \frac{S_{\xi}}{n_1}, \quad (65)$$

где n_1 - площадь одной строительной клетки (36, 54, 72 м²).

Окончательно размеры всех производственных и вспомогательных помещений устанавливаются исходя из сетки колонн и пролетов здания. Шаг колонн кратен 6м, а пролетов – 3м. Исходя из этого в помещениях размещаются двери и окна, которые не могут быть поделены перегородками. По этой причине размеры помещений могут быть равны, если совпадают с шагом колонн и пролетов, или больше расчетных показателей. Размеры всего здания в плане определяются после планировочных решений всех помещений с обязательным соблюдением сетки колонн и пролетов. Окна планируются по всему периметру здания одинаковых размеров, они в настоящее время преимущественно пластиковые, утепленные, состоящие из 2-х и 3-х герметичных блоков (пакетов) остекления

При проектировании плана предприятия с расстановкой оборудования необходимо нумеровать все производственные помещения арабскими цифрами в двойном кружочке диаметром 10 мм. Нумерация начинается с цифры 1 и проставляется на плане «слева направо» и «сверху вниз». Экспликация производственных помещений приводится над штампом.

Нумерация оборудования осуществляется арабскими цифрами в свободном пространстве контура на плане в пределах одного подразделения.

Привязка основного стационарного оборудования осуществляется к несущим стенам и колоннам.

5 Охрана труда и экологической безопасности

В данном разделе необходимо раскрыть следующие вопросы, применительно к проектируемому объекту: анализ потенциальных опасностей и производственных вредностей; мероприятия по технике безопасности и санитарии.

В начале раздела, необходимо проанализировать, где и при каких обстоятельствах могут образоваться токсичные для организма человека вещества, возникнуть механические, тепловые, электрические и другого вида травмы, а также возможности травматизма в зависимости от степени механизации и видов применяемого ручного труда.

Требования к санитарно-техническому оборудованию исходят, главным образом, из определения благоприятного климата в каждом цехе. Важно обосновать требования к принятым в ВКР освещению, системам отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации.

В проводимом анализе важно выявить характер причин травматизма и дать конкретные предложения, как конструктивно-технологического, так и организационного порядка и необходимых мерах по их ликвидации и



предупреждения.

Рекомендуемые мероприятия по технике безопасности и санитарии необходимо выполнять на основе выполненного выше анализа потенциальных и производственных опасностей проектируемого объекта.

От качества применяемых устройств, контрольно-измерительных приборов, компоновки оборудования, автоматики безопасности, блокирующих и защитных устройств, зависит во многом безопасная, безаварийная работа технологического оборудования предприятий общественного питания. Необходимо отразить наличие всех этих требований для различных видов технологического оборудования: механического, теплового, электрического, холодильного, аппаратов работающих под повышенным давлением.

Для наглядности анализа рекомендуется представить опасные участки в табличной форме с указанием возможных потенциальных опасностей.

Электробезопасность обеспечивается мероприятиями технической (заземление, зануление, защитное отключение), организационной (изоляция токоведущих частей, щитки, ограждающие устройства) и индивидуальной защиты.

Необходимо в ВКР предусмотреть меры, исключающие ручной труд по загрузке, подъему и транспортировке сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Механизация подъемно-транспортных работ облегчает труд и служит созданию безопасных условий труда на производстве. Для этого, в зависимости от типа предприятия, его мощности, предусматриваются лифты, подъемники или другое оборудование, облегчающие труд.

В пункте «Противопожарные мероприятия», особое внимание должно быть уделено разработке мероприятий, направленных на предотвращение взрывов и пожаров: обеспечение предприятия огнетушительными средствами первой помощи; размещение на территории предприятия гидрантов, а в цехах – при необходимости пожарных кранов. Необходимо предусмотреть пожарную сигнализацию – важное средство извещения о возникновении пожара.

Производственные помещения рекомендуемых или проектируемых предприятий общественного питания в связи с наличием теплового нагревательного оборудования взрывопожароопасны. И с целью обеспечения их безаварийной работы, в зависимости от характеристик веществ и материалов, находящихся или обращающихся в помещении, назначаются категории пожароопасности и классификации зон по правилам устройства электроустановок (ПУЭ). Характеристики категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и классов ПУЭ представлены в таблицах

Таблица – 4. Категории взрывопожароопасности помещений

№ п/п	Характеристика веществ и материалов, находящихся или	Категория	Характеристика взрывопожароопасности
-------	--	-----------	--------------------------------------

	обращающихся в помещениях		
1.	Горючие газы, легко воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°C в таком количестве, что могут создавать взрывоопасные парогазовоздушные смеси	А	повышенная взрывопожароопасность
2.	Горючие газы или волокна, легко воспламеняющаяся жидкость с температурой вспышки более 28°C в таком количестве, что могут создавать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси	Б	взрывопожароопасность
3.	Горючие или трудногорючие жидкости или трудногорючие вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и друг с другом только гореть	В1-В4	пожароопасность
4.	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени	Г	умеренная пожароопасность
5.	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии	Д	пониженная пожароопасность

Таблица – 5. Классы ПУЭ по классификациям взрывоопасных зон

№ п/п	Характеристика зон в производственных помещениях	
1.	Зоны, в которых взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или хотя бы в течении 1 часа	

2.	Зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются горючие газы и не пары легко воспламеняющихся жидкостей, образующих с воздухом взрывоопасные смеси	1(B-1)
3.	оборудования взрывоопасные смеси горючих газов или паров легко воспламеняющихся жидкостей с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей технологического оборудования. Горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом воспламенения (15% и >) и резким запахом при ПДК	1(B-1A) (B-1б)

Представить характеристику экологической безопасности сырья и кулинарной продукции реализуемой предприятиями общественного питания (условия и сроки хранения сырья и продовольственной продукции, санитарное состояние помещений, оборудования, инвентаря, личная гигиена персонала). Определить и представить перечень источников вредных выбросов. Обеспечить меры по предотвращению попадания вредных веществ в атмосферу, твердые отходы, сточные воды и др.

6 Заключение (Выводы и предложения)

Заключение должно содержать краткое обобщение и оценку результатов работы, а также предложения по совершенствованию и повышению эффективности решаемой проблемы.

7 Список использованной литературы

Он составляется в соответствии со ссылками в тексте сквозной нумерацией. Список формируется из рекомендуемой изложенной в данных методических указаниях литературы и дополнительной, которую автор считал необходимым использовать в ВКР. В соответствии с требованиями техническая литература десятилетней давности считается устаревшей и ссылки на нее не допускаются. Следует пользоваться современными аналогами.

8 Рекомендуемая литература для работы над ВКР

1. Проектирование предприятий общественного питания: учебное пособие для вузов / Т. В. Шленская, Г.В. Шабурова, А.А. Курочкин, Е.В. Петрова. - СПб.:Троицкий мост, 2011. - 288 с.
2. Васюкова, А.Т. Проектирование предприятий общественного питания: Практикум / А.Т. Васюкова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2011. – 144 с.
3. ВНТП. Ведомственные нормы технологического проектирования заготовочных предприятий / приказ Минторга СССР № 44 от 28.02.86. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. М.: Госстандарт России, 1995.
4. ГОСТ Р 50763-2007 Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия
5. ГОСТ 30602-97/ГОСТ Р 50647-94 Общественное питание. Термины и определения
6. Дипломное проектирование предприятий общественного питания: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп / Под общ. ред Л.З. Шильмана; Харьков-Саратов: Изд-во: СГАУ, 2001. – 368 с.
7. Кленогина, Т.В. Проектирование предприятий общественного питания: Учебное пособие / Т.В. Кленогина. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004.- 89 с.
8. Никуленкова, Т.Т., Проектирование предприятий общественного питания: Учебник / Т.Т. Никуленкова, Ю.И. Лавриненко, Г.М Ястина. - М.: Колос, 2000. - 216 с. ISBN 5-10-003462-9 : 56-00.
9. Никуленкова, Т.Т. Проектирование предприятий общественного питания / Т.Т. Никуленкова, Г.М. Ястина.- М.: КолосС, 2006.- 247 с.
10. Об утверждении норм оснащения доготовочных предприятий общественного питания торгово-технологическим оборудованием: Приказ Минторга СССР от 30.06.86 г. № 153.-113 с.
11. Проектирование предприятий общественного питания: учебное пособие / Л.З. Шильман, Ю.Г. Матюшова, Г.Е. Рысмухамбетова и др. – Саратов.: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2004. - 86 с. ISBN 5-7011-0260-2
12. ПОТ Р М-001-2000 Межотраслевые правила по охране труда в общественном питании.
13. Радченко, Л.А. Организация производства на предприятиях общественного питания: учебник / Л.А. Радченко. Изд.6-е, доп. и перераб.- Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 323 с. ISBN: 5-222-08980-0 12
14. Санитарные нормы и правила в общественном питании и продовольственной торговле. – М.: КНОРУС, 2011.-112 с.

15. Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения». СНиП 2.08.02-89. Общественные здания и сооружения (с изменениями №1-4)
16. СНиП 11-4-79 Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение.
17. СНиП II-Л.8-71. Глава 8. Предприятия общественного питания. Нормы проектирования. М.: Стройиздат. 1971 – 32 с.
18. СНиП 31-06-2009 Строительные нормы и правила. Общественные здания и сооружения
19. СНиП 31-03-2001 Строительные нормы и правила. Производственные здания
20. СП 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья с изменениями и дополнениями.
21. СанПиН 2.4.5.2409-08 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования.
22. СП 2.5.1.788-99 Гигиенические требования к организации бортового питания авиапассажиров и членов экипажей воздушных судов гражданской авиации.
23. СанПиН 2.3.2.1324-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов.
24. Федеральный Закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений».
25. Федеральный Закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
26. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности. Терминология: учебное пособие для студ. вузов по напр. 280100 «Безопасность жизнедеятельности»; УМО / С.В. Белов, В.С. Ванаев, А.Ф. Козьяков.- М.: Кнорус, 2012.- 390с.-
27. Кащенко, В.А, Оборудование предприятий общественного питания / В.Ф. Кащенко, Р.В. Кащенко.- М.;2007.- 260с.ISBN 5-98281070-3
28. Карнаух, Н.Н. Охрана труда / Н.Н.Карнаух. -М. 2011. 283с.
29. Бурашников, Ю.М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств: Учебник / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов, В.Н. Сысоев. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012-520с.
30. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» с изменениями и дополнениями от 13 .07. 2015 г.
31. СП 2.3.6.1079-01 «Санитарно- эпидемиологические требования к

организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них продовольственного сырья и пищевых продуктов».

32. Докторов, А.В.. Охрана труда в сфере общественного питания / А.В. Докторов, Т.И. Митрофанова, О.Е. Мышкина.- М.,2010- 208с.

33. Карнаух, Н.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие / Н.Н. Карнаух.- М.,2005 208с. ISBN 978-5-7038-3057-4 Н.Н.

34. Кащенко, В.Ф. Безопасность жизнедеятельности на предприятиях общественного питания Учебно-методическое пособие / В.Ф. Кащенко, Е.А. Назарова, Т.А. Ефимова. – Саратов СГАУ.,2012. 42с.

35. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

36. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» Дата актуализации: 12.02.2016.

37. Гавриленко, А.М. Экологическая безопасность пищевых производств / А.М. Гавриленко, С.С. Зарцина, С.Б. Зуева. - СПб.: Гиорд, 2006.- 272 с.

38. Гавриленков, А. М. Оборудование для очистки воздушных выбросов и сточных вод пищевых предприятий: учебное пособие / А.М. Гавриленко, Е.А. Рыдака. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 120 с.

Примечание: при работе над научно-исследовательской выпускной квалификационной работой основную литературу может рекомендовать руководитель, а весь информационно-аналитический поиск выпускник осуществляет самостоятельно



Приложение А

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.
Вавилова**

Факультет _____
Кафедра _____
Направление подготовки _____

_____ шифр _____ название специальности

Допустить к защите
Зав. кафедрой _____
подпись

(_____)
звание фамилия, и.о.

«___» _____ 201_ г.

Выпускная квалификационная работа

_____ название темы _____

Дипломник _____
подпись фамилия, имя, отчество

Руководитель _____
Подпись фамилия, имя, отчество



5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

6. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.