

Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт химии и инженерной экологии
Кафедра «Технологии производства пищевой продукции
и организация общественного питания»

Т.С. Озерова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Электронное учебно-методическое пособие



© ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2018

ISBN 978-5-8259-1203-5

УДК 725.718(075.8)

ББК 38.712я73

Рецензенты:

директор ИП «Чёрная» кафе «Карамель» г. Тольятти *Е.А. Чёрная*;
канд. техн. наук, доцент Тольяттинского государственного
университета *Ю.П. Кулакова*.

Озерова, Т.С. Проектирование предприятий общественного питания : электрон. учеб.-метод. пособие / Т.С. Озерова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.

В пособии излагается последовательность выполнения технологических расчетов при проектировании горячего цеха предприятия общественного питания, подбора различных видов технологического оборудования, расчета площади цеха по площади оборудования, компоновки и монтажной привязки оборудования.

Предназначено для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» всех форм обучения.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

Редактор *Г.В. Данилова*
Технический редактор *Н.П. Крюкова*
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*
Художественное оформление,
компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

Дата подписания к использованию 29.01.2018.

Объем издания 4,1 Мб.

Комплектация издания:

компакт-диск, первичная упаковка.

Заказ № 1-63-16.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ	6
1.1. Определение числа потребителей	6
1.2. Определение количества блюд	8
1.3. Составление расчетного меню	9
1.4. Разработка производственной программы горячего цеха	11
1.5. Расчет расхода сырья и полуфабрикатов для горячего цеха	12
1.6. График реализации блюд, изготавливаемых в горячем цехе	13
1.7. Расчет численности работников цеха	15
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ	18
2.1. Расчет механического оборудования	18
2.2. Расчет холодильного оборудования	19
2.3. Тепловое оборудование	21
2.4. Вспомогательное (нейтральное) оборудование	35
2.5. Раздаточное оборудование	39
3. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ГОРЯЧЕГО ЦЕХА	40
4. КОМПОНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ ГОРЯЧЕГО ЦЕХА	42
4.1. Размещение горячего цеха	42
4.2. Организация рабочих мест	42
4.3. Требования к установке оборудования	44
5. МОНТАЖНАЯ ПРИВЯЗКА ОБОРУДОВАНИЯ	47
6. СТРУКТУРА, ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА	49
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	51

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано с целью выборочно-последовательного структурирования информации, приведенной в главе 3 [5], и предназначено для самостоятельной работы студентов при проектировании горячего цеха предприятия общественного питания.

Для удобства студентов в пособии указана нумерация формул и таблиц, принятая в [5].

1. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Производственной программой различных типов предприятий общественного питания — доготовочных и работающих на сырье (столовые, рестораны, кафе и др.) — является расчетное меню для реализации блюд в зале данного предприятия и снабжения буфетов, магазинов кулинарии и кейтеринга.

Расчетное меню представляет собой перечень наименований блюд с указанием выхода готового блюда и количества блюд. Чтобы составить его, необходимо выполнить предварительно ряд расчетов: определить число потребителей, общее количество блюд и количество блюд по группам.

Далее составляется производственная программа горячего цеха, которая используется для проведения расчета расхода сырья, численности персонала, расчета оборудования и площади горячего цеха.

1.1. Определение числа потребителей

Число потребителей можно найти двумя способами:

- 1) по графику загрузки зала;
- 2) по оборачиваемости места в зале в течение дня.

При определении числа потребителей по графику загрузки зала основными данными для составления графика служат: режим работы зала; оборачиваемость места за каждый час; средняя загрузка зала (в процентах) по часам его работы.

Режим работы общедоступного предприятия общественного питания устанавливается непосредственно самим предприятием. Если предприятие общественного питания обслуживает производственное предприятие или учреждение, то режим его работы зависит от режима работы обслуживаемого объекта (число смен, продолжительность каждой смены и обеденного перерыва) и согласовывается с администрацией и фабричным, заводским или местным комитетом профсоюза. Часы работы столовой, обслуживающей учебное заведение, определяют в соответствии с организацией учебного процесса (обучение студентов в дневные и вечерние часы, продолжительность перерывов между лекциями и т. д.).

В ресторанах при вокзалах (железнодорожных, речных и аэровокзалах) часы работы залов устанавливают в соответствии с расписанием движения транспортных средств.

Примерная оборачиваемость места за 1 час и средняя загрузка зала для различных типов предприятий общественного питания приведены в прил. 2 [5].

Они могут быть скорректированы по часам работы зала, оборачиваемости места, процентной загрузке зала в зависимости от месторасположения предприятия и специфики обслуживаемого контингента.

Число потребителей, обслуживаемых за 1 час работы предприятия [5, (3.1)]:

$$N_{\text{ч}} = \frac{P \varphi_{\text{ч}} \cdot x_{\text{ч}}}{100}, \quad (1.1)$$

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

Пример графика загрузки зала ресторана на 200 мест представлен в табл. 3.9 [5].

Оборачиваемость места выражает отношение продолжительности часа (60 мин) к средней продолжительности приема пищи 1 потребителя. Например, оборачиваемость 2 за данный час означает, что в течение 1 часа каждое место «обернулось» 2 раза, т. е. продолжительность приема пищи одним потребителем составила 30 мин.

Если на предприятии предусмотрено несколько приемов пищи (завтрак, обед и ужин), то число потребителей определяют для каждого приема пищи в отдельности.

Общее число потребителей за день [5, (3.2)]:

$$N_{\text{д}} = \Sigma N_{\text{ч}}. \quad (1.2)$$

Расчет числа потребителей вторым способом, по оборачиваемости места в день, производится по формуле 3.3 [5].

Примерные значения оборачиваемости места в день для различных типов предприятий общественного питания приведены в прил. 3 [5]. Расчет вторым способом является менее точным, поэтому рекомендуется для баров, кафетериев и буфетов, которые занимают отдельные помещения.

1.2. Определение количества блюд

Исходными данными для определения количества блюд являются число потребителей и коэффициент потребления блюд.

Общее число блюд, реализуемых предприятием в течение дня [5, (3.4)]:

$$n_d = N_d \cdot m, \quad (1.3)$$

где N_d – число потребителей в течение дня; m – коэффициент потребления блюд (сумма коэффициентов потребления холодных блюд, супов, вторых горячих и сладких блюд), он указывает, какое количество блюд в среднем приходится на одного человека на предприятии данного типа.

Значения коэффициента потребления блюд для различных типов предприятий общественного питания определены исходя из фактических средних данных о ежедневной реализации блюд в этих предприятиях в разные периоды времени и приведены в прил. 4 [5].

Разбивку общего количества блюд на отдельные группы (холодные блюда, супы, вторые горячие и сладкие блюда), а также внутригрупповое распределение блюд по основным продуктам (рыбные, мясные, овощные и т. п.) проводят в соответствии с таблицей процентного соотношения различных групп блюд в ассортименте продукции, выпускаемой предприятием (прил. 5) [5]. Пример расчета приведен в табл. 3.11 [5].

Если на предприятии общественного питания (столовая общедоступная, диетическая и др.) предусмотрено несколько приемов пищи (завтрак, обед и ужин), то количество блюд определяют для каждого приема пищи отдельно по формулам [5, (3.5), (3.6), (3.7)]:

$$n_3 = N_3 \cdot m_3; \quad (1.4)$$

$$n_o = N_o \cdot m_o; \quad (1.5)$$

$$n_y = N_y \cdot m_y, \quad (1.6)$$

где n_3, n_o, n_y – общее количество блюд, реализуемых соответственно в течение завтрака, обеда и ужина; N_3, N_o, N_y – число потребителей в течение завтрака, обеда и ужина; m_3, m_o, m_y – коэффициенты потребления блюд во время завтрака, обеда и ужина.

Затем проводят ориентировочную разбивку общего количества блюд, реализуемых в течение завтрака, обеда и ужина, на отдель-

ные группы в соответствии с таблицей процентного соотношения различных групп блюд в общедоступных и диетических столовых (прил. 5) [5].

Если предприятие работает по комплексным меню (столовые при производственных предприятиях, учебных заведениях, рестораны и др.), то количество блюд каждого наименования, входящих в состав данного комплекса, должно соответствовать числу потребителей, пользующихся этим комплексом. Процентную разбивку блюд в этом случае не делают.

Количество напитков, кондитерских изделий, хлеба, фруктов и т. д. для всех типов предприятий общественного питания определяют на основе примерных норм потребления на одного человека (прил. 6) [5].

1.3. Составление расчетного меню

Расчетное меню составляют по действующим сборникам рецептур блюд и кулинарных изделий с учетом ассортиментного минимума для различных типов предприятий общественного питания, сезонности продуктов, разнообразия блюд по дням недели, приемов тепловой обработки, особенностей вкусов местного населения, климатических условий.

Количество наименований блюд в меню для каждого типа предприятия общественного питания строго не регламентируется, однако при выполнении курсового проекта необходимо придерживаться примерного ассортимента блюд и кулинарных изделий, рекомендуемого для различных типов предприятий общественного питания, согласно [2].

В зависимости от типа предприятия, обслуживаемого контингента и принятых форм обслуживания различают следующие виды меню: со свободным выбором блюд; скомплектованных завтраков, обедов и ужинов; дневного рациона; диетическое; банкетное.

Расчетное меню со свободным выбором блюд составляют на всех общедоступных предприятиях общественного питания (столовые, рестораны, кафе, закусочные и т. п.). Перечень блюд в меню записывают в строго определенном порядке с указанием номера рецептуры, наименования блюда, выхода основного продукта, гарни-

ра, соуса и количества порций данного блюда. Количество порций различных блюд в меню принимают из таблиц процентного соотношения различных групп блюд (прил. 5) [5].

Расчетные меню скомплектованных завтраков, обедов и ужинов применяют в основном в столовых при производственных предприятиях, учреждениях, учебных заведениях. Их можно также использовать в общедоступных столовых и ресторанах (экспресс-меню, бизнес-ланч). Расчетное скомплектованное меню представляет собой набор блюд для завтрака, обеда или ужина с указанием их количества. Рекомендуется составлять несколько вариантов комплексных обедов, завтраков или ужинов, различных по составу блюд и стоимости рациона. Исходными данными для составления этого вида меню служат число потребителей и ассортимент блюд для принятого рациона (завтрака, обеда и ужина).

Расчетное меню дневного рациона применяют в столовых с постоянным контингентом потребителей: при детских дошкольных учреждениях, профтехучилищах, санаториях, домах отдыха, туристических комплексах и т. п. Такое меню составляют также для питания участников конференций, съездов и туристов.

Меню для учащихся и отдыхающих составляют с учетом физиологических норм питания и рекомендуемого набора продуктов; меню для участников различных мероприятий — с учетом стоимости. Меню может быть комплексным (профтехучилища, турбазы) и со свободным выбором (санатории, дома отдыха), когда блюда заказывают накануне.

Расчетное диетическое меню применяют в диетических столовых, диетических отделениях столовых при производственных предприятиях, учреждениях и учебных заведениях, а также в санаториях и домах отдыха. Такое меню составляют на основе физиологических норм и с учетом особенностей лечебного питания. Меню может быть со свободным выбором блюд и комплексным.

Расчетное банкетное меню составляют в соответствии с пожеланиями заказчика. Исходными данными для его составления служат характер банкета (свадьба, юбилей и т. п.) и число его участников. Число блюд различных наименований в меню зависит от желания заказчика.

Ассортимент продукции для магазина-кулинарии должен соответствовать примерному ассортименту полуфабрикатов, кулинарных и кондитерских изделий согласно [2] и учитывать спрос потребителей на продукцию общественного питания. Необходимые требования – разнообразие ассортимента с учетом рационального расходования продовольственных ресурсов и обеспечение рентабельности работы магазина-кулинарии.

Примеры ассортимента изделий для магазина-кулинарии, меню бизнес-ланча и расчетного меню ресторана приведены в табл. 3.8, 3.10 и 3.12 [5].

1.4. Разработка производственной программы горячего цеха

Производственная программа каждого из производственных цехов, включая горячий, разрабатывается на основе расчетного меню предприятия общественного питания.

При разработке производственной программы горячего цеха необходимо последовательно провести следующие действия:

- 1) выбрать из расчетного меню предприятия блюда и кулинарные изделия, изготавливаемые и отпускаемые горячим цехом;
- 2) произвести выборку горячих блюд из ассортиментного перечня магазина-кулинарии или кейтеринга, если данные услуги предусматриваются;
- 3) выбрать из расчетного меню блюда, которые приготавливают в горячем цехе, но отпускают в холодном виде (например, компот из сухофруктов или морс клюквенный);
- 4) пренебречь количеством полуфабрикатов, приготавливаемых в горячем цехе для изготовления продукции других цехов (например, овощи отварные для холодного цеха или фарши для мучного);
- 5) оформить в виде таблицы производственную программу горячего цеха с наименованием и выходом блюд, количеством порций, используя данные расчетного меню предприятия. Указать напротив каждого блюда способ его тепловой обработки.

Производственную программу горячего цеха следует представить в виде табл. 1.1.

Таблица 1.1

Производственная программа горячего цеха [5, 3.25]

Наименование блюда	Выход, г	Количество порций	Способ тепловой обработки

1.5. Расчет расхода сырья и полуфабрикатов для горячего цеха

В его основу положена производственная программа горячего цеха. Суточное количество сырья (кг) определяют по формуле [5, (3.10)]

$$G = \frac{q_p \cdot n}{1000}, \quad (1.7)$$

где q_p – норма сырья или полуфабриката на одно блюдо или на 1 кг выхода готового блюда по рецептуре, г; n – количество блюд (шт.) или готовой продукции (кг), реализуемой горячим цехом за день.

Для расчета расхода сырья в горячем цехе необходимо учитывать, что горячий цех получает полуфабрикаты из овощного и мясорыбного цехов, поэтому норму расхода сырья на одну порцию для полуфабрикатов (мясных, рыбных, из птицы и овощей) необходимо брать по весу нетто полуфабриката, для прочих пищевых продуктов (сыр, мяскопчености и т. п.) – по весу брутто. Расход сырья и полуфабрикатов на одну порцию определяется по рецептуре блюд, включенных в меню.

Расчет проводят для каждого продукта в отдельности, например: «цыплята 1 категории потрошенные полуфабрикат» или «говядина 1 категории лопаточная часть». Общее количество сырья данного вида [5, (3.11)]:

$$G_{\text{общ}} = G_1 + G_2 + \dots + G_n = \sum_1^n \frac{q_p \cdot n}{1000}, \quad (1.8)$$

где $G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ – количество сырья данного наименования для изготовления из него различных видов блюд, например: «цыплята 1 категории потрошенные полуфабрикат».

Расход сырья и полуфабрикатов удобно рассчитывать с помощью табл. 1.2.

Таблица 1.2

Расчет расхода сырья и полуфабрикатов [5, 3.14]

Сырье, полуфабрикаты, кулинарные изделия	Наименование блюда (на __ кг (порций))		Итого, кг						
	норма продукта на 1 кг выхода, г	количество продукта, кг	норма продукта на 1 кг выхода, г	количество продукта, кг	норма продукта на 1 порцию, г	количество продукта, кг	норма продукта на 1 порцию, г	количество продукта, кг	

При заполнении первой колонки табл. 1.2 следует указать кондицию сырья, например: «шампиньоны консервированные», «шампиньоны замороженные» или «шампиньоны свежие очищенные».

После расчета расхода сырья и полуфабрикатов составляют сводную продуктовую ведомость по горячему цеху, в которой указывают расход сырья и полуфабрикатов (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Сводная продуктовая ведомость [5, 3.15]

Сырье, полуфабрикаты, кулинарные изделия	Количество, кг

1.6. График реализации блюд, изготавливаемых в горячем цехе

Необходимость составления графика реализации блюд, изготавливаемых в горячем цехе, вызвана тем, что расчет теплового оборудования производится, как правило, на максимальный час (или два-три часа) загрузки зала. График реализации блюд позволяет выделить данный час (часы) и определить количество блюд каждого наименования, реализуемых в течение этого периода.

Основой для расчета служат график загрузки зала и расчетное меню. Количество блюд, реализуемых за каждый час работы предприятия [5, (3.23)]:

$$n_{\text{ч}} = n_{\text{д}} \cdot K_{\text{ч}}, \quad (1.9)$$

где $n_{\text{д}}$ – количество блюд, реализуемых за весь день (определяется из расчетного меню); $K_{\text{ч}}$ – коэффициент пересчета для данного часа. Определяется по формуле [5, (3.24)]

$$K_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{ч}}}{N_{\text{д}}}, \quad (1.10)$$

где $N_{\text{ч}}$ – число потребителей, обслуживаемых за 1 ч; $N_{\text{д}}$ – число потребителей, обслуживаемых за день; значения $N_{\text{ч}}$ и $N_{\text{д}}$ определяют по графику загрузки зала.

Сумма коэффициентов пересчета за все часы работы зала должна быть равна единице, а сумма блюд, реализуемых по часам работы зала, – количеству блюд, выпускаемых за день.

Если на предприятии общественного питания предусматривается отпуск обедов, завтраков и ужинов, то в этом случае коэффициент пересчета определяют для каждого приема пищи. Коэффициент пересчета для блюд, реализуемых в течение завтрака, находится как отношение числа потребителей за каждый час завтрака к числу потребителей за весь период завтрака; коэффициент пересчета для обеденного времени – как отношение числа потребителей за каждый час обеда к числу потребителей за весь период обеда и т. д. В этом случае сумма коэффициентов пересчета должна равняться единице для каждого приема пищи в отдельности.

Для составления таблицы реализации блюд, изготавливаемых в горячем цехе, используются данные из производственной программы горячего цеха.

График реализации блюд, изготавливаемых в горячем цехе, за каждый час работы зала приведен в табл. 3.26, график реализации изделий в магазине-кулинарии – в табл. 3.27, отпуска изделий в экспедицию – в табл. 3.28 [5].

1.7. Расчет численности работников цеха

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

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

Численность производственных работников, непосредственно занятых процессом производства в горячем цехе, определяют по нормам времени в соответствии с формулой [5, (3.25)]

$$N_1 = \sum \frac{n \cdot t}{T \cdot 3600 \cdot \lambda}, \quad (1.11)$$

где n – количество изделий (блюд), изготавливаемых за день, шт., кг, блюд; t – норма времени на изготовление единицы изделия, с; $t = K \cdot 100$, здесь K – коэффициент трудоемкости; значения коэффициентов трудоемкости см. прил. 9 [5]; 100 – норма времени, необходимого для приготовления изделия, коэффициент трудоемкости которого равен 1, с; T – продолжительность рабочего дня каждого работающего, ч ($T = 8$ ч; 11,4 ч; 6,6 ч); λ – коэффициент, учитывающий рост производительности труда ($\lambda = 1,14$), применяют только при механизации процесса.

Пример расчета приведен в таблице.

Расчет численности производственного персонала горячего цеха

Наименование блюд	Кол-во блюд за день, шт.	Коэффициент трудоемкости блюда	Количество работников, чел.
1. Солянка домашняя	100	1,5	0,52
2. Суп из овощей с пылятами	90	0,9	0,28
3. Суп молочный рисовый	50	0,3	0,05
4. Судак жареный с гречневой кашей и сметанным соусом	50	1	0,17

Наименование блюд	Кол-во блюд за день, шт.	Коэффициент трудоемкости блюда	Количество работников, чел.
5. Говядина, тушенная с черносливом, с макаронами отварными	40	1,2	0,17
6. Цыплята отварные с картофельным пюре	60	0,13	0,03
7. Зразы рубленые с картофельным пюре, соусом	120	1,9	0,79
8. Сырники из творога со сметаной	50	0,9	0,16
9. Пирожки печеные с капустой	100	0,6	0,21
10. Сахарник	100	0,5	0,17
11. Свекла со сметаной	80	0,9	0,25
12. Суп-крем из овощей	80	1,2	0,33
13. Судак паровой с кашей гречневой	80	0,5	0,14
14. Лапшевник с творогом, запеченный со сметаной	80	0,5	0,14
			3,41

Расчет производится по каждому наименованию блюда (строке) отдельно через коэффициент трудоемкости данного блюда с учетом возможности применения механизации технологического процесса (λ).

Например, для приготовления солянки домашней без механизации процесса количество работников составит:

$$N_i = \frac{100 \cdot 1,5 \cdot 100}{8 \cdot 3600} = 0,52.$$

Рассчитанное количество работников по последней колонке суммируется и дает значение N_1 .

Общая численность производственных работников с учетом выходных и праздничных дней, отпусков и дней по болезни [5, (3.29)]:

$$N_2 = N_1 \cdot K_1, \quad (1.12)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий выходные и праздничные дни; значения коэффициента K_1 зависят от режима работы предприятия и режима рабочего времени работника (табл. 1.4).

Значения коэффициента K_1 [5, 3.28]

Режим работы предприятия	Режим рабочего времени производственного рабочего	Продолжительность рабочего дня, ч	K_1
7 дней в неделю	7 дней за 2 недели (чередование рабочего и выходного дня один через один)	11,4	2,10
7 дней в неделю	5 дней в неделю с двумя выходными днями	8,0	1,59
7 дней в неделю	6 дней в неделю с одним выходным днем	6,6	1,32
6 дней в неделю	6 дней в неделю с одним выходным днем	6,6	1,13
5 дней в неделю	5 дней в неделю с двумя выходными днями	8,0	1,13

После расчета численности работников составляют график выхода на работу по значению N_1 .

Графики могут быть линейными (сменными), ступенчатыми, суммированного учета рабочего времени и комбинированными. Они должны обеспечить необходимую численность работающих на производстве в каждый час работы цеха в течение рабочего дня.

На рис. 1 показаны примеры графиков выхода на работу.

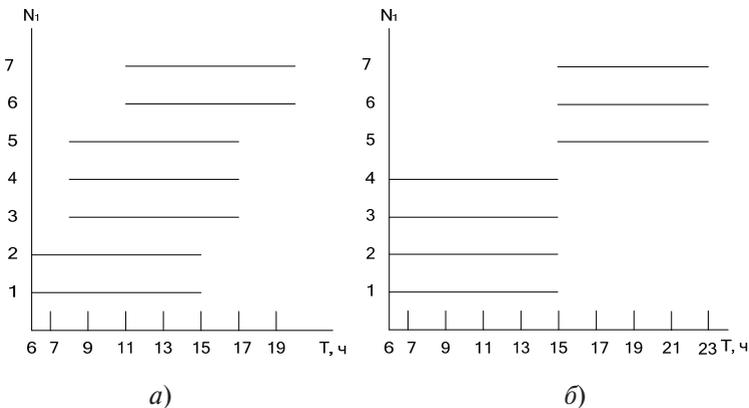


Рис. 1. График выхода на работу производственных работников цеха: а – ступенчатый; б – линейный сменный [5, 3.3]

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ

2.1. Расчет механического оборудования

Механическое оборудование цехов предприятий общественного питания предназначено для проведения различных механических операций: очистки овощей, замеса теста, мойки посуды, нарезания хлеба и т. п. В горячем цехе подлежат механизации в общем случае следующие процессы: измельчение овощей и вареного мяса, протирание творога, протирание или взбивание картофельного пюре. С этой целью в цехе могут быть установлены овощерезка, мясорубка или универсальная кухонная машина со сменными насадками.

Требуемая производительность машины (кг/ч, шт/ч) [5, (3.31)]:

$$Q_{\text{тр}} = \frac{G}{t_y}, \quad (2.1)$$

где G – масса сырья, полуфабрикатов, продуктов или количество изделий, обрабатываемых за определенный период времени (сутки, смену, час), кг (шт); t_y – условное время работы машины, ч [5, (3.32)]

$$t_y = T \cdot \eta_y, \quad (2.2)$$

здесь T – продолжительность работы цеха, смены, ч; η_y – условный коэффициент использования машин ($\eta_y = 0,5$).

На основании проведенного расчета по действующим справочникам и каталогам [3] выбирают машину, имеющую производительность, близкую к требуемой, после чего определяют фактическую продолжительность работы машины (ч) [5, (3.33)].

$$t_{\text{ф}} = \frac{G}{Q}, \quad (2.3)$$

где Q – производительность принятой к установке машины, кг/ч (шт/ч).

Коэффициент ее использования [5, (3.34)]:

$$\eta = \frac{t_{\text{ф}}}{T}, \quad (2.4)$$

где T – продолжительность работы цеха, смены, ч.

Если фактический коэффициент использования больше условного, то принимают две машины или выбирают машину большей мощности.

Пример. Провести расчет и подбор мясорубки для приготовления 42,9 кг фарша из вареного мяса (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Технологический расчет мясорубки [5, 3.32]

Оборудование	Расчет требуемой производительности					Тип и производительность, кг/ч	Характеристика принятого к установке оборудования		
	Кол-во измельченного продукта, кг	Условный коэффициент использования оборудования	Продолжительность работы цеха, ч	Условное время работы оборудования, ч	Требуемая производительность оборудования, кг/ч		Продолжительность работы, ч	Коэффициент использования	Кол-во оборудования
	G	η_y	T	t_y	$Q_{\text{тp}}$		$t_{\text{ф}}$	η	
Мясорубка	42,9	0,5	9	4,5	9,5	МИМ-60, $Q = 20$ кг/ч	2,5	0,28	1

При расчете овощерезки необходимо учитывать форму нарезки овощей, поскольку вид нарезки (брусочек, соломка, ломтик и т. п.) определяет выбор модели овощерезательной машины или ее комплектацию сменными механизмами.

2.2. Расчет холодильного оборудования

Для кратковременного хранения скоропортящихся продуктов в горячем цехе используют холодильные шкафы. Технологический расчет холодильных шкафов сводится к определению полезного объема или вместимости шкафа (м^3).

Холодильные шкафы горячего цеха и горячего отделения кулинарного цеха рассчитывают исходя из условий хранения жиров для жарки, сметаны, творога, молока, яиц, других продуктов и полуфабрикатов, используемых для приготовления блюд. Количество продуктов и полуфабрикатов, подлежащих хранению, зависит от допустимых сроков хранения и определяется в соответствии с производственной программой цеха. Холодильные шкафы рассчитывают по массе полуфабрикатов и особо скоропортящегося сырья, хранящихся в цехе в течение 1/2 смены.

Полезный объем холодильного шкафа определяют двумя способами:

- 1) для продуктов, хранящихся в заводской или производственной таре, по формуле (2.5);
- 2) для полуфабрикатов, хранящихся в гастроемкостях, по формуле (2.6).

Полезный объем холодильного шкафа $V_{\text{п}}$ равен [5, (3.41)]:

$$V_{\text{п}} = \sum \frac{G}{\rho \cdot v}, \quad (2.5)$$

где G – масса продукта (изделия), кг. Массу продукта (изделия) G определяют по формуле (3.10) [5]; ρ – объемная плотность продукта (изделия), кг/м³ (прил. 10) [5]; v – коэффициент, учитывающий массу тары ($v = 0,7 \dots 0,8$).

При хранении полуфабрикатов в гастроемкостях полезный объем холодильного шкафа вычисляют по объему гастроемкостей [5, (3.42)]:

$$V = \sum \frac{V_{\text{г.е}}}{v}, \quad (2.6)$$

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

Объем гастроемкостей определяется из их габаритных размеров и вместимости (прил. 8) и рис. 3.1 [5]. Пример расчета и подбора вместимости и количества гастроемкостей представлен в табл. 3.18 [5].

Как правило, в одном холодильном шкафу производится хранение сырья в заводской таре (зеленый горошек, майонез, сметана, молоко и т. п.) и полуфабрикатов в гастроемкостях. Поэтому общий полезный объем холодильного шкафа находят как сумму объемов, рассчитанных по формулам (2.5) и (2.6).

После определения требуемого полезного объема (вместимости) холодильного шкафа по справочникам и каталогам [3] подбирают холодильный шкаф, объем которого близок к расчетному.

На некоторых предприятиях общественного питания (в ресторанах, кафе и т. п.) кроме вышеупомянутого оборудования в горячих цехах устанавливают другие виды холодильного оборудования – низкотемпературные прилавки и лари. В каждом отдельном случае подбор того или иного вида оборудования осуществляют по количеству (кг) или объему (м³, дм³) хранящейся продукции.

2.3. Тепловое оборудование

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

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

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

В результате технологического расчета подбирают оборудование соответствующей производительности, площади или вместимости из действующих справочников и каталогов [3]; для тепловых аппаратов определяют продолжительность их работы и коэффициент использования.

В основу расчета теплового оборудования положены таблицы реализации, которые составляются для всех видов продукции, изготавливаемой данным предприятием: блюд, реализуемых в залах, отпускаемых в экспедицию и в магазин-кулинарию.

2.3.1. Расчет пищеvarочных котлов

Вместимость котлов рассчитывают из условий выполнения следующих операций: варки бульонов, супов, вторых горячих блюд, гарниров, соусов, сладких блюд, горячих и сладких напитков, а также кулинарных изделий, реализуемых в магазине-кулинарии и вне предприятия.

Варка продуктов для приготовления холодных блюд (овощи, мясо и т. п.) в расчете не учитывается из-за незначительности объема продукции, а также в связи с использованием котлов для данных целей в наименее загруженное время работы цеха.

Расчет котлов для варки бульонов

Номинальная вместимость пищеварочного котла (дм³) для варки бульонов [5, (3.45)]:

$$V = \Sigma V_{\text{прод}} + V_{\text{в}} - \Sigma V_{\text{пром}}, \quad (2.7)$$

где $V_{\text{прод}}$ – объем, занимаемый продуктами, используемыми для варки, дм³; $V_{\text{в}}$ – объем воды, дм³; $V_{\text{пром}}$ – объем промежутков между продуктами, дм³.

Объем (дм³), занимаемый продуктами [5, (3.46)],

$$V_{\text{прод}} = \frac{G}{\rho}, \quad (2.8)$$

где G – масса продуктов, кг; ρ – объемная плотность продукта, кг/дм³ (прил. 10) [5].

Основными продуктами для варки бульона считают кости, мясо и т. п.; овощи при расчете объема воды не учитывают из-за их незначительного содержания в общем объеме продуктов.

Масса продукта [5, (3.47)]:

$$G = \frac{n_{\text{б}} \cdot q_{\text{п}}}{1000}, \quad (2.9)$$

где $n_{\text{б}}$ – количество литров (дм³) бульона; $q_{\text{п}}$ – норма основного продукта (костей, мяса и т. п.) на 1 дм³ бульона, г/дм³.

Норма основного продукта (костей, мяса, рыбы, птицы) определяется по рецептуре бульона. Если несколько супов варят на одном бульоне, то количество бульона для этих супов суммируется – бульон варят сразу для всех супов.

Объем воды, используемой для варки бульонов (дм³) [5, (3.49)]

$$V_{\text{в}} = G \cdot n_{\text{в}}, \quad (2.10)$$

где $n_{\text{в}}$ – норма воды на 1 кг основного продукта, дм³/кг; согласно Сборнику рецептов блюд и кулинарных изделий [8] для костного, грибного, мясного и мясокостного бульонов $n_{\text{в}} = 3-5$ л (рецептура 158), для рыбного – 2,5–4 л (рецептура 266).

Объем (дм³) промежутков между продуктами [5, (3.50)]:

$$V_{\text{пром}} = V_{\text{прод}} \cdot \beta, \quad (2.11)$$

где β – коэффициент, учитывающий промежутки между продуктами ($\beta = 1 - \rho$).

Пример. Рассчитать вместимость котла для варки мясокостного бульона для приготовления 790 порций борща, при выходе 1 порции борща 0,5 дм³ с отварной говядиной 35 г.

1. Определяем количество бульона для варки 790 порций борща. Согласно рецептуре борща № 169 [8], количество бульона для варки 1 кг борща составляет 800 г. Принимаем, что вес равен объему бульона, что соответствует 0,8 дм³. Для приготовления 790 порций борща с объемом порций 0,5 дм³:

$$V = n_6 \cdot V_n,$$

где n_6 – количество порций; V_n – объем одной порции

$$V = 790 \cdot 0,4 = 316 \text{ дм}^3.$$

2. Определяем количество костей для варки 316 дм³ мясокостного бульона. Согласно рецептуре на костный бульон № 168, норма костей для варки 1 дм³ бульона по второй колонке составляет 300 г.

$$G = \frac{q_p \cdot n}{1000}, \quad (2.12)$$

где q_p – норма сырья или полуфабриката на одно блюдо или на 1 кг выхода готового блюда по рецептуре, г; n – количество блюд (шт) или готовой продукции (кг), реализуемой горячим цехом за день. Суточное количество сырья для горячего цеха определяется по весу нетто полуфабрикатов.

Следовательно, для варки 316 дм³ костного бульона требуется:

$$G = \frac{300 \cdot 316}{1000} = 94,8 \text{ кг костей.}$$

3. Учитывая, что для приготовления борща будет использован не костный, а мясокостный бульон, определим количество мяса, используемого для варки бульона и отпуска борща. Зная, что выход отварного мяса на одну порцию должен составлять 35 г, находим по Сборнику рецептов массу полуфабриката, что составляет 56 г. По формуле (2.12) находим массу мяса, требуемого для варки борща на 790 порций.

$$G = \frac{56 \cdot 790}{1000} = 44,24 \text{ кг мяса.}$$

Выполненный расчет сводим в табл. 2.2. Для варки бульона принимаем к установке два котла КПЭ-250.

Таблица 2.2

Расчет вместимости котла для варки мясокостного бульона на 790 порций борща [5, 3.39]

Наименование продукта	Норма продукта на 1 дм ³ , г	Масса продукта на заданное количество порций, кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем, занимаемый продуктом, дм ³	Норма воды на 1 кг основного продукта, дм ³ /кг	Объем воды на обную массу основного продукта, дм ³	Объем промежутков между продуктами, дм ³	Объем котла, дм ³	
								расчетный	принятый
	q_p	G	ρ	$V_{\text{прод}}$	n_v	V_v	$N_v = G \cdot n_v$	V	
Кости пищевые		94,8	0,5	189,6	4	379,2	94,8	474	
Говядина, лопаточная часть		35,4	0,85	41,65			6,25	33,44	
Овощи	28	8,85	0,55	16,09	—	—	7,25	8,84	
Итого				247,34		379,2	108,3	518,2	

Если в результате расчета объема котла для варки бульонов, супов, вторых горячих и сладких блюд получен объем менее 40 дм³, то необходимо учесть коэффициент заполнения котла ($K=0,85$), т. е. полученный при расчете результат разделить на 0,85. В этом случае используют не стационарные котлы, а наплитную посуду (прил. 11) [5].

Расчет котлов для варки супов

Расчет производится «по максимальному часу», т. е. на 1–2 ч реализации блюд.

Вместимость пищеварочных котлов (дм³) для варки супов [5, (3.51)]:

$$V = n \cdot V_c, \quad (2.13)$$

где n – количество порций супа, реализуемых за 2 ч; V_c – объем одной порции супа, дм³.

Вследствие относительно непродолжительного времени варки супов выкипание жидкости при расчете объема котла не учитыва-

ют. При расчете объема котлов плотность супа принимают равной единице.

Пример. Рассчитать вместимость пищеварочного котла для варки щей из свежей капусты (табл. 2.3) при условии, что за 2 часа максимальной загрузки зала реализуется 210 порций. Объем одной порции 0,25 дм³.

По формуле (2.13) получаем:

$$V = 210 \cdot 0,25 = 52,5 \text{ дм}^3.$$

Таблица 2.3

Расчет вместимости котла для варки супа [5, 3.40]

Наименование супа	Объем одной порции, дм ³	Часы реализации	
		13–15 ч	
		Количество порций	Расчетная вместимость, дм ³
	$V_{\text{пор}}$	n	V
Щи из свежей капусты	0,25	210	52,5
...

Учитывая данные о вместимости пищеварочных котлов из действующих справочников и каталогов [6], принимаем к установке котел пищеварочный КПЭ-60.

Расчет котлов для варки вторых горячих блюд

При варке набухающих продуктов [5, (3.53)]

$$V = V_{\text{прод}} + V_{\text{в}}. \quad (2.14)$$

При варке ненабухающих продуктов [5, (3.54)]

$$V = 1,15 \cdot V_{\text{прод}}. \quad (2.15)$$

При тушении продуктов [5, (3.55)]

$$V = V_{\text{прод}}. \quad (2.16)$$

Объем продуктов $V_{\text{прод}}$ определяют по формуле (2.8), объем воды $V_{\text{в}}$ – по формуле (2.10).

Количество воды, необходимой для варки набухающих продуктов, принимают по Сборнику рецептов блюд. Количество воды для варки ненабухающих продуктов учитывается с помощью коэффици-

ента, равного 1,15. Отсутствие коэффициента, учитывающего объем жидкости в формуле расчета объема котла для тушения, объясняется тем, что из-за незначительного количества жидкости, требуемой для этой операции, вся жидкость распределяется в промежутках между продуктом, не занимая дополнительного объема. Объем котлов для варки вторых горячих блюд и гарниров рассчитывают в основном на каждые 2 ч реализации. Расчет объема котлов для варки гречневой каши, тушения капусты, а также для варки продуктов, используемых в процессе приготовления холодных блюд, можно проводить сразу на весь день, расчет объема котлов для варки продукции с небольшими сроками реализации – на каждый час.

Пример расчетов представлен в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Расчет вместимости котлов для варки вторых горячих блюд и гарниров [5, 3.41]

Блюдо, гарнир	Часы реализации блюд	Количество блюд, порций	Масса продукта нетто, кг		Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³	Норма воды на 1 кг продукта, дм ³	Объем воды, дм ³	Объем, дм ³	
			на одну порцию, г	на все порции, кг					расчетный	принятый
			<i>m</i>	<i>M</i>	ρ	$V_{\text{прод}} = \frac{M}{\rho}$	$n_{\text{в}}$	$V_{\text{в}} = M \cdot n_{\text{в}}$	V_p	V_n
Капуста отварная	8–10	180	111	19,9	0,45	44,4	–	–	51,1	60
	10–12	210	111	23,3	0,45	51,8	–	–	59,6	60
Картофель отварной	8–10	250	99	24,8	0,65	38,1	–	–	43,8	60
Каша гречневая	8–16	200	47,6	9,5	0,82	11,6	1,5	14,3	25,9	30

Расчет котлов для варки сладких блюд и горячих напитков

Вместимость котлов (дм³) для варки сладких блюд [5, (3.56)]:

$$V = n \cdot V_{\text{с.б}}, \quad (2.17)$$

где n – количество порций сладких блюд, реализуемых в течение дня; $V_{\text{с.б}}$ – объем одной порции сладкого блюда, дм³.

Вместимость котлов (дм³) для приготовления горячих напитков [5, (3.57)]:

$$V = n \cdot V_{\text{ГН}}, \quad (2.18)$$

где n – количество порций, реализуемых за каждый час работы зала;
 $V_{\text{ГН}}$ – объем одной порции напитка, дм³.

Составление графика работы котлов

После расчета вместимости котлов для варки всех видов блюд и продуктов находят число котлов, соответствующее расчетной вместимости, которые необходимо установить в цехе с учетом их максимального использования. Чтобы правильно решить этот вопрос, строят вспомогательную таблицу для определения полного рабочего цикла котла (табл. 2.5) и график работы котлов в прямоугольной системе координат. На оси абсцисс откладывают время работы котлов (ч), а по оси ординат – вместимость котлов (дм³). При составлении таблицы и графика следует учитывать время полного оборота котла, которое складывается из времени (мин), необходимого для загрузки котла (5–20); разогрева (20–95 в зависимости от температуры воды), технологического процесса (варка, тушение и т. п.); разгрузки котла (5–30); мойки (10–20).

Таблица 2.5

Определение времени полного рабочего цикла котла [5, 3.38]

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	Мармит	Мойка	Итого
Бульон мясокостный	10 ч	197,5	250	15	50	180	30	–	20	295
Борщ	11 ч	52,5	60	10	40	40	–	75	10	175
Борщ	13 ч	97,5	2×60	10	40	40	–	120	10	220
Борщ	15 ч	47,5	60	10	40	40	–	120	10	220
...

При построении графика работы котлов следует учесть, что конец тепловой обработки блюд должен совпадать с началом их реализации; при изготовлении бульонов необходимо зарезервировать время на варку супов на этих бульонах, а при варке продуктов для холодных блюд – время на приготовление холодных блюд.

После построения графика работы котлов определяется коэффициент их использования по формуле [5, (3.58)]

$$\eta = \frac{t_K}{T}, \quad (2.19)$$

где η – коэффициент использования котла; t_K – время полного оборота котла, ч; T – время работы цеха, ч.

Коэффициент использования котлов должен быть не менее 0,4–0,5, в противном случае стационарный котел заменяется наплитными котлами.

График работы пищеварочных котлов показан на рис. 2.

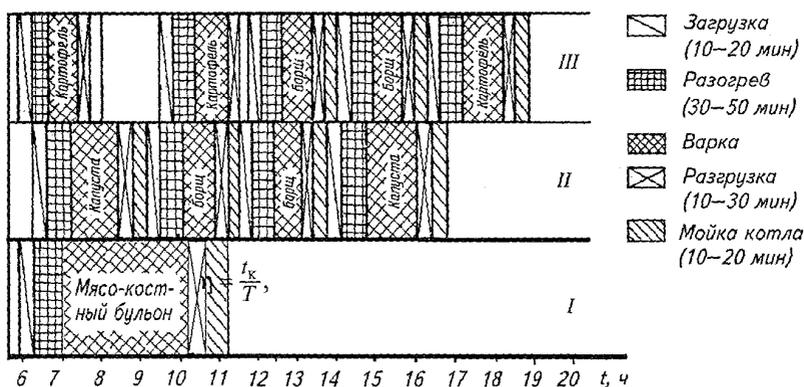


Рис. 2. График работы пищеварочных котлов: I – вместимостью 160 дм³; II, III – котлы вместимостью 60 дм³ [5, 3.4]

2.3.2. Расчет сковород

Расчет и подбор сковород проводят по расчетной площади пода чаши. Основа для их расчета – количество изделий, реализуемых при максимальной загрузке зала в ресторанах, столовых и т. д. или изготовленных за основную смену в кулинарном цехе для реализации в магазинах-кулинариях.

В случае жарки штучных изделий расчетную площадь пода чаши (м²) определяют по формуле [5, (3.59)]

$$F_p = \frac{n \cdot f}{\varphi}, \quad (2.20)$$

где n – количество изделий, обжариваемых за расчетный период, шт; f – площадь, занимаемая единицей изделия, м²; $f = 0,01 \dots 0,02$ м²; φ – оборачиваемость площади пода сковороды за расчетный период [5, (3.60)].

$$\varphi = \frac{T}{t_{\text{Ц}}}, \quad (2.21)$$

здесь T – продолжительность расчетного периода (1–3; 8), ч; $t_{\text{Ц}}$ – продолжительность цикла тепловой обработки, ч.

К полученной площади пода чаши добавляю 10 % на неплотности прилегания изделия. Площадь пода [5, (3.61)]:

$$F = 1,1 \cdot F_p. \quad (2.22)$$

В случае жарки или тушения изделий массой G расчетную площадь пода чаши (м²) находят по формуле [5, (3.62)]

$$F_p = \frac{G}{\rho \cdot b \cdot \varphi \cdot 100}, \quad (2.23)$$

где G – масса (нетто) обжариваемого продукта, кг; ρ – объемная плотность продукта, кг/дм³ (прил. 10) [5]; b – условная толщина слоя продукта, дм ($b = 0,1 \div 2$); φ – оборачиваемость площади пода чаши за расчетный период.

В одной и той же сковороде могут быть подвергнуты тепловой обработке штучные и изделия, обжариваемые или тушенные массой. Поэтому площадь пода сковороды будет равна [5, (3.63)]:

$$F_{\text{пода}} = F + F_p. \quad (2.24)$$

После расчета требуемой площади пода по справочнику подбирают сковороду с площадью пода, близкой к расчетной. Число сковород вычисляют по формуле [5, (3.63.1)]

$$n = \frac{F}{F_{\text{СТ}}}, \quad (2.25)$$

где $F_{\text{СТ}}$ – площадь пода чаши стандартной сковороды, м².

Расчеты необходимого числа сковород могут быть представлены в виде табл. 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6

Определение расчетной площади пода сковороды
(I вариант) [5, 3.42]

Наименование	Количество изделий за расчетный период, шт	Площадь единицы изделия, м ²	Продолжительность тепловой обработки, мин	Оборачиваемость площади пода за расчетный период	Расчетная площадь пода, м ²
	n	f	$t_{ц}$	Φ	$F_{\text{пода}}$
Рыба жареная	100	0,01	15	4	0,25
Печень жареная	300	0,01	15	32	0,09
...
Итого					0,34

Расчетным периодом для рыбы жареной принят час максимальной загрузки зала, для печени жареной – 8 ч (для реализации в магазине-кулинарии). Расчетная площадь пода сковороды равна 0,37 м² (0,34 × 1,1).

Таблица 2.7

Определение расчетной площади пода сковороды
(II вариант) [5, 3.43]

Наименование	Масса продукта (нетто) за смену, кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Толщина слоя продукта, дм	Продолжительность тепловой обработки, мин	Оборачиваемость площади пода за смену	Расчетная площадь пода, м ²
	G	ρ	b	$t_{ц}$	Φ	$F_{\text{пода}}$
Капуста тушеная (квашеная)	50	0,48	2	60	8	0,066

Площадь пода сковороды равна $0,37 + 0,066 = 0,44$ м². Учитывая данные о площади пода стационарных сковород из действующих справочников и каталогов [3], принимаем к установке сковороду СЭСМ-02-01 с площадью пода чаши 0,5 м².

2.3.3. Расчет числа фритюрниц

Расчет и подбор фритюрниц проводят по вместимости чаши. Основа для их расчета – количество изделий, реализуемых при максимальной загрузке зала в ресторанах, столовых и т. д. или изготовленных за основную смену в кулинарном цехе для реализации в магазинах-кулинариях.

Расчет числа фритюрниц проводят по вместимости чаши (дм³), которую при жарке изделий во фритюре рассчитывают по формуле [5, (3.64)]

$$V = \frac{V_{\text{прод}} \cdot V_{\text{ж}}}{\phi}, \quad (2.26)$$

где V – вместимость чаши, дм³; $V_{\text{прод}}$ – объем обжариваемого продукта, дм³; $V_{\text{ж}}$ – объем жира, дм³; ϕ – оборачиваемость фритюрницы за расчетный период.

Объем продукта $V_{\text{прод}}$ определяют по формулам (3.47) и (3.48) [5]; объем жира $V_{\text{ж}}$ принимают из технических характеристик на фритюрницы.

По справочнику [4] подбирают необходимую фритюрницу, вместимость чаши которой близка к расчетной. Число фритюрниц [5, (3.65)]:

$$n = \frac{V}{V_{\text{СТ}}}, \quad (2.27)$$

где $V_{\text{СТ}}$ – вместимость чаши стандартной фритюрницы, дм³.

Расчет вместимости чаши фритюрницы можно представить в виде табл. 2.8.

Таблица 2.8

Определение расчетной вместимости чаши фритюрницы [5, 3.44]

Полуфабрикат	Масса (нетто), кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³	Объем жира, дм ³	Продолжительность тепловой обработки, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Расчетная вместимость чаши, дм ³
	M	ρ	$V_{\text{прод}} = \frac{M}{\rho}$	$V_{\text{ж}}$	t	ϕ	

Полуфабрикат	Масса (нетто), кг	Объемная плотность продукта, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³	Объем жира, дм ³	Продолжительность тепловой обработки, мин	Оборачиваемость за расчетный период	Расчетная вместимость за час, дм ³
Картофель сырой очищенный	5	0,65	7,6	4	4	15	0,77

Принимаем одну фритюрницу Fimar FT-4 с объемом жира 4 дм³.

2.3.4. Расчет площади плит

Площадь жарочной поверхности плиты (м²), используемой для приготовления данного блюда, рассчитывают по формуле [5, (3.66)]

$$F = \frac{n \cdot f}{\varphi}, \quad (2.28)$$

где n – количество наплитной посуды, необходимой для приготовления данного блюда за расчетный час, шт; f – площадь, занимаемая единицей наплитной посуды на жарочной поверхности плиты (прил. 11) [5]; φ – оборачиваемость площади жарочной поверхности плиты, занятой наплитной посудой, за расчетный час.

Количество блюд, приготавливаемых за расчетный период, находят по таблице реализации (учитывают количество блюд, реализуемых в максимальный час загрузки зала (1 ч – жареные блюда, 2 ч – вареные и тушеные)).

Оборачиваемость площади жарочной поверхности плиты зависит от продолжительности тепловой обработки и рассчитывается по формуле (2.21).

Жарочную поверхность плиты, используемую для приготовления всех видов блюд, определяют как сумму жарочных поверхностей, используемых для приготовления отдельных видов блюд [5, (3.67)]:

$$F_p = \frac{n_1 \cdot f_1}{\varphi_1} + \frac{n_2 \cdot f_2}{\varphi_2} + \dots + \frac{n_n \cdot f_n}{\varphi_n} = \sum_1^n \frac{n \cdot f}{\varphi}. \quad (2.29)$$

К полученной жарочной поверхности плиты прибавляют 10–30 % на неплотности прилегания наплитной посуды и мелкие неучтенные операции. Общую жарочную поверхность определяют по формуле (2.30).

Расчет жарочной поверхности плиты может быть представлен в виде табл. 2.9.

Общая площадь жарочной поверхности плиты равна

$$1,1 \cdot 0,11 = 0,121 \text{ м}^2.$$

Число плит RADA ПЭС-2 равно 1.

Площадь жарочной поверхности плиты с конфорками для непосредственной жарки рассчитывают по формуле [5, (3.68)]

$$F_{\text{общ}} = \sum \frac{n \cdot f \cdot 1,1}{\phi}, \quad (2.30)$$

где n – количество блюд, приготовленных на плите за расчетный час пик; f – площадь, занимаемая на плите одной порцией блюда, м^2 ; ϕ – оборачиваемость площади плиты за расчетный час; 1,1 – коэффициент, учитывающий промежутки между изделиями.

Таблица 2.9

Расчет жарочной поверхности плиты [5, 3.45]

Блюдо	Кол-во блюд в максимальный час загрузки плиты	Тип наливной 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
Картофель отварной	160	котел	50	1	0,13	40	1,5	0,09
Шницель натуральный рубленый	24	сковорода	–	1	0,07	15	4	0,02
Итого								0,11

2.3.5. Расчет пароконвектомата

Пароконвектоматы устанавливают в настоящее время почти во всех предприятиях общественного питания. Это автоматизированные многофункциональные аппараты, используемые для жарки, тушения, запекания, припускания, варки на пару, размораживания и разогрева охлажденной продукции. Отечественные и зарубежные фирмы предлагают пароконвектоматы разной вместимости (или числу уровней для гастроемкостей) в аппарате и по размерам используемых гастроемкостей.

Расчет вместимости пароконвектомата (табл. 2.10) производят по максимальному часу загрузки зала. Используются два метода расчета:

1) по усредненной производительности (количеству блюд в час) из технической характеристики аппарата;

2) по количеству необходимых уровней в пароконвектомате [5, (3.73)]:

$$n_{\text{ур}} = \frac{\sum n_{\text{г.е}}}{\varphi}, \quad (2.31)$$

где $n_{\text{ур}}$ — число уровней в пароконвектомате; $n_{\text{г.е}}$ — число гастроек за расчетный период; φ — оборачиваемость.

Таблица 2.10

Расчет вместимости пароконвектомата [5, 3.48]

Наименование блюда	Число порций в расчетный период	Вместимость гастроемкости, шт	Кол-во гастроемкостей	Продолжительность технологического цикла, мин.	Оборачиваемость за расчетный период	Вместимость пароконвектомата, шт
	n		шт	t	φ	
Антрекот	75	20	4	7	8,5	0,47
Котлеты морковные	90	25	4	5	12	0,33
Итого						0,80

Принимаем итальянский пароконвектомат Bourgeois SE-UCRU 0612 с шестью уровнями.

В зависимости от габаритов пароконвектоматы могут быть установлены на полу или на специальной подставке.

2.3.6. Расчет кипяtilьников, кофеварок, шашлычных печей

Необходимую часовую производительность кипяtilьников и кофеварок рассчитывают по расходу кипятка, чая, кофе в час.

Продолжительность работы перечисленных аппаратов [5, (3.74)]:

$$t = \frac{V_p}{V_{\text{СТ}}}, \quad (2.32)$$

где V_p — расчетная вместимость аппарата, дм^3 ; $V_{\text{СТ}}$ — вместимость стандартного аппарата, выпускаемого промышленностью, $\text{дм}^3/\text{ч}$.

Коэффициент использования аппарата рассчитывают по формуле (2.4).

Необходимое число шашлычных печей и грилей рассчитывают по формулам (2.3) и (2.4).

Основой расчета служит таблица реализации блюд по часам работы зала. Расчет ведут по часу максимальной реализации. Данные расчета сводят в табл. 3.49 [5].

2.4. Вспомогательное (нейтральное) оборудование

2.4.1. Расчет числа столов

Число производственных столов рассчитывают по числу одновременно работающих в цехе и длине рабочего места на одного работника. Для цехов, изготавливающих кулинарную и кондитерскую продукцию, общая длина производственных столов (м) [5, (3.77)]:

$$L = N \cdot l, \quad (2.33)$$

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

Число столов [5, (3.78)]

$$N = \frac{L}{L_{\text{СТ}}}, \quad (2.34)$$

где $L_{\text{СТ}}$ – длина принятого стандартного производственного стола, м.

По типам и размерам столы подбирают в зависимости от характера выполняемой операции по технологическим каталогам для проектирования объектов общественного питания [4].

2.4.2. Расчет вместимости и числа ванн

Вместимость ванн (дм³) для хранения очищенного картофеля, размораживания рыбы и промывания продуктов определяют по формуле [5, (3.79)]

$$V = \frac{G}{\rho \cdot K \cdot \varphi}, \quad (2.35)$$

где G – масса продукта, кг; ρ – объемная плотность продукта, кг/дм³ (прил. 10) [5]; K – коэффициент заполнения ванны, $K = 0,85$; φ – оборачиваемость ванны, зависит от продолжительности про-

мывания с учетом времени на загрузку, выгрузку и мойку ванны и определяется по формуле (2.21).

Размеры ванн выбирают в зависимости от размеров обрабатываемых продуктов и расчетной вместимости. Число ванн вычисляют по формуле [5, (3.80)]

$$n = \frac{V}{V_{\text{СТ}}}, \quad (2.36)$$

где $V_{\text{СТ}}$ – вместимость принятой стандартной ванны, дм^3 .

2.4.3. Расчет количества стеллажей

Гастроёмкости и средства их перемещения – передвижные стеллажи и контейнеры стали широко применять при разработке проектов в связи с переходом общественного питания на индустриальные методы приготовления пищи, предусматривающие централизацию производства полуфабрикатов, кулинарных и кондитерских изделий.

Гастроёмкости можно использовать для приготовления пищи, хранения, транспортировки и раздачи ее. Наружные размеры гастроёмкостей соответствуют внутренним размерам средств их перемещения и, кроме того, определяют внутренние размеры технологического оборудования, выпускаемого промышленностью. Модулем гастроёмкостей являются длина и ширина (530×325 мм). Высоту выбирают из следующего ряда размеров: 20; 40; 65; 100; 150 и 200 мм. Для приготовления изделий на пару применяют перфорированные вкладыши высотой 55, 140 и 190 мм.

Условное обозначение GN1/1х100 означает, что высота ёмкости равна 100 мм (длина и ширина 530×325 мм), гастроёмкости могут быть с крышками (GN1/1×100 K1). В каждую гастроёмкость помещают полуфабрикаты и кулинарные изделия только одного наименования.

Передвижные стеллажи предназначены для внутрицехового и межцехового транспортирования гастроёмкостей, а также для использования при выпекании мучных кулинарных и кондитерских изделий в печах большой производительности, кратковременного хранения готовых изделий в доготовочных и заготовочных цехах и камерах при них. Передвижной стеллаж СП-125 имеет габариты 580×400×1500 мм, грузоподъемность 125 кг; СП-230 – габариты 670×600×1500 мм, грузоподъемность 230 кг.

Число передвижных стеллажей и контейнеров находят по формулам [5, (3.16), (3.17)]:

$$n_{с.п} = \frac{n_{ф.е}}{E_{с.п}}; \quad (2.38)$$

$$n_{к.п} = \frac{n_{ф.е}}{E_{к.п}}, \quad (2.39)$$

где $E_{с.п}$ – вместимость передвижных стеллажей, шт; $E_{к.п}$ – вместимость передвижных контейнеров, шт.

Вместимость передвижных стеллажей и контейнеров по количеству гастроемкостей дана в табл. 2.11.

Таблица 2.11

Вместимость передвижных стеллажей и контейнеров [5, 3.17]

Обозначение гастроемкости	Число емкостей			
	на стеллажах		в контейнерах	
	СП-125	СП-230	КП-160	КП-300
GN1/1×20	14	30	16	36
GN1/1×40	14	30	16	36
GN1/1×65	14	30	16	36
GN1/1×100K1	7	14	8	14
GN1/1×150K1	7	14	8	14
GN1/1×200K1	4	10	6	10

2.4.4. Прочее вспомогательное оборудование

Над технологическим оборудованием в цехах могут быть предусмотрены различные настенные полки габаритами (мм): 600×350×250, 1000 (1200, 1500)×400×600 и др.

В каждом цехе рекомендуется устанавливать тележку для сбора отходов габаритами 500×450×580 мм.

Вытяжные зонты устанавливают в системе вытяжной вентиляции над тепловым оборудованием, расположенным пристенно или островным способом. Они предназначены для очистки воздуха от жира, водяного пара, дыма и прочих вредных газообразных отходов.

2.5. Раздаточное оборудование

Раздаточное оборудование устанавливают в предприятиях общественного питания для облегчения и ускорения процесса раздачи блюд. Состав раздаточного оборудования зависит от формы обслуживания. При обслуживании официантами определяют длину фронта раздачи в горячем и холодном цехах, буфете и количество раздаточного оборудования в каждом помещении в отдельности. Длину фронта раздачи рассчитывают по формуле [5, (3.81)]

$$L = P \cdot l, \quad (2.40)$$

где P – число мест в зале; l – норма длины раздачи на одно место в зале, м (для горячих цехов – 0,03 м; холодных цехов – 0,015, для буфетов – 0,01 м).

Количество раздаточного оборудования определяют по формуле [5, (3.82)]

$$n = \frac{L}{L_{\text{СТ}}}, \quad (2.41)$$

где $L_{\text{СТ}}$ – длина стандартного оборудования, м.

При обслуживании официантами раздаточное оборудование устанавливают в цехе и производственных помещениях, поэтому площадь, занимаемую оборудованием, необходимо включать в площадь цеха.

Раздаточным оборудованием в горячем цехе служат тепловые раздаточные столы, предназначенные для поддержания порционированных блюд в горячем состоянии и кратковременного хранения тарелок в тепловом шкафу.

На предприятиях общественного питания с самообслуживанием устанавливают раздаточные линии, число которых зависит от числа мест в зале или количества отпускаемых комплексных обедов. Раздаточные линии могут быть установлены как в цехе, так и в зале. В любом случае необходимо рассчитать площадь, которую они занимают.

Раздаточным оборудованием баров являются барные стойки, состоящие из отдельных модулей различной длины и ширины.

Технические характеристики раздаточных линий представлены в табл. 3.51–3.52 и на рис. 3.5 и 3.6 [5].

3. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ГОРЯЧЕГО ЦЕХА

Площадь горячего цеха вычисляют по площади, занимаемой оборудованием, по формуле (3.1) [5, (3.14)].

$$F_{\text{общ}} = \frac{F}{\eta}, \quad (3.1)$$

где F – площадь помещения, занятая оборудованием, м²; η – коэффициент использования площади.

Коэффициент использования площади η для горячего, кондитерского и кулинарного цехов – 0,3.

На предприятиях общественного питания, работающих по методу самообслуживания, отдельно рассчитывают площадь горячего цеха – по площади, занимаемой оборудованием этого цеха (плиты, котлы, столы и т. д.), площадь зоны комплектации и зоны получения обедов – по площади, занимаемой раздаточным оборудованием.

Общая площадь помещений – основа для получения компоновочной площади, которую определяют графическим путем в результате правильной расстановки оборудования. После определения компоновочной площади выводят фактический коэффициент ее использования по формуле [5, (3.83)]

$$n_{\text{ф}} = \frac{F}{F_{\text{ком}}}, \quad (3.2)$$

где F – площадь помещения, занятая оборудованием, м²; $F_{\text{ком}}$ – компоновочная площадь помещения, м².

Если оборудование расставлено с учетом всех необходимых требований и правил, то $n_{\text{ф}} = \eta$. Расчет площади горячего цеха можно представить в виде табл. 3.1.

Площадь горячего цеха равна $11,08 : 0,3 = 36,9$ м².

Минимально необходимые площади всех групп производственных помещений представлены в МГСН 4.14-98. Московские городские строительные нормы. Предприятия общественного питания (М., 1998), приведены в прил. 16 [5].

Таблица 3.1

Расчет площади горячего цеха [5, 3.53]

Наименование	Тип марка	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, занятая единицей оборудования, м ²	Площадь, занятая всем оборудованием, м ²
Котёл электрический	КЭ-100	1	800×800	0,64	0,64
Плита электрическая	ПЭ-0,17	1	800×500	0,4	0,4
Сковорода электрическая	СЭ-0,22	1	800×500	0,4	0,4
Фритюрница	ФНЭ-40	1	1500×800	2,4	2,4
Кипятильник на подставке	КНЭ-25М	1	600×500	0,3	0,3
Холодильный шкаф	ШХ-0,71М	1	800×800	0,64	0,64
Стол производственный	СП-1200	3	1200×800	0,96	2,88
Моечная ванна	RADA VM-1/600	1	600×600	0,36	0,36
Раковина	Р-1	1	600×400	0,24	0,24
Стеллаж	СП-230	1	670×600	0,42	0,42
Стойка раздаточная	СР	1	1500×800	1,2	1,2
Стойка раздаточная с подогревом	СР-1	1	1500×800	1,2	1,2
Итого					11,08

4. КОМПОНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ ГОРЯЧЕГО ЦЕХА

Горячий цех проектируют на всех предприятиях независимо от их мощности, где предусмотрены залы для обслуживания потребителей. Исключение составляют раздаточные предприятия, столовые (в сельских населенных пунктах), кафе и специализированные предприятия на 25–50 мест, в которых хранение, приготовление, оформление и отпуск горячих и холодных блюд и закусок, а также нарезку хлеба осуществляют в одном помещении – горячем цехе (кухне).

4.1. Размещение горячего цеха

Горячий цех размещают в наземных этажах здания со стороны дворового или боковых фасадов здания с ориентацией на север, северо-восток и северо-запад, в помещениях с естественным освещением, на одном уровне с залами.

Горячий цех должен быть удобно связан с холодным цехом, моечными столовой и кухонной посуды, помещением для нарезки хлеба, цехами – мясным (мясорыбным) и овощным при работе предприятия на сырье и цехами – доготовочным и обработки зелени, если предприятие работает на полуфабрикатах, с помещениями для приема и хранения сырья.

В зависимости от формы обслуживания горячий цех должен иметь удобную связь с помещениями раздачи пищи. При обслуживании официантами цех примыкает непосредственно к раздаточной; в предприятиях с самообслуживанием к залам, на площади которых размещают раздаточные линии.

4.2. Организация рабочих мест

Факторами формирования и компоновки рабочих мест на предприятиях общественного питания являются:

- 1) размещение оборудования в соответствии с направлением технологического процесса;
- 2) правильная фиксация размеров рабочих проходов, служащих одновременно путями движения;

- 3) организация путей движения по кратчайшим, прямолинейным и не имеющим пересечений направлениям;
- 4) обеспечение хороших условий для уборки рабочих мест;
- 5) учет требований охраны труда при установке машин и приборов.

С учетом требований научной организации труда, соблюдения правил техники безопасности и производственной санитарии установлена определенная ширина проходов в горячем цехе, которая приведена в табл. 4.5 [5].

В горячем цехе организуют следующие участки:

- 1) участок для приготовления супов, который оборудуют котлами различной вместимости;
- 2) участок приготовления вторых блюд, оборудованный плитами, котлами небольшой вместимости, жарочными шкафами, сковородами, фритюрницами, шашлычными печами, прилавками-мармитами для первых блюд и соусов, раздаточными стойками с подогреваемой поверхностью;
- 3) участок приготовления горячих напитков, оборудованный электрокипяtilьниками и электрокофеварками.

Основное требование к планировке рабочего места — такое его расположение, которое сводило бы к минимуму переходы повара от одного вида оборудования к другому. В соответствии с этим требованием рядом с плитами устанавливают секции-вставки с водоразборным устройством и инвентарными шкафами, предусматривают установку столов у жарочных шкафов и сковород, между пищеварочными котлами размещают столы со встроенными ваннами, а универсальные приводы и овощерезательные машины — между производственными столами и тепловым оборудованием и т. д.

Большое значение имеет порядок размещения рабочих мест на технологических линиях, так как от этого зависит характер передвижения обслуживающего персонала. Чем короче этот путь, тем меньше будет расходоваться времени и энергии человека в производственном процессе, тем эффективнее будет использоваться оборудование. Правильно организованные технологические линии позволяют сократить лишние непроизводительные движения работников, облегчить условия труда и способствовать повышению его производительности.

При размещении оборудования необходимо соблюдать прежде всего принцип прямоточности, с тем чтобы при выполнении работ повар не совершал непроизводительные перемещения в направлении, противоположном направлению технологического процесса.

Наиболее рационально линейное размещение оборудования. Повара в процессе работы передвигаются только вдоль линии оборудования и поворачиваются не более чем на 90°.

При проектировании предприятий общественного питания важную роль играет выбор размеров рабочих мест, учет антропометрических данных и требований физиологии труда. Правильно организованное рабочее место повышает эффективность труда на 20 %.

Для рациональной организации труда на рабочих местах надо, комплектуя технологические линии, учитывать не только последовательность выполнения операций, но и направление, в котором ведут процесс. Производительность труда поваров на 5–8 % выше, если технологические процессы направлены справа налево.

В соответствии с требованиями охраны труда повар должен во время работы машины находиться у пульта управления, поэтому загрузочные отверстия машин с механическими приводами (мясорубок, фаршемешалок, овощерезок, хлеборезок и т. д.) и большинства тепловых аппаратов находятся справа, а разгрузочные отверстия или приемные лотки — слева. Это также подтверждает вывод о том, что процесс обработки должен быть направлен справа налево.

Основные принципы научной организации труда изложены в [7; 1].

4.3. Требования к установке оборудования

Применение секционного модульного оборудования в горячем цехе предъявляет повышенные требования к организации рабочих мест, поскольку появляется возможность выполнять на рабочих местах последовательно несколько технологических операций, таких как промывка и переборка круп, шинковка и промывка зелени, хранение продуктов на холоде. Эти требования заключаются в правильном размещении на рабочих местах оборудования, взаимосвязанного ходом технологического процесса: тепловых аппара-

тов, холодильных шкафов, моечных ванн, производственных столов, механического оборудования и т. п.

Управление модульным оборудованием, а также его подключение к электролинии, водопроводу и канализации осуществляют с фронтальной стороны, что обеспечивает одностороннее его обслуживание и ремонт только с фронтальной стороны (в противоположность обычному оборудованию, которое требуется обслуживать и с других сторон).

Это позволяет устанавливать секции модульного оборудования вплотную одна к другой в сплошные технологические линии как пристенным, так и островным способом. Секционность этого оборудования и наличие в комплектах угловых стоек позволяют изменять на 90° направление технологических линий и, следовательно, устанавливать его в помещениях любой конфигурации, а широкая номенклатура — подбирать нужные аппараты в соответствии с типом и производственной мощностью предприятий.

Модульное оборудование обеспечивает создание оптимальных условий в рабочей зоне. Линейное (островное и пристенное) размещение секционного модульного оборудования позволяет оснастить его локальными системами (местными вентиляционными отсосами). Каждую из тепловых секций снабжают коробом, в котором совмещают приточную и вытяжную системы вентиляции. Короба отдельных секций соединяют в единую линию. Приточный воздух с помощью жалюзийной решетки может подаваться либо непосредственно в рабочую зону (душирование), создавая воздушную завесу против теплоизлучений, либо вверх в общий объем помещения. Благодаря этому пары, дым и прочие вредные газообразные отходы, а также запахи улавливаются непосредственно над источником и удаляются еще до того, как они успевают рассеяться по всему помещению и загрязнить воздух. В результате этого работники избавлены от неудобств, связанных с наличием вредных примесей и запахов в атмосфере помещения.

При оснащении цехов следует ориентироваться на использование гастроек и средств их передвижения — стеллажей, контейнеров, тележек, подъемных устройств для загрузки в пищеварочные котлы и выгрузки из них кассет. Их использование позволяет

сократить число перевалок продукции в процессе ее изготовления и транспортирования.

Поскольку протяженность технологических линий ограничивается габаритными размерами цехов, допускается применение линейно-группового метода расстановки оборудования по технологическим процессам. Параллельно линиям теплового оборудования в горячем цехе располагают линии вспомогательного оборудования.

Технологические линии могут иметь пристенное и островное расположение, их устанавливают в одну или две смежные линии, параллельно или перпендикулярно раздаче (табл. 4.5) [5].

Планировки горячих цехов предприятий, работающих с самообслуживанием и обслуживанием официантами, представлены на рис. 4.18–4.19 [5]. Как видно из рис. 4.18–4.19, характер размещения оборудования в цехах существенно различается. Это обусловлено тем, что на предприятиях с обслуживанием официантами приготовленные блюда оформляют на раздаточных стойках и выдают официантам из цеха, а при самообслуживании реализация блюд осуществляется на линиях раздачи, установленных в зале предприятия.

Для организации выдачи блюд официантам горячего цеха предусматривают раздаточные окна, размеры которых зависят от числа мест в залах.

5. МОНТАЖНАЯ ПРИВЯЗКА ОБОРУДОВАНИЯ

Прежде чем приступить к планировке цеха, необходимо разметить сетку строительных колонн, выбрать основные конструктивные элементы здания, включая размер окон, дверных проемов, толщину наружных стен и перегородок.

Технологическое оборудование необходимо не только правильно разместить в цехе, но и подключить к различным коммуникациям (электричество, газ, горячая и холодная вода, отвод в канализацию). Для этого выполняется монтажный чертеж каждого цеха в отдельности, где установлено такое оборудование.

Монтажная привязка определяет местоположение точек ввода коммуникаций к технологическому оборудованию и указывает расстояние от этих точек до двух взаимно перпендикулярных неподвижных строительных конструкций (стен, колонн, перегородок).

Последовательность выполнения монтажной привязки оборудования следующая:

- 1) размещение рассчитанного и подобранного оборудования в плане цеха с учетом всех требований организации производства — санитарных и противопожарных;
- 2) нанесение на тепловое, механическое и холодильное оборудование по каталогам оборудования точек ввода коммуникаций с указанием размеров от точек до взаимно перпендикулярных краев оборудования;
- 3) определение расстояния от точек ввода до двух неподвижных взаимно перпендикулярных конструкций здания;
- 4) обозначение их на чертеже.

По такому монтажному чертежу можно расставить и подключить к коммуникациям оборудование для любого предприятия общественного питания.

Кроме того, указывают все параметры подводимых коммуникаций: число фаз и мощность тока, диаметр трубопроводов горячей и холодной воды, высоту подводов от чистого пола. При нанесении точек ввода коммуникаций необходимо учитывать также рекомендуемые расстояния от точек ввода до краев оборудования. На монтажный план наносят только монтируемое тепловое, холодильное, механическое и вспомогательное оборудование.

Фрагмент монтажной привязки оборудования показан на рис. 4.

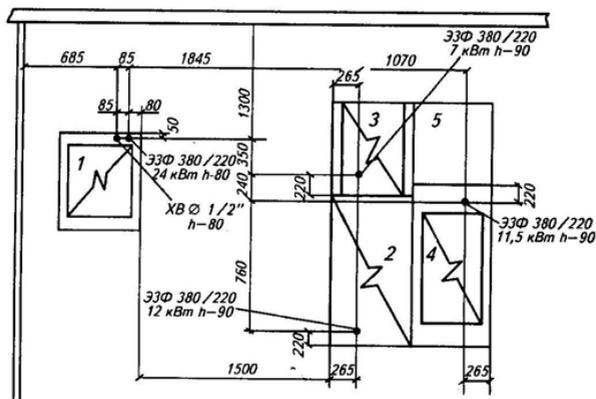


Рис. 4. Фрагмент монтажной привязки оборудования:

- 1 – пищеварочный котел; 2 – электрическая плита; 3 – жарочный шкаф;
4 – электрическая сковорода; 5 – вставка [5, 4.25]

Условные обозначения: э – электричество; 3ф – трехфазный ток; 380/220 – напряжение; h – высота; 24 кВт, 7 кВт, 12 кВт, 11,5 кВт – мощность оборудования в киловаттах; ХВ Ø ½'' – холодная вода, диаметр трубопровода ½ дюйма.

6. СТРУКТУРА, ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка включает в определенной последовательности: титульный лист; задание на курсовой проект; содержание проекта (оглавление); введение; характеристику предприятия и цеха; технологические расчеты; контроль качества продукции цеха; заключение; библиографический список; приложения.

В разделе «Характеристика предприятия» излагаются особенности и специфика работы того предприятия, в структуре которого рассчитывается данный цех, так как от режима работы предприятия в целом, его производственной мощности и специфики, места расположения и формы обслуживания зависит производственная программа, режим работы того цеха, расчет которого заложен в задании.

Основной объем работы над курсовым проектом занимают технологические расчеты, правильность решения которых определяет рациональную планировку и организацию рабочих мест при выполнении графической части курсового проекта.

Последовательность и объем технологических расчетов, подлежащих разработке, указаны в задании на курсовой проект.

В разделе «Контроль качества продукции цеха» следует описать порядок проведения органолептической оценки качества блюд и изделий, выпускаемых цехом.

В графической части выполняется чертеж цеха на листе формата А1 (594×841) в карандаше или на плоттере с использованием графических программ. Чертеж выполняется в масштабе 1:25 или 1:50 согласно заданию, с расстановкой и монтажной привязкой оборудования. На чертеже размещается спецификация оборудования, установленного в цехе.

Приложения включают график работы котлов, график выхода на работу работников цеха, технологическую схему приготовления горячего блюда из производственной программы горячего цеха.

Оформление пояснительной записки осуществляется в соответствии с требованиями [10], чертеж – в соответствии с требованиями ЕСКД [10].

Выполненный курсовой проект (записка и графический материал) подписывается студентом и руководителем проекта.

Защита проекта является особой формой проверки выполнения проекта. При защите студент должен дать всестороннее обоснование предложенных им решений и показать глубокое понимание выполненной им работы.

Защита проекта проходит перед специальной комиссией, сформированной кафедрой, при непосредственном участии руководителя.

Защита представляет собой короткий доклад студента о выполненном проекте и ответы на вопросы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

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. Васюкова, А.Т. Проектирование предприятий общественного питания : практикум / А.Т. Васюкова. – М. : Дашков и К°, 2011. – 144 с.
3. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий : учебник / под ред. В.А. Панфилова. – СПб. : Лань, 2013. – 912 с.
4. Хозяев, И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств : учебное пособие / И.А. Хозяев. – СПб. : Лань, 2011. – 272 с.

Дополнительная литература

5. Никуленкова, Т.Т. Проектирование предприятий общественного питания : учебник / Т.Т. Никуленкова, Г.М. Ястина. – М. : КолосС, 2007. – 247 с.
6. Каталог технологического пищевого оборудования [Электронный ресурс] : Каталог. – Режим доступа: <http://www.food-oborud.ru/catalog>.
7. Радченко, Л.А. Организация производства на предприятиях общественного питания : учебник / Л.А. Радченко. – 6-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 352 с.
8. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания / авт.-сост. А.И. Здобнов, В.А. Цыганенко. – Киев ; М. : Арий : Лада, 2010. – 679 с. – (Нормативное издание).
9. Сборник рецептур 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.
10. ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования. – Введ. в действие приказом Ростехрегулирования от 22.06.2006. № 117-ст.