

Лекция №6. Методика расчета доеготовочных цехов (горячего, холодного цеха) и их проектирование.

- 1. Составление графика почасовой реализации блюд*
- 2. Составление графика работы горячего цеха*
- 3. Расчет теплового варочного оборудования*
- 4. Расчет теплового жарочного и специального теплового оборудования*
- 5. Расчет численности работников*
- 6. Расчет немеханического оборудования*
- 7. Расчет площади цеха*

1. Составление графика почасовой реализации блюд

Основой составления графика почасовой реализации являются график загрузки зала и расчетное меню.

Количество блюд, реализуемых за каждый час работы предприятия, определяется по формуле:

$$n_{\text{ч}} = n_{\text{д}} \cdot K$$

где $n_{\text{ч}}$ - количество блюд, реализуемых за 1 час работы зала;

$n_{\text{д}}$ - количество блюд, реализуемых за весь день;

K - коэффициент пересчета для данного часа.

$$K = \frac{N_{\text{ч}}}{N_{\text{д}}}$$

где $N_{\text{ч}}$ - количество потребителей, обслуживаемых за 1 ч;

$N_{\text{д}}$ - количество потребителей, обслуживаемых за день.

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.

Коэффициент пересчета для супов, реализации которых происходит в обеденное время с 11 до 15 часов (кроме прозрачных супов и солянок, которые реализуются в течение дня), отличается от коэффициентов пересчета для холодных, сладких, вторых блюд и горячих напитков.

Коэффициент пересчета для супов:

$$K_{\text{супы}} = \frac{N_{\text{ч}}}{N_{11-15}}$$

где N_{11-15} - количество потребителей, обслуживаемых с 11 до 15 часов.

Таблица 1.1 - График реализации блюд в зале общедоступного предприятия общественного питания

Наименование блюд	Кол-во блюд реализу емых за день, порц.	Часы реализации											
		8-9	9-10	Ю- II	11- 12	12- 13	13- 14	14- 15	15- 16	16- 17	17- 18	18- 19	19- 20
		Коэффициент пересчета											
		Коэффициент пересчета для супов											
		Количество блюд, порц.											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Если предусматривается магазин кулинарии, необходимо учесть реализации кулинарных изделий в графике почасовой реализации блюд. Основой для составления являются ассортимент кулинарных изделий и соотношение количества изделий, отпускаемых в течение дня из цеха в магазин по видам.

Таблица 1.2 - Соотношение количества изделий, отпускаемых в магазин кулинарии

Часы отпуска	К общему количеству изделий, %
8	20
12	40
15-16	40

2. Составление графика работы горячего цеха

На основании графика почасовой реализации блюд составляется график работы горячего цеха, который является основой для технологического расчета теплового оборудования.

При составлении графика работы горячего цеха необходимо учитывать условия и сроки реализации готовой продукции, а также продукты, которые идут на приготовление холодных блюд и закусок.

Жареные блюда, яичницы и омлеты готовят на каждый час реализации, отварные, запеченные, тушеные - на 2..3 часа, супы заправочные - на 2.3 часа, супы молочные, супы прозрачные и пюреобразные - на каждый час, пассировки, бульоны, отварные продукты для закусок, холодные сладкие блюда - 1,2 раза в смену, каши молочные - на 2 часа, гренки - на весь день, соусы - на 2 часа.

Таблица 2.1 - График работы горячего цеха

№ рецептур	Наименование блюд	Кол-во блюд, реализуемых за день, порц.	Наименование технологической операции (тепловой)	Норма закладки на одну порцию, г	Расход сырья за день, кг	Период приготовления					
						К	8ч	К 9 ч		И т.д.	
						Порц	Кг	Порц	Кг	Порц	Кг

3. Расчет теплового варочного оборудования

Технологический расчет теплового оборудования производят по количеству кулинарной продукции, реализуемой в течение максимально загруженного часа работы предприятия.

Расчет варочной аппаратуры включает определение объема котлов для варки бульонов, супов, соусов, горячих напитков, гарниров, основных горячих блюд.

Расчет пищеварочных котлов для варки бульонов сводится к определению их объемов и подбору по каталогу соответствующей марки.

Объем пищеварочных котлов для варки бульонов рассчитывается по формуле:

$$V_6 = \frac{V_{\text{пр}} + V_{\text{в}} - V_{\text{пром}}}{K}$$

где V_6 - объем котла для бульона, дм^3 ;

$V_{\text{пр}}$ - объем продукта, дм^3 ;

$V_{\text{в}}$ - объем воды, дм^3 ;

$V_{\text{пром}}$ - объем промежутков, дм^3 ;

K - коэффициент, учитывающий заполняемость ($K=0,85$).

$$V_{\text{пр}} = \frac{Q}{q}$$

где Q - масса продукта, кг; q - объемная масса, кг/дм^3 .

$$V_{\text{в}} = H_{\text{в}} \cdot Q$$

где $H_{\text{в}}$ - норма воды на 1 кг основного продукта, $\text{дм}^3/\text{кг}$ (для костного, мясного, мясо-костного, куриного бульонов $H_{\text{в}}=1,25 \text{ дм}^3/\text{кг}$; для рыбного - $H_{\text{в}}=1,1 \text{ дм}^3/\text{кг}$).

$$V_{\text{пром}} = (1 - q) \cdot V_{\text{пр}} = \gamma \cdot V_{\text{пр}}$$

где γ - коэффициент, учитывающий промежутки.

Расчет объема пищеварочных котлов для бульонов сведен в таблицу 3.1

Таблица 3.1 - Расчет объема котлов для варки бульонов

Наименование продуктов	Норма продуктов на 1 порцию	Количество продуктов, кг	Объемная масса, кг/дм^3	Объем продукта, дм^3	Норма воды на 1 кг продукта, л	Объем воды, дм^3	Коэффициент, учитывающий промежутки	Объем промежутков	Расчет. Объем, дм^3	Принимаемый объем, дм^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Объем пищеварочных котлов для варки супов, соусов и горячих напитков рассчитывается по формуле:

$$V_p = \frac{n_1 \cdot V_1}{K}$$

где V_p - расчетный объем котлов для супов, соусов и горячих напитков, л;

n_1 - количество порций, реализуемых в максимальный час;

V_1 - объем одной порции, л;

K - коэффициент, учитывающий заполняемость ($K=0,85$).

Расчет объема котлов для варки супов, соусов, горячих напитков сведен в таблицу 3.2

Таблица 3.2 - Расчет объема котлов для варки супов, соусов, горячих напитков

Наименование первых блюд, соусов, напитков	Количество блюд за день, порц.	Объем одной порции, л	Коэффициент заполнения	Максимальный час, ч		
				Кол-во порций, шт	Расчетный объем, дм ³	Принимаемый объем, дм ³
1	2	3	4	5	6	7

Объем пищеварочных котлов для варки вторых блюд и гарниров рассчитывается по формулам:

- Для варки набухающих продуктов

$$V = \frac{V_{\text{пр}} + V_{\text{в}}}{K}$$

где $V_{\text{пр}}$ - объем продукта, дм³; $V_{\text{в}}$ - объем воды, л; K - коэффициент, учитывающий заполняемость ($K=0,85$ - при варке; $K=0,4$ - при тушении).

- Для варки не набухающих продуктов

$$V = \frac{1,15 \cdot V_{\text{пр}}}{K}$$

Количество воды, необходимое для варки набухающих продуктов, принимается по Сборнику рецептур. Количество воды для варки ненабухающих продуктов учитывается с помощью коэффициента (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.

Расчет объема котлов для варки основных горячих блюд и гарниров сведен в таблицу 3.3

Таблица 3.3 - Расчет объема котлов для варки основных горячих блюд и гарниров

Наименование блюда	Кол- во прод. за день, кг	Кол-во продук та, кг	Норма воды на 1 кг прод., л	Коэф. Заполн ения	Объе мная масса	Объем продук та, дм ³	Объем воды, дм ³	Расчет. Объем	Принимае мый объем, дм ³
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11

4. Расчет теплового жарочного и специального теплового оборудования

Жарочная поверхность плит и сковород рассчитывается отдельно для каждого вида продукции на максимальный час загрузки зала, который выбирается на основании графика работы горячего цеха. Жарочная поверхность сковороды определяется по формуле:

- Для весовых продуктов:

$$F_p = \frac{G}{\gamma \cdot h \cdot \varphi \cdot k}$$

где G - масса обжариваемого продукта, кг; γ - объемная масса продукта, кг/дм³; h - толщина (высота) слоя обрабатываемого продукта, дм (h=0,4); k - коэффициент использования жарочной поверхности (k=0,85-0,9); φ - обрабатываемость площади пода сковороды за расчетный период.

$$\varphi = \frac{60}{t}$$

где t - время тепловой обработки продукта.

- Для штучных изделий:

$$F_p = \frac{n \cdot f}{\varphi}$$

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

f- площадь, занимаемая единицей изделия, дм².

В расчет жарочной поверхности не включаются продукты, срок обработки которых более часа.

Расчет потребности в плитах производится на основании определения площади жарочной поверхности, графика реализации блюд и графика работы горячего цеха.

После определения жарочной поверхности для каждого вида продукта необходимо добавить и рассчитать жарочную поверхность с учетом расчета объемов наплитной посуды тех продуктов, которые были рассчитаны ранее на один и тот же максимальный час.

Рассчитывается общая жарочная поверхность:

$$F_{\text{ж}} = F_1 + F_2 + \dots + F_n$$

$$F_{\text{общ}} = 1,3 \cdot F_{\text{ж}}$$

где 1,3 - коэффициент, учитывающий не плотность прилегания посуды.

Расчет жарочной поверхности сводится в таблицу 4.1

Таблица 4.1 - Расчет жарочной поверхности (на максимально-загруженный час по графику работы горячего цеха)

Наименование блюд	Ед. измерения	Кол-во блюд за расчетный час	Удельная поверхность единицы изделия, дм ²	Объемная масса, кг/дм ³	Наименование посуды	Габариты посуды				Кол-во посуды, шт	Время тепловой обработки	Оборот посуды за час	Площадь, м ²	
						Вместимость, Кг шт	А, мм	В, мм	Н, мм				Ед. посуды	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Расчет и подбор фритюрниц проводится по вместимости чаши (дм³):

$$V = \frac{V_{\text{прод}} + V_{\text{ж}}}{\varphi}$$

где V - вместимость чаши, дм³; V_{прод} - объем обжариваемого продукта, дм³; V_ж - объем жира, дм³; φ - оборачиваемость фритюрницы за расчетный период.

Таблица 4.2 - Расчет объема фритюрницы

Наименование полуфабриката	Масса нетто, кг	Объемная масса, кг/дм ³	Объем продукта, дм ³	Объем жира, дм ³	Время тепловой обработки, мин	Оборачиваемость	Рассчитанная вместимость

5. Расчет численности работников

Расчет численности производственных работников производится на основании действующих коэффициентов трудоемкости на приготовление блюд, а также по нормам времени на единицу готовой продукции и определяется по формуле:

$$N_1 = \frac{\sum n \cdot t}{T \cdot 3600 \cdot \lambda}$$

где n - количество изделий (или блюд), изготавливаемых за день, шт.; t - норма времени на изготовление единицы изделия, с.

$$t = k \cdot 100$$

где k - коэффициент трудоемкости; 100 - норма времени, необходимого для приготовления изделия, коэффициент трудоемкости которого равен 1; T - продолжительность рабочего дня каждого работающего, ч; λ - коэффициент, учитывающий рост производительности труда ($\lambda=1,14$).

Общая численность работников, учитывающая выходные и праздничные дни рассчитывается по формуле:

$$N_2 = N_1 \cdot K_1$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий выходные и праздничные дни.

Значение коэффициента K_1 зависят от режима работы предприятия и режима рабочего времени работника.

Таблица 5.1- Значение коэффициента K_1

Режим работы предприятия	Режим рабочего времени производственного работника	K_1
7 дней в неделю	5 дней в неделю с двумя выходными днями	1,59
7 дней в неделю	6 дней в неделю с одним выходным днем	1,32
6 дней в неделю	6 дней в неделю с одним выходным днем	1,13
5 дней в неделю	5 дней в неделю с двумя выходными	1,13

Расчет численности производственных работников сводится в таблицу 5.2

Таблица 5.2 - Расчет численности работников

Наименование блюд	Кол-во блюд за день, порц.	Коэффициент трудоемкости	Время трудоzатрат, с	Кол-во человеко- дней
1	2	3	4	5

После расчета численности работников составляется график выхода на работу. Графики могут быть линейными (сменными), ступенчатыми, суммированного учета рабочего времени (двухбригадными), комбинированными и должны обеспечивать необходимую численность работающих на производстве в каждый час работы цеха в течение рабочего

дня. На рисунке показан пример графика выхода на работу производственных работников.

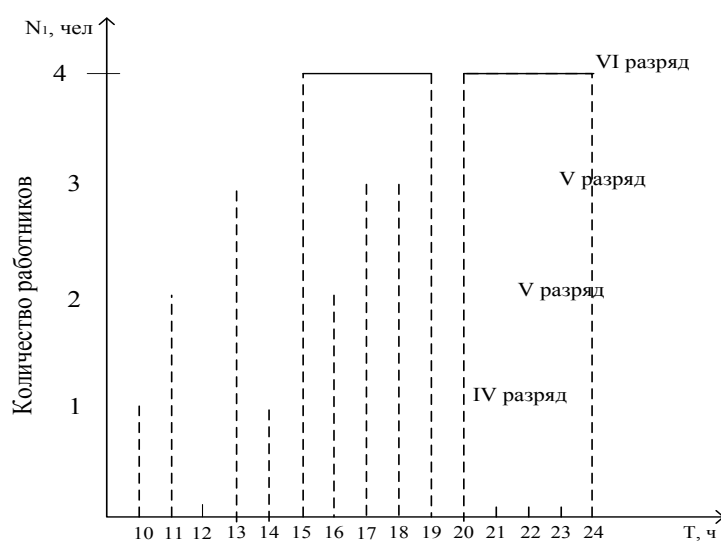


Рисунок - График выхода работников горячего цеха

6. Расчет немеханического оборудования

Основным немеханическим оборудованием доготовочных цехов являются производственные столы.

Расчет производственных столов производится по количеству рабочих, занятых на отдельных операциях, в соответствии с рабочими местами по обработке сырья и графиками выхода на работу.

Расчетная длина стола определяется по формуле:

$$L = N \cdot l$$

где N - явочная численность работников, по данной операции, чел.; l – норма длины рабочего места, пог. м.

Таблица 6.1 - Расчет количества столов

Наименование операций	Кол-во человека - дней	Норма длины стола, пог. м	Расчетная длина стола, пог. м	Габаритные размеры, мм			Принятые столы	
				Длина	Ширина	Высота	Тип, марка	Кол-во, шт.
Рабочее место по приготовлению супов		1,5		1500	800	850	СПМ-1500	

Рабочее место по приготовлению вторых горячих блюд и закусок		1,25		1200	800	850	СП - 1200	
Рабочее место по приготовлению сладких блюд и горячих напитков		1,5		1500	800	850	СПММ -1500	

7. Расчет площади цеха

Расчет площади доготовочных цехов производится по площади, занимаемой оборудованием.

Полезная площадь цеха рассчитывается как сумма установленного оборудования, а общая - с учетом коэффициента использования площади, принимаемого в зависимости от цеха или помещения в пределах от 0,25 до 0,3

$$S_{\text{общ}} = \frac{S_{\text{пол}}}{\eta}$$

где $S_{\text{пол}}$ - полезная площадь, занимаемая всеми видами оборудования.

Таблица 7.1 - Расчет полезной площади цеха

Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм			Площадь, кв. м.	
			L	B	H	ед. оборудования	суммарная
1	2	3	4	5	6	7	8

8. Расчет кулинарного цеха

Кулинарный цех проектируется на предприятиях с централизованным производством продукции общественного питания. В цехе изготавливается широкий ассортимент кулинарных изделий из мясных, рыбных и овощных полуфабрикатов, творога, круп, фруктов и ягод.

Технологический процесс в цехе организуется по схеме:

- Подготовка продуктов;
- Приготовление блюд и изделий;
- Интенсивное охлаждение;
- Упаковка;
- Хранение и транспортирование.

В этой связи цех имеет в своем составе следующие помещения:

- Горячее и холодное отделение;
- Помещение интенсивного охлаждения;
- Охлаждаемую камеру готовой продукции;
- Моечную инвентаря;
- Помещение начальника цеха;
- Кладовую тары.

Для кратковременного хранения сырья и полуфабрикатов необходимо предусматривать охлаждаемую камеру и кладовую суточного запаса. Для подготовки продуктов к тепловой и механической обработке выделяется помещение подготовки продуктов.

Все помещения располагаются единым блоком с учетом удобной связи со складами, заготовочными цехами и экспедицией заготовочного предприятия. Горячее и холодное помещение размещают смежно с помещением интенсивного охлаждения.

В горячем отделении приготавливают кулинарные изделия из мяса, птицы, рыбы, овощей, круп, творога, а также бульоны и соусы. В холодном отделении готовят сладкие блюда, заливные, паштеты и др. продукцию.

В горячем отделении предусматривают следующие участки:

- жарки мяса, птицы и рыбы;

- варки мяса, птицы, соусов, овощей;
- приготовление овощных и крупяных котлет;
- варки каш, тушения капусты;
- приготовления блинчиков с начинкой, приготовление сладких блюд. В холодном отделении выделяют участки:
- обработки и приготовления изделий из сельди;
- приготовление паштетов;
- приготовление заливных блюд;
- приготовление холодных сладких блюд.

В зависимости от мощности участки могут быть объединены. Мощность цеха определяется с учетом количества продукции, выпускаемой заготовочными цехами и перерабатываемого сырья цехом. Распределение сырья, перерабатываемого во всех цехах заготовочного предприятия приведена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Распределение сырья перерабатываемого в цехах заготовочного предприятия

Продукты	Общее количество сырья, %	Распределение продукции, %	
		Вывоз в доготовочные предприятия	Переработка в кулинарном цехе
Мясо	100	50	50
Птица	100	50	50
Субпродукты	100	30	70
Рыба	100	40	60
Картофель	100	90	10
Овощи	100	40	60

Таблица 8.2 - Примерный ассортимент кулинарных изделий, централизованно вырабатываемых на заготовочных предприятиях

Наименование изделий	Удельный вес, % от мощности цеха
Изделия из мяса	20
в т.ч. мясо отварное	7
мясо жареное, шпигованное	8

мясо тушенное	5
Изделия из птицы	10
в т.ч. птица отварная, жареная	8
мякоть птицы отварная в форме	2
изделия из субпродуктов	4
в т.ч. печень жареная	2
мозги отварные, язык отварной, почки отварные, сердце отварное	2
Изделия из рыбы:	8
в т.ч. рыба отварная (осетр)	1
рыба жареная	4
тефтели рыбные	2
фрикадельки рыбные	1
Изделия из творога, запеканки и пудинги	2
Изделия из круп и муки	6
в т.ч. биточки, запеканки крупяные	2
каша	2
блинчики с различными фаршами	2
Изделия из овощей	35
В т.ч. лук пассерованный	5
морковь пассерованная	4
свекла, морковь и картофель отварные	6
борщовая заправка	8
капуста свежая белокочанная бланшированная	3
маринад овощной	6
голубцы	3
Бульон костный концентрированный	5
Соусы-пасты	4
В т.ч. красный основной	2
белый основной	2
Сладкие блюда	3
в т.ч. муссы, желе	3
Итого	100

После составления производственной программы кулинарного цеха необходимо составить график его работы с учетом изготовления продукции отдельными партиями к определенному периоду времени. График представлен в таблице 8.3

Таблица 8.3 - График работы кулинарного цеха заготовочного предприятия общественного питания (для 1-й смены)

Наименование изделий	Кол-во продукта за день, кг	Норма продукта на 1 порцию, г	Наименование технологической операции	Расход сырья за день, кг	Период приготовления		
					К 8ч 30%	К 11ч 30%	К 15ч 40%
1	2	3	4	5	6	7	8

После составления графика работы цеха, который определяет наиболее загруженные часы его работы, производится расчет варочной и жарочной аппаратуры аналогично расчетам в горячем цехе.

Определение численности работников кулинарного цеха производится по действующим нормам выработки на кулинарную продукцию для заготовочных предприятий.

На основе явочной численности работников цеха, занятых выполнением определенной операции, рассчитываются и подбираются производственные столы.

Стеллажи и их количество определяется в зависимости от числа функциональных емкостей определенного типа, вмещаемых в стеллажи типа СП-125 и СП-230.

Расчет полезной площади кулинарного цеха аналогичен расчету площади для других производственных цехов.