

Лекция №5

Методика расчета и проектирования заготовочных цехов предприятия общественного питания

1. *Расчет овощного цеха*
2. *Расчет рыбного цеха*
3. *Расчет мясного цеха*
4. *Расчет цеха доготовки п/ф и обработки зелени*

1. Расчет овощного цеха

Мощность овощного цеха составляет 40-50% от мощности заготовочного предприятия.

Объем производства в овощном цехе в максимальную смену следует принимать: по овощам -60% для любой мощности; по картофелю 100% для цехов мощностью менее 10т/сут. и 50% для цехов мощностью более 10 т/сут.

Примерное соотношение по видам перерабатываемого сырья принимается (в %):

картофель - 50;

овощи - 50;

в том числе

- свежая капуста -18;
- морковь - 8;
- свекла - 7,
- лук репчатый - 7;
- зелень, кабачки, соленья - 10.

Для предприятий общественного питания, работающих на сырье, количество перерабатываемого картофеля и овощей определяется из их суточного расхода по плану-меню. После этого составляется производственная программа, которая имеет следующий вид:

Таблица 5.1 - Производственная программа овощного цеха

Наименование сырья	Количество сырья за день, кг	Наименование полуфабриката	Выход, г	Количество полуфабриката (нетто), кг
1	2	3	4	5
Картофель	1000	Картофель очищенный	1000	5,8
		Картофель брусочками	1000	12,6

Далее рассчитывается выход полуфабрикатов и отходов при первичной обработке сырья. Нормы отходов (%) принимается с учетом сезона по Сборнику рецептур блюд и кулинарных изделий. Данные расчетов сводятся в следующие таблицы.

Таблица 5.2 - Выход полуфабрикатов и отходов при ручной очистке овощей

Наименование сырья	Количество сырья, кг	Процент отходов, %	Количество отходов, кг	Выход полуфабрикатов, кг
1	2	3	4	5

Таблица 5.3 - Выход полуфабрикатов и отходов при механической очистке овощей

Наименование операций	Картофель				Морковь			
	Масса брутто	% отходов	отходы, кг	Выход п/ф	Масса брутто	% отходов	Отходы, кг	Выход п/ф
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Механическая мойка	100	2	2	98	50	2	1	49
Механическая очистка		13	13	85		10	5	44
Ручная доочистка		10	10	75		8	4	40
Итого		25	25	75		20	10	40

Примечание количество отходов для всех операций рассчитывается от массы брутто.

Отходы получаемые в процессе обработки сырья и изготовления п/ф, в овощном цехе делятся на пищевые и непищевые. К пищевым отходам относят:

свекольная кожица, стебли зелени, и др.; к непищевым - отходы, получаемые при обработке картофеля, корнеплодов капусты. При проектировании крупных цехов по выпуску овощных полуфабрикатов экономически целесообразно организовать отделение по выработке пищевого крахмала из отходов картофеля и рассчитать количество крахмала по общепринятой методике. При небольшом количестве перерабатываемого картофеля в овощных цехах предусматривают крахмалоотстойники. Непищевые отходы используют в качестве корма для скота.

По данным таблиц «Выход полуфабрикатов и отходов при ручной очистке овощей» и «Выход полуфабрикатов и отходов при механической очистке овощей» рассчитывают количество сырья и полуфабрикатов, подвергаемых механической обработке.

Таблица 5.4 - Количество сырья и полуфабрикатов, подвергаемых механической обработке

Наименование овощей	Количество овощей, подвергаемых механической обработке, кг		
	Мойка	Очистка	Резка
1	2	3	4

Расчет механического оборудования

Расчет отдельных видов механического оборудования производится с учетом эффективности его использования. При посменном режиме работы цеха механическое оборудование рассчитывают для максимальной смены; при скользящем - на весь рабочий день. Определяющими факторами при подборе механического оборудования является количество продукта, перерабатываемого за день (при односменной работе предприятия) или за максимальную смену, и производительность машины.

1. Определяем ориентировочную производительность машины:

$$G_{\text{ор}} = \frac{Q}{T \cdot \eta}$$

где Q - количество продукта обрабатываемого за смену, кг;

η - коэффициент использования машины, $\eta=0,5$;

T - время работы смены (8 ч), ч.

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

2. Время работы машины определяют по формуле:

$$t = \frac{Q}{G}$$

где t - время работы машины (для универсальных приводов определяется как сумма времени работы отдельных сменных механизмов), ч;

Q - количество продукта обрабатываемого за смену, кг;

G - производительность машины, кг/ч, по паспорту, по каталогу.

3. О рациональности использования подобранного оборудования по времени позволяет судить коэффициент использования, который определяют по формуле:

$$\eta = \frac{t}{T}$$

где T - продолжительность работы цеха, ч.

Практика показывает, что значение фактического коэффициента использования не должно превышать 0,5. При более высоких η предусматривают две машины или машину с большей производительностью.

Расчет численности производственных работников

Расчет численности производственных работников ведут на основании производственной программы цеха на рабочий день (смену) и действующих норм выработки. Явочная численность работников определяется по формуле:

$$N_1 = \sum \frac{n}{H_{\text{ч}} \lambda T}$$

где: T - продолжительность рабочего дня работника, ч. При двух выходных днях $T=8\text{ч}00\text{мин}$, при одном - 7ч;

λ - коэффициент учитывающий рост производительности труда (принимается 1,14);

n - количество перерабатываемого сырья или изготовленной продукции определенного вида, кг (шт, порций и прочее);

N - норма выработки одного работника за рабочий день, кг (шт, порций и прочее).

Все расчеты сводятся в таблицу «Расчет численности производственных работников».

Таблица 5.5 - Расчет численности производственных работников

Наименование овощей и операций	Ед. измерения	Количество сырья, п/ф за день, кг, шт.	Норма выработки	Количество человеко-дней, чел
1	2	3	4	5

Общую численность производственных работников можно определить по формуле:

$$N_2 = N_1 \alpha,$$

где α - коэффициент, учитывающий работу предприятия без выходных и праздничных дней, а так же возможность отсутствия работника вследствие болезни, в связи с отпуском и т.п.

Значение этого коэффициента зависит от режима работы предприятия и рабочего времени работника.

Таблица 5.6 - Значение коэффициентов α

Рабочая неделя предприятия	Режим рабочего времени работника	α
7-дневная	5 дней в неделю**	1,58
»	6 дней в неделю***	1,32
6-дневная	6 дней в неделю***	1,13
5-дневная	5 дней в неделю**	1,13

Расчет производственных столов

Производственные столы, используемые в предприятиях общественного питания, как правило, металлические, с гладкой поверхностью. Ширина их стандартная 840, 800 или 630мм. Длина стола зависит от выполняемой технологической операции.

Количество столов определяется по формуле:

$$n = \frac{L_{\text{расч.}}}{l_{\text{и}}}$$

где n - количество столов;

$L_{\text{расч}}$ - расчетная длина, пог.м;

$l_{\text{и}}$ - длина стандартного производственного стола, м.

Расчетная длина стола на определенную технологическую операцию:

$$L_{\text{расч}} = l \cdot N_1$$

где l - норма длины в м на определенную операцию;

N_1 - явочная численность работников, занятых на определенной операции (доочистка картошки, капусты).

Расчет и подбор производственных столов, как правило, сводится в таблицу 8.7

Таблица 5.7 - Расчет и подбор столов

Наименование операции	Количество чел/день	Нормы длины стола, м	Расчетная длина стола, пог. м	Габаритные размеры			Тип, марка	Количество принятых столов
				Длина	Ширина	Высота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Доочистка картофеля	1,6	0,8	1,26	840	840	860	СПК	2

Расчет объема производственных ванн

В заготовочных цехах и в частности для мойки картофеля после ручной доочистки необходимо рассчитать и подобрать моечные ванны.

Объем их рассчитывается по формуле:

$$V = \frac{Q(n + 1)}{k\varphi}$$

где V - объем ванн для мойки овощей или кратковременного хранения их в воде;

Q - количество овощей, подвергаемых мойке, кг;

n - норма воды для промывки одного кг продукта, л;

k - коэффициент заполнения ванны (0,85);

φ - оборачиваемость ванны за смену, раз.

$$\varphi = \frac{T_{см}}{t} \cdot 60$$

где $T_{см}$ - время работы смены, ч;

t - время обработки продукта в ванне, мин.

Норма воды и длительность обработки продукта приводятся справочными данными учебными и методическими указаниями. Расчеты сводятся в таблицу вида:

Таблица 5.8 - Расчет и подбор моечных ванн

Наимен. операции	Кол-во продукта, кг	Норма воды на 1кг продукта	Оборачиваемость за смену	Кэф-т заполнения	Расчетный объем	Габаритные размеры			Принятые ванны	
						Дл.	Шр.	Вс.	Тип, марка	Кол. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мойка картофеля	240	20	16	0,85	52,9	630	630	860	Вм- 1м	1

Расчетный объем сравнивается со стандартным, если учесть, что при расчете ванны ее габариты: длина * ширина * высота = 400*500*860мм

После расчета всех видов оборудования рассчитывается полезная площадь как сумма площадей рассчитанного оборудования:

$$S_{пол} = S_1 + S_2 + \dots + S_n$$

где $S_{пол}$ - площадь занимаемая всеми видами оборудования, $м^2$;

S_1 и т.д. - площадь, занимаемая отдельными видами оборудования, $м^2$.

Общая площадь рассчитывается с учетом коэффициента использования площади цеха:

$$S_{общ} = \frac{S_{пол}}{K}$$

где К - коэффициент использования площади, учитывающий подходы, проходы, для овощного цеха К=0,4.

Расчет полезной площади сводится в таблицу:

Таблица 5.9 - Расчет полезной площади

Наименование оборудования	Тип, марка	Кол-во	Габаритные размеры			Площадь, м	
			Дл.	Шр.	Вс.	Ед. оборудования	Суммарная площадь
1	2	3	4	5	6	7	8
Моечно- очистительная машина	МОК-150	2	530	380	835	0,2	0,4

Оборудование в цехе размещается в соответствии с принятыми рабочими местами или технологическими линиями, выполняя главный принцип проектирования: последовательность выполнения технологических операций и их функциональная взаимосвязь.

Подбор тары, инвентаря, инструментов производится в соответствии с нормами оснащения предприятий общественного питания данного типа и прилагается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке.

2. Расчет рыбного цеха или рыбного отделения мясо-рыбного цеха

Методика расчета рыбного цеха аналогична расчету овощного и выполняется в той же последовательности, а именно: Вначале определяется мощность рыбного цеха, объем производства в максимальную смену следует принимать 60% от суточной мощности.

По данным ВНТП-04-86 мощность рыбного цеха заготовочного предприятия составляет всего 6-7,5% от мощности заготовочного предприятия общественного питания.

Мощность рыбного отделения мясо-рыбного цеха предприятия общественного питания работающего на сырье определяется количеством рыбного сырья, рассчитанного по сырьевой ведомости меню расчетного дня.

Примерное соотношение по видам перерабатываемого сырья:

- рыба частиковых и океанических (чешуйчатых) пород -90% ,
- осетровых-10%.

Форма записи производственной программы аналогична записи овощного цеха.

При расчете выхода полуфабриката и отходов %принимается с учетом размеров тушек рыбы (мелкая, средняя, крупная) по Сборнику рецептур блюд и Сборнику технологических инструкций. Выход полуфабриката и отходов рассчитывается в виде данных таблицы.

Таблица 5.10 - Расчет выхода полуфабрикатов и отходов для рыбы

Наименование сырья	Количество сырья, кг	Отходы		Наименование п/ф	Масса одной порции,г	Количество порций, шт	Расход мякоти на п/ф, кг
		%	кг				
1	2	3	4	5	6	7	8
Судак неразделанный	120	45	54	Филе с кожей	125	528	68
и т.д.							

При разделке рыбы образуется значительное количество отходов (головы, плавники, визига, икра). В силу их краткосрочного хранения требуется немедленное их использование для приготовления бульонов паштетов и других изделий.

Расчет механического оборудования изложен ранее, но в цехе рассчитывают рыбоочистительный механизм - рыбочистку, механический скребок РО-1м 50кг/ч. Если есть необходимость (мощность значительна), то рассчитывают универсальный привод с мясорубкой и фаршемешалкой.

Расчет холодильного оборудования

Расчет холодильного оборудования сводится к определению вместимости его в соответствии с количеством продуктов одновременно находящимися на хранении.

Вместимость определяется по массе скоропортящихся продуктов по формуле:

$$E = \frac{Q}{\varphi}$$

где E - вместимость холодильного шкафа, кг;

Q - масса продукта (принимается на Уг смены), кг;

φ - коэффициент, учитывающий массу тары, (0,6-0,8).

Расчеты сводятся в таблицу.

Таблица 5.11 - Расчет вместимости холодильного шкафа

Наименование сырья или п/ф	Масса продукта, подлежащего хранению, кг	Коэффициент учитывающий тару	Вместимость шкафа
1	2	3	4
Филе судака с кожей	34	0,6	56,7

Расчет численности работников и расчет и подбор столов, ванн, полезной и общей площади цеха или отделения аналогично расчету для овощного цеха.

3. Расчет мясного цеха

Рассчитывается в той же последовательности, что овощной и рыбный цеха, но имеет свои особенности.

Мощность цеха по ВНТП-0,4-86 составляет 25-30% от всего количества перерабатываемого сырья заготовочного предприятия общественного питания. Объем производства в максимальную смену принимается так же 60%), как и в рыбном цехе.

Приблизительное соотношение по ВНТП по видам перерабатываемого сырья, в %:

говядина - 50%, свинина - 25%, баранина - 17%, птица - **10%**, субпродукты - **5%**, вырезка - 1%. ш

Это соотношение может меняться в зависимости от месторасположения предприятия (Россия, Казахстан, Украина). По % птицы и субпродуктов практически неизменны. Количество сырья и его ассортимент по видам

предприятий общественного питания, работающих на сырье, predetermined меню расчетного дня и определен по сырьевой ведомости.

Расчет выхода п/ф и отходов производится с учетом норм вложения сырья в рецептуре следующих кондиций:

- Говядина, баранина - первой категории упитанности
- Свинина - мясная
- Субпродукты - мороженые
- Птица - полупотрошенная второй категории.

Выход полуфабриката и нормы отходов принимаются для предприятий общественного питания с полным производственным циклом по Сборникам рецептур блюд (действующим), а для кулинарных комбинатов, комбинатов п/ф, где централизованное производство продукции, и она отпускается на «сторону» другим предприятиям общественного питания или реализуется через магазины кулинарии даже под названием «Мясная лавка», то выход п/ф и количество отходов определяется по ТУ и ТИ.

Таблица 5.12 - Выход полуфабрикатов и отходов из говядины

Наименование отдельных отрубов, частей туши	Выход		Наименование п/ф	Масса 1 порц, г	Количество порций, шт	Расход мяса на п/ф, кг
	%	кг				
1	2	3	4	5	6	7
Говядина всего в т.ч. толстый край	100 1,7	100 1,7	антрекот	119,0	14	1,67

Расчет отходов при первичной обработке и выход п/ф для свинины и баранины производится аналогично данному расчету для говядины.

Но одно правило непоколебимо: при определении ассортимента и количества п/ф из говядины, свинины, баранины строго учитывать кулинарное назначение отдельных частей туш.

При расчете выхода п/ф и отходов для птицы, субпродуктов следует отдельно рассчитывать не только пищевые, но и технические отходы. Пищевые отходы почти полностью используются для варки бульонов, соусов, изготовления студня. Пищевые отходы птицы (голова, шейка, крылья, ножки,

желудки, печень сердце) используются для приготовления супов, 2-ых блюд, а так же закусок.

Таблица 5.13 - Расчет выхода полуфабрикатов и отходов из птицы и субпродуктов

Наименование сырья	Количество сырья, кг	Отходы						Наименование п/ф	Масса п/ф,г	Кол- во п/ф, шт	Расход мякоти на п/ф,кг
		Всего		Пищ.		Тех.					
		%	Кг	%	Кг	%	Кг				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куры п/п Шкат	50	31	15,5	9	4,5	22	11	тушка	143	241	34,46

Расчет механического оборудования

При расчете механического оборудования следует учесть, что технологический процесс некоторых рубленых полуфабрикатов предполагает повторную обработку одной и той же партии продукта. Для этой цели приводится расчет сырья, подвергающиеся измельчению и перемешиванию.

Таблица 5.14 - Расчет сырья подвергающегося измельчению и перемешиванию

Наименование сырья	Наименование п/ф				Расход сырья,кг		
	Котлеты		Шницель		I б, измельчение, кг	II б, измельчение, кг	перемешивание
	На 1 порц, г	На зад. Кол-во 300	На 1 порц, г	На зад. Кол-во 100			
1	2	3	4	5	6	7	8
Говядина	56	16,8	95	9,5	26,3	26,3	26,3
Хлеб	13	3,9	-	-	-	3,9	3,9
Вода/молоко	17	5,1	10	1,0	-	3,0	6,1

Расчет и подбор мясорубки имеет свои особенности. Ориентировочная производительность мясорубки определяется по формуле:

$$G_{\text{ор}} = \frac{Q_1 + Q_2}{T\eta}$$

где G - ориентировочная производительность мясорубки, кг/ч;

Q₁ - количество сырья для первого измельчения, кг;

Q_2 - количество сырья для второго измельчения, кг;

η - теоретический коэффициент использования машины ($\eta=0,5$);

T - время работы смены (8 ч).

Действительное время работы машины определяется по формуле:

$$t_g = \frac{Q_1}{G} + \frac{Q_2}{0,8G}$$

где $G_{\text{пасп}}$ - производительность машины по паспорту, кг/ч;

0,8 - коэффициент, учитывающий снижение производительности из-за вязкости.

Действительный коэффициент использования машины определяется по формуле:

$$\eta = \frac{t_g}{T_{\text{см}}}$$

где $T_{\text{см}}$ - время работы цеха (8 ч), ч.

Остальные виды механического оборудования: фаршемешалка, котлетоформовочная машина, мясорыхлитель и др. рассчитываются аналогично расчету механического оборудования в овощном цехе.

Расчет численности, немеханического оборудования, полезной и общей площади, так же как и в овощном и рыбном цехе.

В цехе принимается технологическая линия по изготовлению полуфабрикатов из говядины, свинины, баранины и рабочее место по изготовлению полуфабрикатов из птицы и субпродуктов, где помимо производственных столов, ванн для промывания тушек птицы после потрошения, рассчитывается устройство аналогичное: УОП-1 или УОП-2.

4. Расчет цеха доготовки полуфабрикатов и обработки зелени

Этот цех проектируется в предприятиях общественного питания, которые снабжаются полуфабрикатами, но невысокой степени готовности:

- мясо - п/ф крупным куском;
- рыбы - тушка обработанная;
- куры - тушки, обработанные для варки;

- картофель - очищенный сульфитированный;
- морковь, свекла - очищенные;
- капуста белокочанная - зачищенная.

Расчет цеха доготовки осуществляется в следующей последовательности:

- Составление производственной программы;
- Определение технологических линий или рабочих мест по доработке отдельных видов полуфабрикатов и составление технологических схем;
- Расчет и подбор механического и холодильного оборудования;
- Расчет численности работников цеха;
- Расчет столов, ванн;
- Расчет полезной и общей площади цеха.

Производственная программа цеха доготовки зависит от типа предприятия и рассчитывается на основании производственной программы проекта предприятия общественного питания. Производственная программа так же отражает ассортимент и количество дорабатываемых полуфабрикатов для реализации их в магазинах кулинарии и доставки в горячие и холодные цеха предприятия.

Расчет количества полуфабрикатов производится по формуле:

$$Q = \frac{gn}{1000}$$

где Q - масса п/ф (нетто) данного вида и зелени (брутто), кг;

g - норма п/ф на одно блюдо или на 1кг изделия, г ;

n - количество блюд или изделий данного вида.

Эти расчеты сводятся в сырьевую ведомость. Производственная программа цеха доготовки п/ф имеет следующий вид:

Таблица 5.15 - Производственная программа доготовочного цеха

Наименование дорабатываемого п/ф ,зелени	Кол-во, кг	Наименование п/ф.	Масса порции, г	Количество порций, шт.	Кол-во п/ф	Расход мякоти, кг	Вид технологической операции
1	2	3	4	5	6	7	8
Говядина (котлетное мясо) Шпик	72,0 11	бифштекс					Измельчение Перемешивание Формование Нарезка кубиком

Режим работы цеха определяется исходя из режима работы горячего и холодного цехов. Согласно технологическим и санитарным требованиям в цехе доготовки должны быть отдельные рабочие места по доработке мясных, рыбных, овощных п/ф и зелени.

Расчет и подбор холодильного, механического оборудования, численности работников и немеханического оборудования аналогичен расчеты ранее рассмотренных цехов.

В цехе должны быть оборудованы следующие рабочие места:

- Рабочее место по доработке п/ф из мяса, птицы, субпродуктов (стол производственный с ванной, или стол со встроенной моечной ванной, универсальный привод со сменным механизмом, мясорубка, фаршемешалка);
- Рабочее место по доработке п/ф из рыбы и обработке нерыбных продуктов моря (стол со встроенной моечной ванной);
- Рабочее место по доработке п/ф из картофеля, разных овощей и обработке зелени;

Обязательно холодильный шкаф и для доставки подготовленной тепловой обработке продукции - стеллаж передвижной СП-125.