

Лекция №7

Методика расчета и проектирование кондитерского цеха и цеха мучных изделий

1. Разработка производственной программы

2. Расчет механического и теплового оборудования

3. Расчёт численности работников

4. Расчёт немеханического оборудования: столов, стеллажей

5. Расчёт площади цеха

1. Разработка производственной программы

Кондитерские цехи проектируются при заготовочных предприятиях (фабрик-доготовочных, комбинатах полуфабрикатов), также при крупных ресторанах и столовых. *Цех мучных изделий* предусматривается в столовых рабочих и школьных, в домах отдыха и высших учебных заведениях, а также специальных закусочных (пирожковых, пельменных, вареничных).

В кондитерских цехах изготавливается разнообразный ассортимент мучных кондитерских изделий из различных видов теста. Продукция цехов реализуется в самих предприятиях, имеющих обеденные залы и магазины кулинарии, а также в сети доготовочных и различных предприятий розничной торговли.

Производственная программа включает ассортимент и количество (в шт., кг.) выпускаемых изделий, кроме этого указывается номер рецептуры, выход изделия (г). Потребность в кондитерских изделиях для заготовочных предприятий рассчитывается исходя из норм потребления в расчёте на 1 потребителя с учётом типа предприятий общественного питания. Можно рассчитать с учетом норм расхода в шт. кондитерских изделий в расчёте на 1 место для каждого типа предприятий общественного питания.

Производственная программа может быть представлена в виде табл. 1.1

Таблица 1.1 - Производственная программа кондитерского цеха

Виды теста и наименование изделий	Масса готового изделия, г	Единица измерения	Количество изделий	
			В сутки	В мах. смену
Изделия из дрожжевого теста опарного: - безопарного				
Изделия из песочного - Изделия из слоёного - Изделия из бисквитн. - Изделия из заварного -				

В максимальную смену принимается 60% от сеточной мощности, при работе цеха в 2 смены. Масса одного условного изделия принимается 75г.

Режим работы в кондитерских цехах устанавливается в соответствие с режимом работы ПОП, при которых они находятся, и режимом работы заготовочного предприятия, с учетом сроков реализации выпускаемых изделий. Наиболее часто применяется 2-х сменная работа цеха. Выход на работу линейный или бригадный.

2. Расчет механического оборудования

В основу расчета принимается количество перерабатываемого сырья. Всё оборудование рассчитывается на 1 максимальную смену.

Для просеивания муки, сахара, сахарной пудры, крахмала рассчитывается просеиватель с магнитным уловителем.

Ориентировочная производительность:

$$G = \frac{Q}{T\eta}$$

где Q – количество продукта, кг;

T – время смены, ч;

η – коэффициент использования машины (0,5).

$$t_g = \frac{Q}{G_{\text{пасп}}}$$

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

$$n_g = \frac{t_g}{T_{\text{см}}}$$

Для приготовления теста рассчитывается и подбирается тестомесильная машина: (дрожевого, слоеного, песочного), а для взбивания бисквита, заварного и воздушного – взбивальная машина.

Для расчета машин определяется время ее занятости:

Таблица 2.1 - Расчет тестомесильной машины

Вид теста и изделие из него	Масса теста, кг	Объемная масса, кг/дм ³	Объем теста	Количество во замесов	Продолжительность замесов, мин	
					на 1 замес	общая

Объемная масса и продолжительность замесов принимают из справочных данных. Объем теста определяют по формуле:

$$V_T = \frac{G}{\gamma}$$

V_T – объем теста данного вида, дм³;

G – масса теста данного вида, кг;

γ – объемная масса теста, кг/дм³.

Количество замесов определяют по формуле:

$$n = \frac{V_T}{V_g}$$

где n – количество замесов, раз;

V_g – ст. дежи принятой тестомесильной или взбивальной машины.

МТВ – 1М 140л

МВ – 60 60л

Количество деж рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{t}{T_{см} - 3}$$

Где t – время занятости дежи, ч;

$T_{см}$ – время смены на разделку последней партии;

3 – время на разделку последней партии.

Для расчета и подбора тестораскаточной машины при изготовлении слоёного и песочного теста используется формула:

$$G_{оп} = \frac{Q_T + 3(Q_T + Ж)}{T_{см} * \eta};$$

Где $G_{ориент}$ – производительность машины, кг/ч

Q_T – количество жира, кг;

Ж – количество жира, кг;

$T_{см}$ – время работы смены, ч;

η - теоретический коэффициент использования машины $0,3 \div 0,5$

$$t_g = \frac{Q_T + 3(Q_T + Ж)}{G_{пасп}}$$

$G_{пасп}$ – паспортное производительность тестораскаточной машины, кг/ч

$$\eta_g = \frac{t}{T_{см}}$$

t_g – действительное время работы машины

$\eta_g = 0,5$, то машина рассчитана верно.

Если $\eta_g > 0,5$ то 2 машины или большей производительностью.

Расчет теплового оборудования

Тепловое оборудование в кондитерском цехе предназначается для процессов выпечки и жарения изделий и для приготовления отделочных полуфабрикатов.

Обычно для выпекания мучных кондитерских изделий из дрожжевого теста применяют пекарные печи: КЭП – 400, производительностью 400 кг за смену. Для изделий других видов теста применяются пекарные шкафы ШПЭСМ-3, производительностью 150-180 кг за смену.

Рассчитывают по площади пода (м²):

$$F = \frac{n \cdot f}{\varphi},$$

где f – уд. поверхность изделия, м²

n – количество изделий данного вида.

φ – оборачиваемость шкафа за смену:

$$\varphi = \frac{T \cdot 0,7}{t},$$

t – время подооборота, мин (справочник данных)

T – время смены, ч

0,7 – коэффициент использования шкафа за смену

Таблица 2.2 - Расчет площади пода

Наименования изделий	Количество изделий, шт	Удельная поверхность, см ²	Время подооборот а, мин	Оборачиваемость, раз	площадь пода, м ²

Затем рассчитывается количество пекарный шкафов:

$$n = \frac{F_{расч.}}{F_{станд.}}$$

Например, ШПЭСМ-3 – площадь пода 2,5 м²

Для приготовления кремов, помадки, сиропов и др отделочных полуфабрикатов в кондитерском цехе устанавливаются плиты малой мощности. Их подбор и расчет площади жарочной поверхности выполняются так же, как для горячего цеха. Кроме того, необходимо установить кипятильник, так как горячая вода необходима при замесе некоторых видов теста и приготовления отделочных полуфабрикатов.

3. *Расчет численности работников*

Количество человек, занятых на изготовлении кондитерских изделий, определяют по действующим нормам выработки при среднем уровне механизации труда по формуле:

$$N_1 = \frac{n}{H_v \cdot \lambda};$$

где H_v – норма выработки на одного человека при изготовлении кондитерских изделий данного вида, шт за смену 8 или 7 часов;

λ – коэффициент, учитываемый рост производительности труда 1,14 или 1,19

Основой для расчета является производственная программа и действующие нормы выработки.

Таблица 3.1 – Расчет численности работников:

Наименования изделия	Единица измерения	Количество изделий	Норма выработки, шт	Количество работников

Списочная численность определяется по формуле:

$$N = N_1 \cdot \alpha,$$

где α – коэффициент, учитывающий праздничные и выходные дни (1,59).

На основании полученного количества работников составляется график выхода на работу, определяется профессиональный состав бригады кондитеров и пекарей.

Для дальнейших расчетов и правильной организации рабочих мест кондитеров необходимо распределить по отделениям (операциям) в следующем соотношении, %:

Замес теста – 15%, разделка – 40%, выпечка – 15% (III разряд), отделка – 25% (V разряд), упаковка – 5% (III разряд).

4. Расчет немеханического оборудования

Для кондитерских цехов производится расчет и подбор производственных столов

$$n = \frac{L_p}{L_{cm}}; L_p = N_1 \cdot l$$

Нормы длины стола на определённую операцию:

дрожжевое тесто (разделка) – 1,5м

песочного – 1,5м

остальные – 1,25м

отделка – 2м

Стеллажи применяют для внутрицехового перемещения кондитерских изделий, их расстойки, а также для доставки их в экспедицию. Количество стеллажей определяют с учетом коэффициента их оборачиваемости в течение смены:

$$n = \frac{P_\tau}{p' \cdot \Psi \cdot 0.8}$$

P_τ – сменное количество тары (без коэффициента оборачиваемости тары);

0,8 – коэффициент заполнения тары;

p' - количество тары одного вида, помещаемого на стеллаже;

$\Psi = 2$, коэффициент оборачиваемости стеллажа.

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

$$p = \frac{n \cdot \beta}{a \cdot \eta}$$

где n – количество кондитерских изделий, выпекаемых за смену, кг (шт);

β – коэффициент запаса, принимается равным 3;

a – количество изделий, одновременно помещаемых на листе, противне, форме, кг (шт);

η – оборачиваемость листа, противня, формы за смену.

Оборачиваемость тары:

$$\eta = \frac{T_{см}}{t_з}$$

$t_з$ – время занятости листа, противня или формы (Шильман)

Таблица 4.1 - Расчет количества тары

Наименование тары и кондитерского изделия	Единица измерения	Количество изделий	Вместимость	Количество тары	Оборачиваемость	Расчетное количество с учетом оборачиваемости
<u>Листы:</u> пирожки печёные	шт	1000	25	40	7	6

При расчете количества тары для выпечки кондитерских изделий следует учитывать, что листы, преимущественно, используются для изделий из дрожжевого теста, противни – для бисквитного, формы – для кексов.

Количество лотков для хранения готовых кондитерских изделий и доставки их в доготовочные ПОП и магазины кулинарии определяют с учетом их вместимости, оборачиваемости за смену и коэффициента запаса.

Оборачиваемость лотков зависит от того, сколько раз в течение смены организуют вывоз готовых изделий из цеха, экспедиции. В среднем оборачиваемость лотков принимается равной 2.

Вместимость лотков, имеющих габаритные размеры 785*484*50 мм,
составляет

- для булочек - 50
- пирожков - 50
- сдоб - 75
- пирожные - 100
- язычки слоеные - 100
- ватрушек - 50
- хворост - 25к