

ОСНОВЫ МЕТОДИКИ РАЗРАБОТКИ НОРМ.

В зависимости от видов производства рассчитывают нормы времени на единицу продукции.

В **мелкосерийном** производстве норму времени определяют по формуле:

$$N_{вр} = t_{оп} + \frac{T_{н.з}}{n} + \frac{T_{обс}t_{оп}}{100} + \frac{T_{отд}t_{оп}}{100}$$

Где

$t_{оп}$

Оперативное время на единицу продукции труда.

$T_{н.з}$

Подготовительно-заключительное время на партию.

$T_{обс}$

Время на обслуживание рабочего места, процент от оперативного времени.

$T_{отд}$

Время на отдых и личные надобности, процент от оперативного времени.

n

Число единиц продукта труда в партии.

В **массовом и крупносерийном** производстве норму выработки рассчитывают по формуле:

$$N_{выр} = \frac{T_{см}}{N_{вр}} = \frac{T_{см}K_{вр}}{t_{оп}}$$

Где

$T_{см}$

Продолжительность рабочего дня.

$K_{вр}$

Нормативный коэффициент использования рабочего дня.

$N_{вр}$

Норма времени.

$$N_{вр} = \frac{t_{оп}}{K_{вр}}$$

При нормировании операции делят на пять групп:

1. Операции, выполняемые на аппаратах непрерывного действия.
2. на аппаратах периодического действия.
3. на станках с механической подачей.
4. на станках с ручной подачей.
5. вручную.

Производительность аппарата непрерывного действия рассчитывают по формуле:

$$N = C_i T K_{вр}$$

Где

C_i

Количество сырья, загружаемого в аппарат в смену.

i

Выход продукта труда из единицы сырья.

T

Продолжительность смены.

Так как один рабочий обслуживает несколько аппаратов, то норма обслуживания равна:

$$N_o = \frac{TK_{вр}}{t_p + t_a + t_{п}}$$

Где

t_p

Время регулирования аппарата.

t_a

Время активного **наблюдения** за работой аппарата.

$t_{п}$

Время, необходимое для **перехода** от одного аппарата к другому.

Производительность аппарата периодического действия находят по формуле:

$$N = \frac{y g i T g_{вр}}{t_{об}}$$

Где

y

Емкость аппарата.

g

Количество загруженного сырья.

i

Выход продукции из сырья.

 $t_{об}$

Продолжительность оборота аппарата.

Если аппарат обслуживают несколько рабочих, норму выработки на каждого рабочего определяют делением производительности аппарата на число обслуживающих его рабочих.

Нормы операций на станках с механической подачей определяют по формулам:

$$N = uTK_M \text{ пог.м.}$$

$$N = \frac{uTK_M}{l} \text{ шт.}$$

$$N = \frac{uTK_M q}{l} \text{ м}^3$$

Где

 u

Скорость подачи деталей в станок, **м/мин.**

 T

Продолжительность смены, **мин.**

 K_M

Коэффициент использования машинного времени.

 q

Объем одной детали, **м³.**

 l

Длина детали, **м.**

Коэффициент машинного времени представляет собой произведение коэффициента рабочего времени станка на коэффициент, учитывающий холостой ход станка. Рекомендуется провести не менее трех фотографий рабочего дня и по данным фотографии и хронометража определить эти коэффициенты и выявить возможность их уменьшения.

При нормировании работ, выполняемых вручную, пользуются хронометражными наблюдениями. Нормы устанавливают на каждого рабочего или на бригаду. Операцию делят на отдельные элементы, а по нормативам определяют продолжительность каждого элемента, их сумма дает оперативное время на единицу продуктов труда.

Норму времени на бригаду определяют по формуле:

$$N_{\text{вр.бр}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{оп}} - \sum_{i=1}^n t_{\text{пер}}}{K_{\text{вр}}}$$

Где

$$\sum_{i=1}^n t_{\text{оп}}$$

Сумма оперативного времени всех членов бригады, затрачиваемого на выполнение единицы продукта труда.

$$\sum_{i=1}^n t_{\text{пер}}$$

Сумма продолжительности перекрываемого времени.

$$K_{\text{вр}}$$

Коэффициент использования рабочего дня бригады.

Норма выработки на бригаду равна.

$$N_{\text{выр}} = \frac{TK_{\text{вр}}}{\sum_{i=1}^n t_{\text{оп}} - \sum_{i=1}^n t_{\text{пер}}}$$

При обслуживании бригадой многих станков норму выработки рассчитывают по каждому станку:

$$N_{\text{выр}} = \frac{T - \sum T_{\text{обс}} - T_{\text{отд}}}{t_{\text{оп}}}$$

Где

$$T_{\text{обс}}$$

Время организационно-технического обслуживания всех станков, на которых работает многостаночник, не перекрытое машинным временем.

$$T_{\text{отд}}$$

Время на отдых и личные надобности за смену.

$$t_{\text{оп}}$$

Оперативное время на изготовление изделия $T_{\text{обс}}$ и $T_{\text{отд}}$ определяют по фотографиям рабочего дня и проводят хронометраж работы рабочего для установления $t_{\text{оп}}$.

Коэффициент занятости рабочего по каждому станку равен.

$$K_{зл} = \frac{T_{зл}}{T}$$

Где

$$T_{зл}$$

Время занятости рабочего по каждому станку.

Коэффициент занятости многостаночника должен быть меньше единицы **0,7—0,8**.

При выполнении на станках одинаковых операций коэффициент занятости рабочего на каждом станке должен быть меньше **0,5**, а число станков, обслуживаемых одним рабочим, определяют по формуле:

$$n = \frac{T_{\text{потр.ф}}}{T_{\text{пл.ф}}}$$

Где

$$T_{\text{потр.ф}}$$

Потребный фонд времени (плановые нормы затрат с учетом переработки) в год.

$$T_{\text{пл.ф}}$$

Плановый фонд времени одного рабочего в год.

Нормы для рабочих комплексной бригады рассчитывают по каждой операции.

Штат рабочих бригады определяют по формуле

$$Z = \frac{\sum N_{\text{вр}}}{T}$$

Где

$$\sum N_{\text{вр}}$$

Сумма норм времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности.

Поточные линии при нормировании делят на две группы:

1. Линии с **жесткой** связью между станками-автоматами, когда деталь, обработанная на одном станке, автоматически передается на другой станок.
2. Линии с **гибкой** связью между станками-автоматами, когда детали не сразу передаются на другой станок, а укладываются в специальные бункера. В этой линии могут работать станки с непрерывной и периодической подачей.

Производительность линии с жесткой связью определяют по формуле.

$$N = \frac{TK_M}{t_M}$$

Где

$$K_M$$

Нормальный коэффициент использования машинного времени линии.

$$t_M$$

Время машинной обработки продукции, которое определяют замером периода между выходом двух смежных деталей или делением длины детали на скорость подачи линии.

Штат рабочих на линии находят по формуле:

$$Z = \frac{\sum t}{T - T_{отд}}$$

Где

$$\sum t$$

сумма затрат времени рабочих на обслуживание линии.

Чтобы рассчитать количество рабочих, необходимое для обслуживания линии с гибкой связью, нужно путем фотографии рабочего дня определить время занятости каждого рабочего в период цикла на каждом станке и это время разделить на цикл данного станка.

$$Z = \frac{t_{p1}}{T_{ц1}} + \frac{t_{p2}}{T_{ц2}} + \dots + \frac{t_{pn}}{T_{цn}}$$

Где

$$t_{p1}$$

Время занятости рабочего.

$$T_{ц1}$$

Цикл данного станка.

Если станки синхронизированы по длительности цикла обработки деталей, вмещаемых в загрузочное устройство, т. е.

$$T_{ц1} = T_{ц2} = T_{цn} = T_{ц}$$

Тогда

$$Z = \frac{\sum t_p}{T_{ц}}$$

Норма времени на обработку одной детали на каждом станке равна:

$$N_{вр} = \frac{T_{ц}}{m} + \frac{T_{обс}}{m} + \frac{T_{ц}T_{отд}}{100}$$

Где

$T_{обс}$

Затраты рабочего времени на техническое и организационное обслуживание станка в течение цикла.

$T_{отд}$

Время на отдых и личные надобности в процентах от длительности цикла.

m

Количество деталей, обрабатываемых за один цикл.

Производительность линии определяют по формуле:

$$N_{выр} = \frac{T}{N_{выр}}$$

Для бригады, обслуживающей линию, нормой выработки служит производительность линии.

В мебельном производстве разработаны нормативы основного и вспомогательного времени по отдельным операциям для серийного производства, нормативы времени на подготовительно-заключительную работу на обслуживание рабочего места. Имея нормативы оперативного времени на отдельные виды работ, на техническое и организационное обслуживание рабочих мест, на отдых и личные надобности, нормы времени рассчитывают по формулам:

$$N_{вр} = \frac{T - (T_{обс} + T_{п.о.т} + T_{отд})}{t_{оп}}$$

$$N_{вр} = \frac{t_{оп} \times 100}{100 - (T_{обс} + T_{п.о.т} + T_{отд})}$$

$$N_{вр} = t_{оп} \left(1 + \frac{T_{обс}}{100} + \frac{T_{отд}}{100} \right)$$

Где

$T_{обс}$

Время на обслуживание рабочего места.

$T_{п.о.т}$

Время перерывов организационно-технического характера.

$T_{отд}$

Время перерывов на отдых и личные надобности.

$t_{оп}$

Время на операции.

Коэффициент использования рабочего времени равен:

$$K_{вр} = \frac{T_{оп}}{T_{см}}$$

Где

$T_{оп}$

Время оперативной работы.

$T_{см}$

Продолжительность смены.

Оперативное время смены составляет:

$$T_{оп} = T_o + T_v$$

Где

$T_{оп}$

Время основной работы, $T_o = \sum t_o$

T_v

Время вспомогательной работы смены.

Время операции равно:

$$t_{оп} = t_o + t_v$$

Где

t_o

Время основной работы.

t_v

Время выполнения вспомогательной работы.

Норму времени находят по формуле:

$$N_{вр} = \frac{t_{оп}}{K_{вр}}$$

Норма выработки составляет.

$$N_{выр} = \frac{T_{см}}{N_{вр}} = \frac{T_{см} K_{вр}}{t_{оп}}$$

Норма выработки на бригаду рабочих равна:

$$N_{\text{выр.бр}} = \frac{T_{см} K_{вр}}{\sum_1^n t_{оп} - \sum_1^n t_{пер}}$$

Где

$$\sum_1^n t_{оп}$$

Сумма оперативного времени всех членов бригады, затрачиваемого на изделие.

$$\sum_1^n t_{пер}$$

Сумма перекрываемого времени на изделие.

Норма выработки для комплексной бригады равна:

$$N_{\text{выр.к}} = \frac{T_{см}}{N_{вр1} + N_{вр2} + \dots + N_{врn}}$$

Где

$$N_{вр1}, N_{вр2}, \dots, N_{врn}$$

Нормы времени на работы, входящие в комплекс работ, **чел.-ч.**

Производительность автоматической линии находят по формуле:

$$N_{пр} = \frac{T_{см} K_{вр}}{t_m}$$

Где

$$t_m$$

Период работы между выходом двух смежных деталей.

Норму выработки для бригады, работающей на конвейере, определяют по формуле:

$$N_{\text{выр}} = \frac{T_{см} K_{вр}}{R}$$

Где

$$R$$

Ритм конвейера.

Сдельная расценка равна:

$$P = \frac{C_{\Gamma}}{N_{\text{выр}}}$$

Где

$$C_{\Gamma}$$

Тарифная ставка соответствующего разряда.

Бригадную расценку находят по формуле:

$$P_{\text{бр}} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n}{N_{\text{выр.бр}}}$$

Где

$$T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$$

Тарифные ставки рабочих бригады.

Индивидуальную расценку при бригадной работе определяют по формулам:

$$P_1 = \frac{T_1}{N_{\text{выр.бр}}}; P_2 = \frac{T_2}{N_{\text{выр.бр}}}$$

Зависимость между нормой выработки и нормой времени может быть представлена в следующем виде:

$$N_{\text{выр}} = \frac{1}{N_{\text{вр}}}$$

Процент снижения норм времени, и расценок при известном проценте повышения норм выработки составляет:

$$A = \frac{B}{100+B} \times 100\%$$

Где

$$B$$

Процент повышения норм выработки.

Изменение расценок при изменении норм времени и одновременном изменении тарифных ставок составляет:

$$P = (100 - A) \frac{100 + M}{100} - 100$$

Где

M

Процент повышения тарифной ставки.

Изменение расценок при изменении норм времени и одновременном изменении тарифных ставок и тарифной сетки находят по формуле:

$$P = (100 - A) \frac{100 + M}{100} \frac{100 + K}{100} - 100$$

Где

M

Общий процент повышения тарифной ставки.

K

Процент повышения уровня оплаты путем повышения тарифной сетки.

$$M = \frac{(100 + M_1)(100 + M_2)}{100} - 100$$

M_1, M_2

Процент повышения тарифной ставки.

$$K = \frac{K_1 - K_2}{K_2} \times 100$$

Где

K_1

Средневзвешенный тарифный коэффициент квалификации рабочих.

K_2

Средневзвешенный тарифный коэффициент по старой тарифной сетке.

Процент снижения расценок при известном проценте повышения норм выработки и одновременном повышении тарифной ставки и тарифной сетки будет:

$$P = \frac{M - B}{100 + B} \times 100\%$$

Выработка продукции в единицу времени или одним работающим за определенный срок равна:

$$q = \frac{Q}{T}$$

Где

Q

Количество выработанной продукции.

T

Отработанное время.

Затраты времени на единицу продукции определяют по формуле:

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

Количество производственных рабочих рассчитывают по формуле:

$$Z = \frac{T_{\text{потр.ф}}}{T_{\text{пл.ф}}}$$

Где

$T_{\text{потр.ф}}$

Потребный фонд времени одного рабочего в год (по плану в год с учетом переработки).

$T_{\text{пл.ф}}$

плановый фонд времени одного рабочего в год, установленный расчетным путем.

Количество вспомогательных рабочих рассчитывают по отдельным операциям: транспортным, погрузочно-разгрузочным и т. д.