



Курс лекций по дисциплине «Организация технического сервиса»



Лектор - профессор
Миклуш Владимир Петрович



Лекция 13

Нормирование труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях

План

- 1. Сущность и задачи технического нормирования. Методы нормирования труда**
- 2. Структура технической нормы времени**
- 3. Нормирование ремонтных работ**



1. Сущность и задачи технического нормирования. Методы нормирования труда

Техническое нормирование – система изучения производственного процесса, возможностей оборудования и рабочего места с целью определения наиболее эффективных путей их практического применения.

Технически обоснованная норма времени – время, необходимое для выполнения заданного, конкретного объема работ, при строго определенных организационно-технических условиях производства с учетом наиболее эффективного использования всех средств производства передового опыта.



■ **Принципы нормирования труда:**

- обязательности установления норм затрат труда на все выполняемые работы и организации их выполнения;
- научной обоснованности установления норм труда с учетом достижений научно-технического и социального прогресса в обществе;
- обеспечения равной напряженности труда
- прогрессивности норм труда.
- демократических начал в совершенствовании нормирования труда

Основные технически обоснованные методы, применяемые при нормировании труда – **расчетно-аналитический** и **аналитически-исследовательский**.

- **Расчетно-аналитический метод** основан на расчете затрат времени с учетом принятых технологических режимов выполнения операции.
- **Аналитически-исследовательский метод** основан на измерении затрат времени путем проведения фотографии рабочего дня, хронометража, моментных наблюдений, осциллографирования, видеозаписи с последующей обработкой результатов исследований.



- **Опытнo-статистический метод**
предусматривает установление норм времени на основе опыта нормировщика или с учетом статистических данных о затратах времени в прошлые периоды на выполнение аналогичных работ.
- **Метод сравнения** или метод установления норм времени по аналогии заключается в установлении норм для новых операций путем их сравнения (сопоставления) с затратами времени на операции, на которые нормы времени известны.

2. Структура технической нормы времени

Нормируемые затраты времени включают: основное, вспомогательное, оперативное, дополнительное и подготовительно-заключительное время.

Основное время (T_o) – время, в течение которого происходит изменение формы, размеров, внешнего вида или внутренних свойств изделия (узла, детали) в результате какого-либо вида обработки

Вспомогательное время (T_v) – время затрачиваемое на различные вспомогательные действия, которые обеспечивают выполнение основной работы.



- **Оперативное время ($T_{оп}$)** – время в течение которого рабочий выполняет непосредственно производственную работу, складывается из основного и вспомогательного времени (**$T_{оп} = T_o + Tв$**).
- **Дополнительное время ($T_{д}$)** при выполнении любой работы складывается из времени: технического обслуживания рабочего места (**$T_{тех}$**) организационного обслуживания рабочего места (**$T_{орг}$**); перерывов на отдых и естественные надобности (включая производственную гимнастику), **$T_{отд}$** .

Дополнительное время пропорционально затратам оперативного, поэтому оно дается в процентном отношении от оперативного

$$T_{\text{доп}} = \frac{T_{\text{оп}}}{100} \cdot K$$

Подготовительно-заключительное время – время, затрачиваемое рабочим на подготовку к определенной работе и выполнение действий, связанных с ее окончанием.

Норма времени

$$T_{\text{н}} = T_{\text{о}} + T_{\text{в}} + T_{\text{тех}} + T_{\text{орг}} + T_{\text{отд}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}$$

или

$$T_{\text{н}} = T_{\text{о}} + T_{\text{в}} + T_{\text{доп}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}$$

Сумма оперативного и дополнительного времени составляет штучное время

$$T_{\text{н}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}$$



3. Нормирование ремонтных работ

3.1 Нормирование станочных работ при механической обработке

Основное время токарной операции (T_o) определяют для каждого технологического перехода отдельно. Для точения и растачивания цилиндрических поверхностей основное время рассчитывают по формуле

$$T_o = \frac{Li}{Sn}$$

где $L = l_1 + l + l_2$



- **Вспомогательное время** определяют по нормативам. Время на установку и снятие детали ($T_{в1}$) зависит от массы детали, применяемой технологической оснастки, характера выверки и других факторов.
- **Дополнительное время** при станочных работах принимается 8% от оперативного.
- **Подготовительно-заключительное время** в зависимости от способа установки, сложности подготовки к работе и количества применяемых инструментов принимают по справочным данным

Фрезерные работы.

После определения состава операции назначают режим фрезерования. Основные параметры режима – ширина, глубина резания, подача и скорость.

При фрезеровании различают подачу на один зуб фрезы S_z (мм/зуб), подачу на один оборот фрезы S (мм/об) и минутную подачу S_m (мм/мин):

$$S_m = Sn = S_z zn$$

**Основное время
фрезерования**

$$T_o = \frac{Li}{S_z zn}$$

$$L = l_1 + l + l_2$$

Основное время при шлифовании методом продольной подачи:

$$T_o = \frac{Lh}{nS_{пр}S_t} k_3$$

При шлифовании с выходом круга в обе стороны $b_1 + b_2 = B_k$ (B_k – высота шлифовального круга, мм), при выходе круга только в одну сторону $b_1 + b_2 = 0,5B_k$.

Для круглого шлифования методом поперечной подачи (врезания)

$$T_o = \frac{h}{nS_t} k_3$$

Для плоского шлифования периферией круга

$$T_o = \frac{bh}{n_x S_x q S_t} k_3$$

Путь врезания и перебега круга при свободном его выходе в обе стороны $b_1 + b_2 = B_k$. Для предварительного шлифования $k_3 = 1,15 - 1,35$, для окончательного – $k_3 = 1,25 - 1,50$.

Вспомогательное, дополнительное, подготовительно-заключительное время принимают по справочным данным.

3.2 Нормирование слесарных работ

Нормы времени на выполнение слесарных работ определяют, как правило, по заранее разработанным нормативам.

$$T_{\text{н}} = t_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{п.з}}}{n}$$

$$T_{\text{н}} = T_{\text{н.ш}} + T_{\text{в}} + \frac{T_{\text{п.з}}}{n}$$

Подготовительно-заключительное время принимают по справочным данным в зависимости от сложности работы.

3.3 Нормирование ручной электродуговой и газовой сварки и наплавки

Основное время, затрачиваемое на зажигание дуги, образование сварочного шва, вывод дуги из сварочной зоны

$$T_o = \frac{60 \cdot M \cdot K_1 \cdot K_2}{\alpha \cdot I}$$

Масса наплавленного металла

$$M = F \cdot l \cdot \gamma \cdot k_n$$

Без разделки кромок

$$F_{ш} = 2 \cdot F_{\varnothing} \cdot \varphi$$

В случае разделки кромок

$$F_{ш} = 0,95$$

Вспомогательное время (T_B) при выполнении сварочных работ:

$$T_B = T_{B1} + T_{B2} + T_{B3}$$

Дополнительное время принимают в зависимости от положения сварщика во время работы. (удобное положение – 13%; неудобное – 15; напряженное – 18%.)

Подготовительно-заключительное время устанавливают в процентном отношении от оперативного времени в зависимости от сложности работы

При газовой сварке деталей, как и при нормировании ручной электродуговой сварки, сначала определяют условия выполнения работы и содержание операции.

Основное время

$$T_o = \frac{60 M}{\beta} K_1 m_1 m_2$$

3.4 Нормирование механизированных способов наплавки деталей

3.4.1 Наплавка деталей в среде углекислого газа

Толщина наплавляемого слоя

$$t = \frac{d - d_{\text{И}}}{2} + z$$

Основное время

$$T_{\text{о}} = \frac{Li}{nS}$$

Частота вращения детали

$$n = \frac{1000v_{\text{И}}}{\pi d} = 318 \frac{v_{\text{И}}}{d}$$

$$T_{\text{в}} = T_{\text{в1}} + T_{\text{в2}}.$$

- **Вспомогательное время** при механизированной наплавке складывается из времени на установку, переустановку и снятие детали и времени, связанного с наплавкой:
- **Дополнительное время** принимают 15% от оперативного
- **Подготовительно-заключительное время** принимается в зависимости от высоты центров станка (установки).

3.4.2 Наплавка деталей под слоем флюса

Число проходов (i) принимают в зависимости от требуемой толщины наплавляемого слоя:

$$i = \frac{D_{\text{н}} - d_{\text{и}}}{2t}$$

Время на установку и снятие детали ($T_{\text{в1}}$) принимают из справочных данных. Вспомогательное время, связанное с наплавкой ($T_{\text{в2}}$), принимают 0,6 мин на один проход.

Дополнительное время принимается равным 15% от оперативного времени.

Подготовительно-заключительное время, как и при наплавке в среде углекислого газа, принимают в зависимости от высоты центров наплавочной установки.

3.4.3 Вибродуговая наплавка деталей

При установлении нормы времени на вибродуговую наплавку последовательность расчета аналогична, как для наплавки в среде углекислого газа.

3.4.4 Электроконтактная приварка стальной ленты

Состав операций устанавливают с использованием карты эскизов так же, как и при нормировании наплавки в среде углекислого газа.

Толщина ленты:

$$t = \frac{d - d_{\text{II}}}{2} + z$$

Ширина ленты должна соответствовать длине наплавляемого участка, а толщина – ближайшему стандартному размеру.

Скорость наплавки

$$v_{\text{H}} = \frac{0,6W}{S}$$

**Частота вращения детали
при наплавке**

$$n = \frac{1000v_{\text{H}}}{60\pi d}$$

3.4.5 Газотермическое напыление деталей

Основное время на газопламенное напыление (T_o) будет зависеть от производительности принятой установки

$$T_o = T_{o_1} + T_{o_2}$$

$$T_o = \frac{F_H}{W} k$$

Вспомогательное, дополнительное, подготовительно-заключительное время принимают по справочным данным.

3.4.6 Нормирование гальванических работ

Норма времени

$$T_{\text{H}} = \frac{T_{\text{O}} + T_{\text{В.Н}} + 1,12T_{\text{Н.О}}}{nk_{\text{И}}}$$

Основное время

$$T_{\text{O}} = \frac{t\gamma}{D_{\text{К}} \eta} \cdot 1000 \cdot 60$$

Число деталей, одновременно загружаемых в ванну

$$n = \frac{I}{D_{\text{К}} F_{\text{П}}}$$

Число приспособлений (навесок) (N_{H}), устанавливаемых в ванну

$$N_{\text{H}} = n/n_{\text{H}}$$

3.4.7 Нормирование операций контроля

Трудоемкость операции контроля

$$K = K_{\text{доп}} K_{\text{в}} \left\{ \left[\sum_{i=1}^n (T_{\text{ПК}_i} + T_{\text{ВС}_i} + T_{\text{ПВ}_i}) + T_{\text{ПЗ}} \right] \right\} / \text{сл}$$

$$T_{\text{ПК}_i} = T_{\text{О}_i} K T; \quad T_{\text{ПЗ}} = K_{\text{ПЗ}} \sum_{i=1}^n (T_{\text{ПК}_i} + T_{\text{ВС}_i}); \quad K_{\text{В}} = O_{\text{В}} / N$$

Значения $T_{\text{О}_i}$, $T_{\text{ВС}_i}$, $T_{\text{ПВ}_i}$, и принимаются по нормативам времени на технический контроль.