

НОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

1. Задачи и методы нормирования труда

Техническое нормирование в широком смысле этого слова представляет установление технически обоснованных норм расхода производственных ресурсов (ГОСТ 3.1109-82 «Термины и определения основных понятий»). При этом под **производственными ресурсами** подразумевается сырьё, энергия, оборудование и оснастка, рабочее время и т. д [1].

В современных условиях механосборочного производства экономия производственных ресурсов (в силу ряда причин экономического, демографического и социального характера) приобретает чрезвычайно важное значение. Особенно важной задачей, решаемой при проектировании технологических процессов, является задача технического нормирования рабочего времени, т.е. нормирования труда.

Техническое нормирование труда – это совокупность методов и приёмов по выявлению резервов рабочего времени и установлению необходимой меры труда.

Задачами технического нормирования являются [1]:

- 1) определение меры труда и соответствующего вознаграждения;
- 2) выявление резервов рабочего времени;
- 3) улучшение организации труда на предприятии;
- 4) установление правильной меры труда (т.е. определение нормы времени);
- 5) повышение производительности труда и увеличение объёма производства.

Норма времени - это регламентированное время выполнения некоторого объёма работы в определенных производственных условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации (ГОСТ 3.1109-82). В машиностроении норма времени обычно устанавливается на технологическую операцию. Нормирование труда осуществляется следующими методами [1]:

- **аналитический метод** (расчёт норм времени по нормативам);
- **метод определения нормы времени наблюдением в условиях производства.** Существует два способа изучения рабочего времени наблюдением: **хронометраж** и **фотография рабочего дня.**
- **метод сравнения и расчёта нормы времени по типовым нормативам;**
- **опытно-статистический метод нормирования.**

Хронометраж – это изучение затрат времени на выполнение циклически повторяющихся элементов операции для установления их оптимальной продолжительности и разработки на этой основе нормативов. Для этого нормировщик цеха, предупредив оператора станка, многократно фиксирует секундомером время на установку и снятие заготовок, время подвода и отвода инструмента и т. д. Затем рассчитывается среднее время выполнения этих вспомогательных переходов (приёмов).

Нормы времени, определённые аналитическим методом, называются технически обоснованными нормами или просто техническими нормами.

Технически обоснованная норма времени – это время, необходимое для выполнения единицы работы, установленное расчётом исходя из рационального использования в данных условиях производства труда рабочего (живого труда) и орудий труда (овеществлённого труда) с учётом передового производственного опыта.

2. Структура нормы времени

Для единичного, мелко-, средне- и крупносерийного производства технически обоснованная норма времени это **норма штучно-калькуляционного** $T_{ш-к}$, мин, времени, которая вычисляется по формуле [1]:

$$T_{ш-к} = T_{шт} + T_{п.з}/n_з, \quad (1)$$

где $T_{шт}$ – норма штучного времени, мин; $T_{п.з}$ – норма подготовительно-заключительного времени на партию обрабатываемых заготовок, мин; $n_з$ – количество заготовок в обрабатываемой партии, шт.

Штучное время – отношение календарного времени технологической операции к числу изделий одновременно изготавливаемых или ремонтируемых на одном рабочем месте.

Норма штучного времени – это норма времени на выполнение объема работы, равной единице нормирования. Обычно за единицу нормирования принимается технологическая операция.

При техническом нормировании в единичном, мелко-, средне и крупносерийном производстве норма штучного времени $T_{шт}$, мин, подсчитывается по формуле [1]

$$T_{шт} = T_o + T_в + T_{обс} + T_{отд}, \quad (2)$$

где T_o – основное время, мин; $T_в$ – вспомогательное время, мин; $T_{обс}$ – время обслуживания рабочего места, мин; $T_{отд}$ – время перерывов на отдых и личные надобности, мин.

Основное (технологическое) время T_o представляет собой время, в течение которого осуществляется изменение размеров и формы заготовки, внешнего вида и шероховатости поверхности, состояния поверхностного слоя или взаимного расположения отдельных частей сборочной единицы и т.п.

Норма основного времени T_o - это норма времени на достижение непосредственной цели данной технологической операции или перехода по качественному или количественному изменению предмета труда.

Для большинства операций механической обработки заготовок норма основного времени определяется по формулам [2,3] в зависимости от принятых режимов обработки.

Норма вспомогательного времени T_v представляет собой норму времени на осуществление действий, создающих возможность выполнения основной работы, являющейся целью технологической операции или перехода, и повторяющегося с каждым изделием или через определенное их число. К этим действиям относятся установка и снятие изделия, пуск и выключение станка, подвод и отвод инструмента, перемещение стола или суппорта, промеры изделия, смена инструмента или его переустановка.

Вспомогательное время T_v операций в единичном, мелко-, средне- и крупносерийном производстве определяется по формуле

$$T_v = T_{yc} + T_{пер} + T_{изм} \quad (3)$$

где T_{yc} – время установки и снятия заготовки, мин; $T_{пер}$ – время, связанное с выполнением перехода (или операции) или с обработкой поверхности, мин; $T_{изм}$ – время на контрольные измерения, мин.

Время на установку и снятие заготовки T_{yc} даётся на весь комплекс «установить и снять заготовку» в зависимости от её веса, типа приспособления, способа базирования и закрепления и т.п.

Время, связанное с переходом $T_{пер}$, включает в себя время на подвод инструмента к заготовке, включение и выключение подачи, отвод инструмента в исходное положение.

Время на контрольные измерения $T_{изм}$ устанавливается на процесс измерения, производимый после выполнения станочником перехода или операции, и включается в норму только в тех случаях, когда оно не может быть перекрыто машинным (основным) временем.

Элементы вспомогательного времени T_{yc} , $T_{пер}$, $T_{изм}$ в формуле (3) определяются по таблицам нормативов по техническому нормированию [4,5].

Время обслуживания рабочего места $T_{обс}$ представляет собой часть штучного времени, затрачиваемую исполнителем на поддержание средств технологического оснащения в работоспособном состоянии и уход за ним и рабочим местом.

Время на личные потребности $T_{отд}$ – это часть штучного времени, затрачиваемая человеком на личные потребности и (при утомительных работах) на дополнительный отдых. Оно предусматривается для всех видов работ (кроме непрерывных) и определяется в процентах к оперативному времени.

Слагаемые штучного времени $T_{обс}$ и $T_{отд}$ в формуле (2) определяются в процентах к оперативному времени по таблицам нормативов по техническому нормированию [4,5].

Норма оперативного времени T_{on} – это норма времени на выполнение технологической операции, состоящая из суммы норм основного времени – T_o и неперекрываемого им вспомогательного времени – $T_в$, т.е.

$$T_{on} = T_o + T_в. \quad (4)$$

В норму штучного времени не включаются затраты времени на работы, которые могут быть выполнены в течение автоматической работы оборудования, т.е. могут быть перекрыты основным временем.

Норма подготовительно-заключительного времени $T_{п-з}$ – это норма времени на подготовку рабочих и средств производства к выполнению технологической операции и приведение их в первоначальное состояние после её окончания.

Норма подготовительно-заключительного времени включает в себя затраты времени на подготовку к заданной работе и выполнение действий, связанных с её окончанием; оно предусматривает затраты времени на: а) получение материалов, инструментов, приспособлений, технологической документации и наряда на работу; б) ознакомление с работой, технологической документацией, чертежом, получение необходимого инструктажа; в) установку инструментов, приспособлений, наладку оборудования на соответствующий режим работы; г) снятие приспособлений и инструмента; д) сдачу готовой продукции, остатков материала, приспособлений, инструмента, технологической документации и наряда.

Подготовительно-заключительное время затрачивается один раз на всю партию обрабатываемых изделий, изготавливаемых без перерыва по данному рабочему наряду, и не зависит от числа изделий в этой партии. При нормировании величина подготовительно-заключительного времени определяется по нормативам с учётом типоразмера станка, приспособления, конструкции и массы обрабатываемой заготовки и т.п.

При нормировании величина **подготовительно-заключительного** времени $T_{п.з}$ на партию определяется по нормативам [4] с учетом типоразмера станка, приспособления, конструкции и массы обрабатываемой заготовки и т.п. Расчёт $T_{п.з}$ следует производить по формуле

$$T_{п.з} = T_A + T_B + T_B, \quad (5)$$

где T_A – время на наладку станка, инструмента и приспособлений; T_B – время на дополнительные приёмы; T_B – время на получение инструмента и приспособлений до начала и сдачу их после окончания обработки.

В условиях массового производства в качестве нормы времени принимается величина нормы штучного времени, определяемая по формуле [1]

$$T_{шт} = T_o + T_в + T_{тех} + T_{орг} + T_{отд}, \quad (6)$$

где $T_{тех}$ – время на техническое обслуживание рабочего места, мин; $T_{орг}$ – время на организационное обслуживание рабочего места, мин.

Время технического обслуживания $T_{тех}$ – это время, затрачиваемое на уход за рабочим местом (оборудованием) в течение данной конкретной работы (смена затупившихся инструментов, регулировка инструментов и

подналадка оборудования в процессе работы, сметание стружки и т.п.). Время технического обслуживания определяется в процентах к основному времени и рассчитывается по формулам, приведенным в нормативах по техническому нормированию [5].

Время организационного обслуживания $T_{орг}$ – это время, затрачиваемое на уход за рабочим местом в течение рабочей смены (время на раскладку и уборку инструмента в начале и конце смены, время на осмотр и опробование оборудования, время на его смазку и чистку и т.п.). Время организационного обслуживания определяется в процентах к оперативному времени по таблицам нормативов по техническому нормированию [5].

Вспомогательное время $T_в$ операций в массовом производстве рассчитывается по формуле

$$T_в = T_{ус} + T_{упр} + T_{изм}, \quad (7)$$

где $T_{упр}$ – время на приемы управления станком, мин.

Слагаемые вспомогательного времени $T_{ус}$, $T_{упр}$, $T_{изм}$ в формуле (7) определяются по таблицам нормативов по техническому нормированию [5].