

Структура производственного процесса

Основные понятия

Производственная система организации

состоит из объективно существующих комплексов материальных объектов, коллектива людей, производственных, научно-технических и информационных процессов, имеющих целью выпуск конечной продукции и обеспечение эффективного протекания производственного процесса.

Производственный процесс -

определенным образом упорядоченный в пространстве и во времени комплекс трудовых и естественных процессов, направленных на изготовление продукции необходимого назначения, в определенном количестве и качестве, в заданные сроки.

По функциональному признаку

Производственные
процессы

основные

вспомогательные

обслуживающие

Основные ПП :

процессы обработки, штамповки, резки, сборки, окраски, сушки, монтажа, т. е. все операции, в результате которых изменяются форма и размеры предметов труда, их внутренние свойства, состояние поверхности и т. п.

Вспомогательные процессы

предназначены обеспечивать нормальное протекание основных.

Эти процессы непосредственно не связаны с предметом труда, к ним относят:
изготовление инструмента и
технологической оснастки, ремонт,
производство электроэнергии для нужд
предприятия и т. п.

Обслуживающие процессы

включают контроль качества продукции, хода производственного процесса, транспортные и складские операции.

1. В зависимости от **характера операций** над предметом труда производственный процесс состоит также из *простых* и *сложных* подпроцессов.
2. В зависимости от **объема работ**, необходимых для достижения конечного результата процесса, выделяют *полные* и *частичные* производственные процессы.

Производственный цикл $T_{ц}$

- период пребывания предметов труда в **производственном процессе** с начала изготовления до выпуска готового продукта в пределах одной организации.

Он включает циклы выполнения технологических $T_{т}$, контрольных $T_{к}$, транспортных $T_{тр}$ и складских $T_{ск}$ операций (время выполнения операций), естественные процессы $T_{е}$ и время перерывов $T_{пер}$.

$$T_{ц} = f(T_{т}, T_{к}, T_{тр}, T_{ск}, T_{е}, T_{пер}).$$

Технологический цикл T_T - время выполнения совокупности технологических операций в производственном цикле.

Операционный цикл $T_{оп}$ включает время выполнения одной **операции**, в течение которого изготавливается одна партия одинаковых или несколько различных деталей.

Структура производственного цикла

Производственный
цикл

Время
выполнения
операций

- Заготовительных
- Обрабатывающих
 - Сборочных
- Транспортных
- Контрольных
- Складских

Время
естественных
процессов

Время перерывов

- Партионности
- Ожидания
- Комплектования

Время выполнения операций



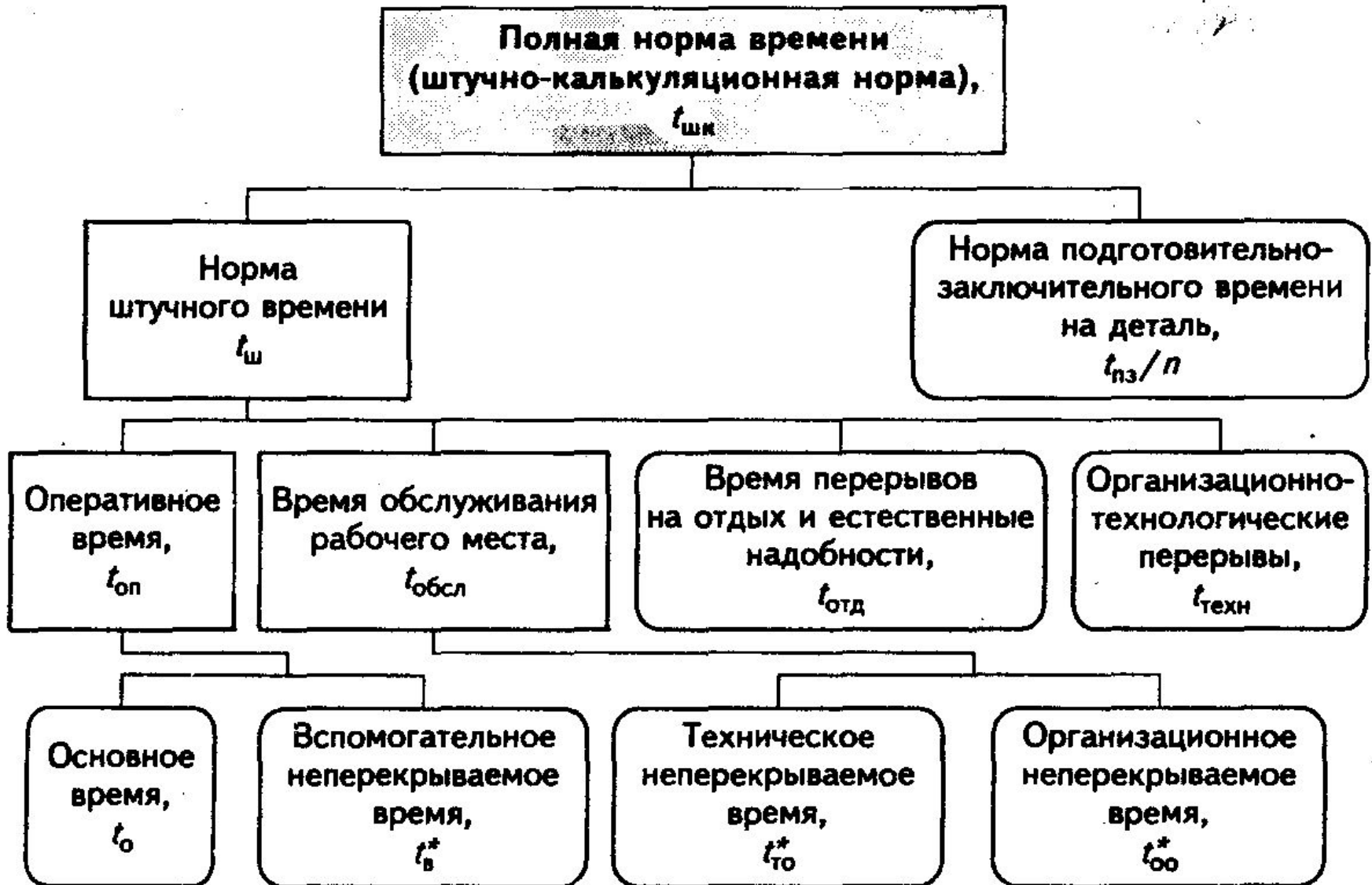
время, в течение которого осуществляется прямое или косвенное воздействие работника на предмет труда.

В него включается время на переналадку оборудования, технические операции, транспортные, складские и контрольно-обслуживающие операции.

Структура производственного процесса

Норма времени на операцию

Структура полной нормы времени на операцию

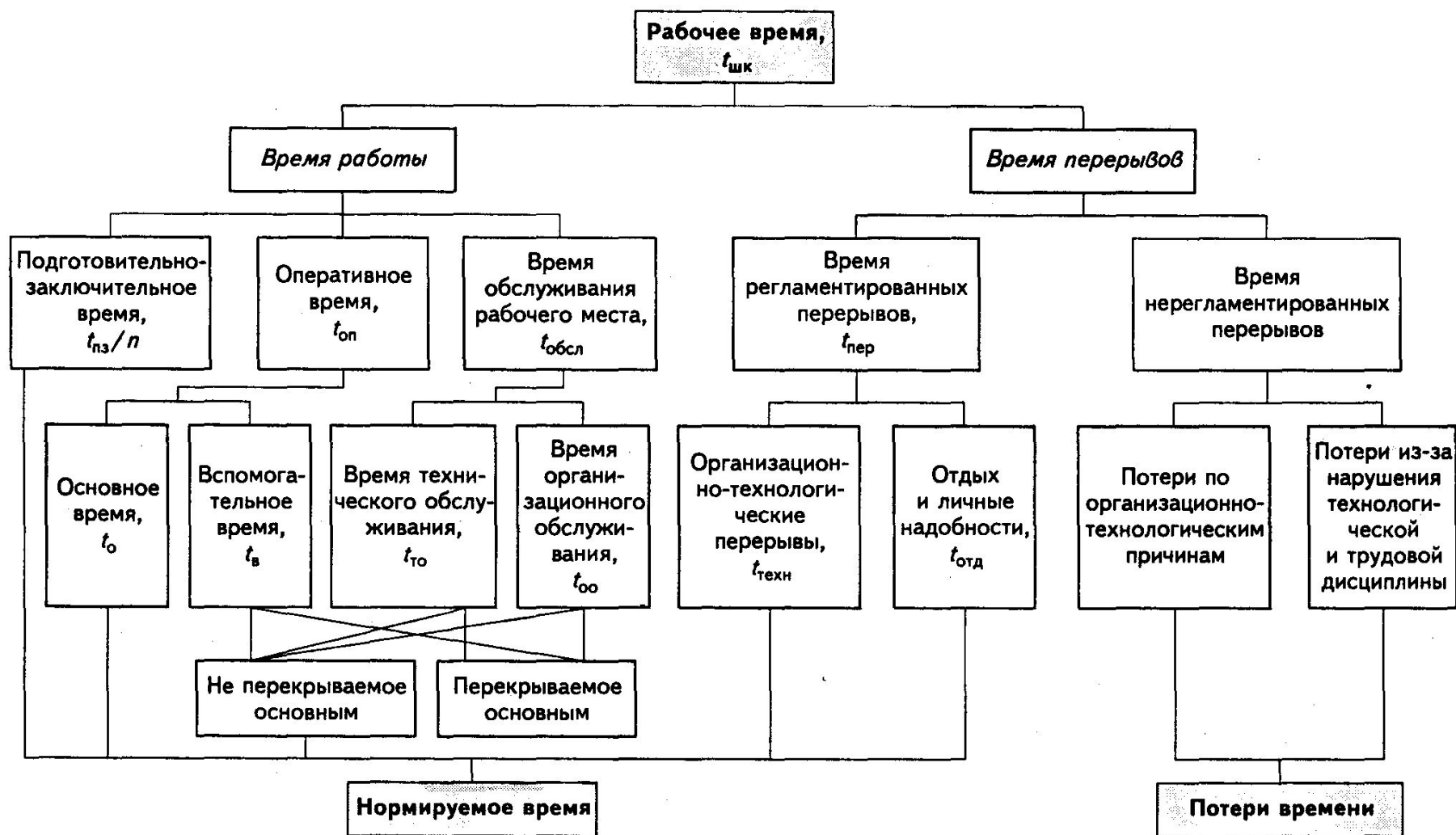


Структура полной нормы времени на операцию

$$t_{\text{шк}} = t_{\text{ш}} + t_{\text{пз}} / n = (t_{\text{о}} + t_{\text{в}}^* + t_{\text{то}}^* + t_{\text{оо}}^* + t_{\text{техн}} + t_{\text{отд}}) + t_{\text{пз}} / n.$$

-
- *Подготовительно-заключительное время* — время на подготовку и завершение обработки партии продукции или смены.
 - *Оперативное время* — время непосредственного выполнения технологической операции. Включает основное и вспомогательное время.

Классификация затрат рабочего времени



Классификация затрат рабочего времени

$$t_{\text{шк}} = t_{\text{ш}} + t_{\text{пз}} / n;$$

$$t_{\text{ш}} = t_{\text{оп}} + t_{\text{обсл}} + t_{\text{пер}}$$

Операционный цикл

- *Операционный цикл* – это суммарное время на обработку партии продукции на операции процесса.
- *Технологический цикл* – есть сумма операционных циклов.

Операционный цикл

Длительность операционного цикла зависит от

- штучно-калькуляционной нормы времени на операцию, (штукой) - t_i ;
- числа единиц продукции в партии, поступающей на операцию – n ;
- числа рабочих мест на операции (число каналов обслуживания в многоканальном устройстве) - q .

Операционный цикл равен:

$$T_o = n * t_i / q.$$

Переход

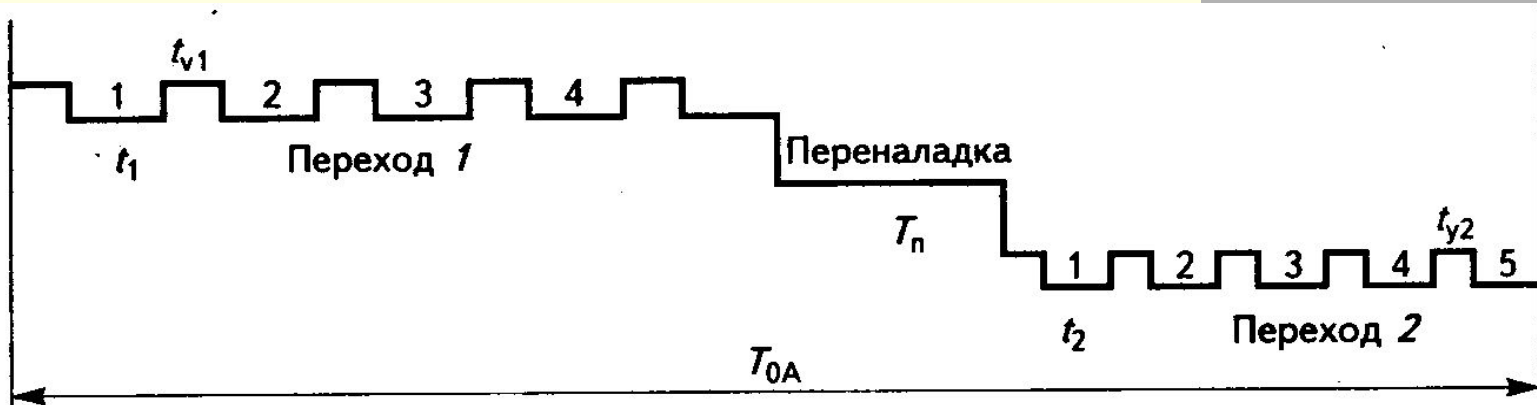
часть операции, выполняемая над одной или несколькими поверхностями детали одним или несколькими инструментами одновременно при одном режиме обработки (резания).

- *попереходное* прохождение - все количество предметов труда проходит сначала через первый переход, затем через второй переход, затем через третий и так до последнего перехода операции.
- *пооперационное* прохождение - сначала первый предмет труда проходит через все переходы, затем второй, третий, и так до последней единицы партии продукции.

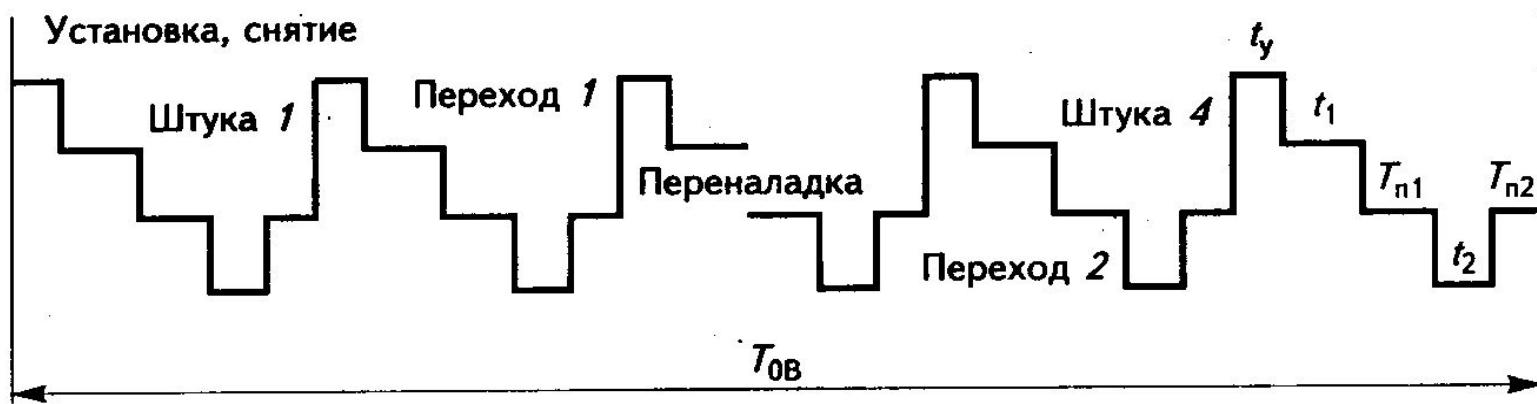
Виды прохождения партии продукции в операции :

а) попережное

б) пооперационное



а)



б)

Разница в длительности операционного цикла

$$T_{oA} - T_{oB} = n \sum_1^{P-1} t_y - (n - 1) \sum_1^P T_{\Pi}$$

где n — размер партии продукции;

P — число переходов в данной операции;

t_y - время на установку и снятие детали;

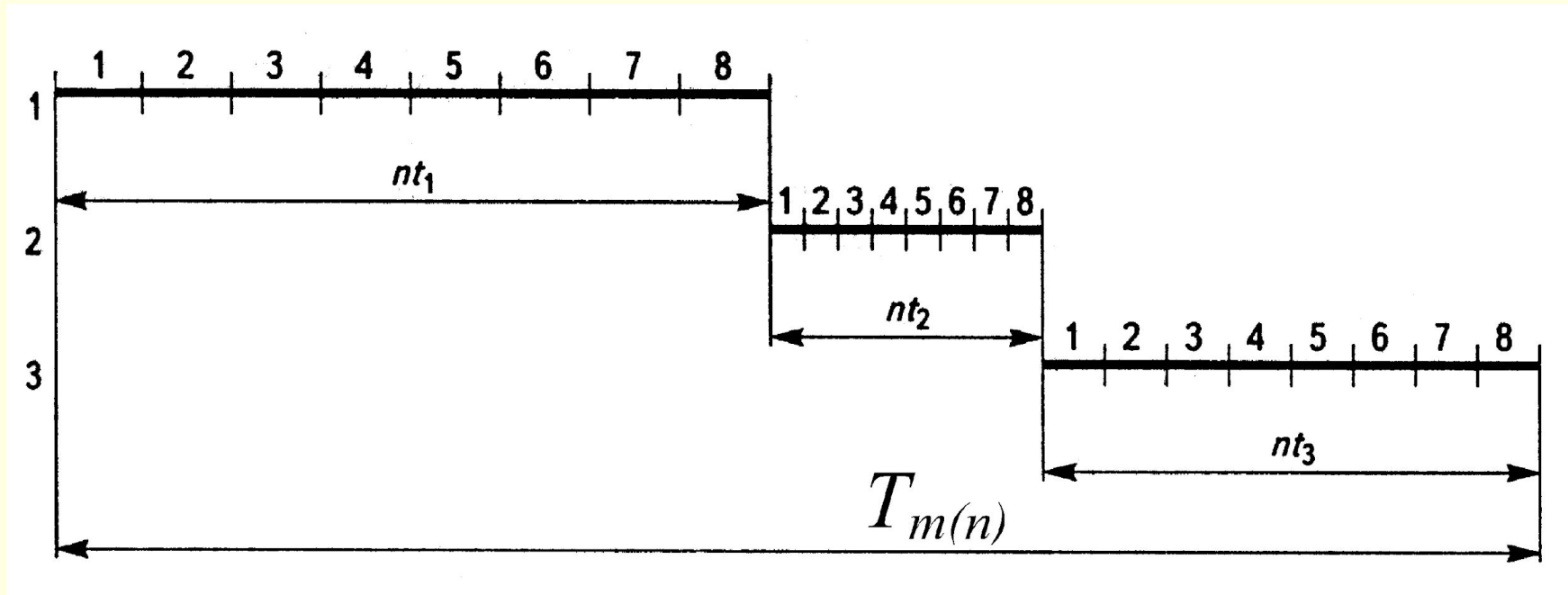
T_{Π} — время переналадки рабочего места при чередовании переходов

Виды движения материальных ресурсов в производстве

Обработку деталей можно осуществлять тремя способами или видами движения МР:

- последовательным,
- параллельным,
- параллельно-последовательным.

Последовательный способ обработки партии деталей



Последовательный способ обработки партии деталей

Технологический цикл

$$T_{m(n)} = n \sum_{i=1}^m t_i$$

где t_i – норма времени на i -ю операцию;

m – количество операций;

n – количество деталей в партии

Последовательный способ обработки партии деталей

Производственный цикл

$$T_{ц(n)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{csq} + \sum_{i=1}^m \frac{t_{пзi}}{csq} + \frac{(m+1)t_{mo}}{sq} + \frac{t_e}{24}$$

где c – количество мест рабочих;

s – количество смен;

q – продолжительность одной смены;

t_{mo} – время межоперационного пролеживания;

t_e – время естественных процессов (в часах);

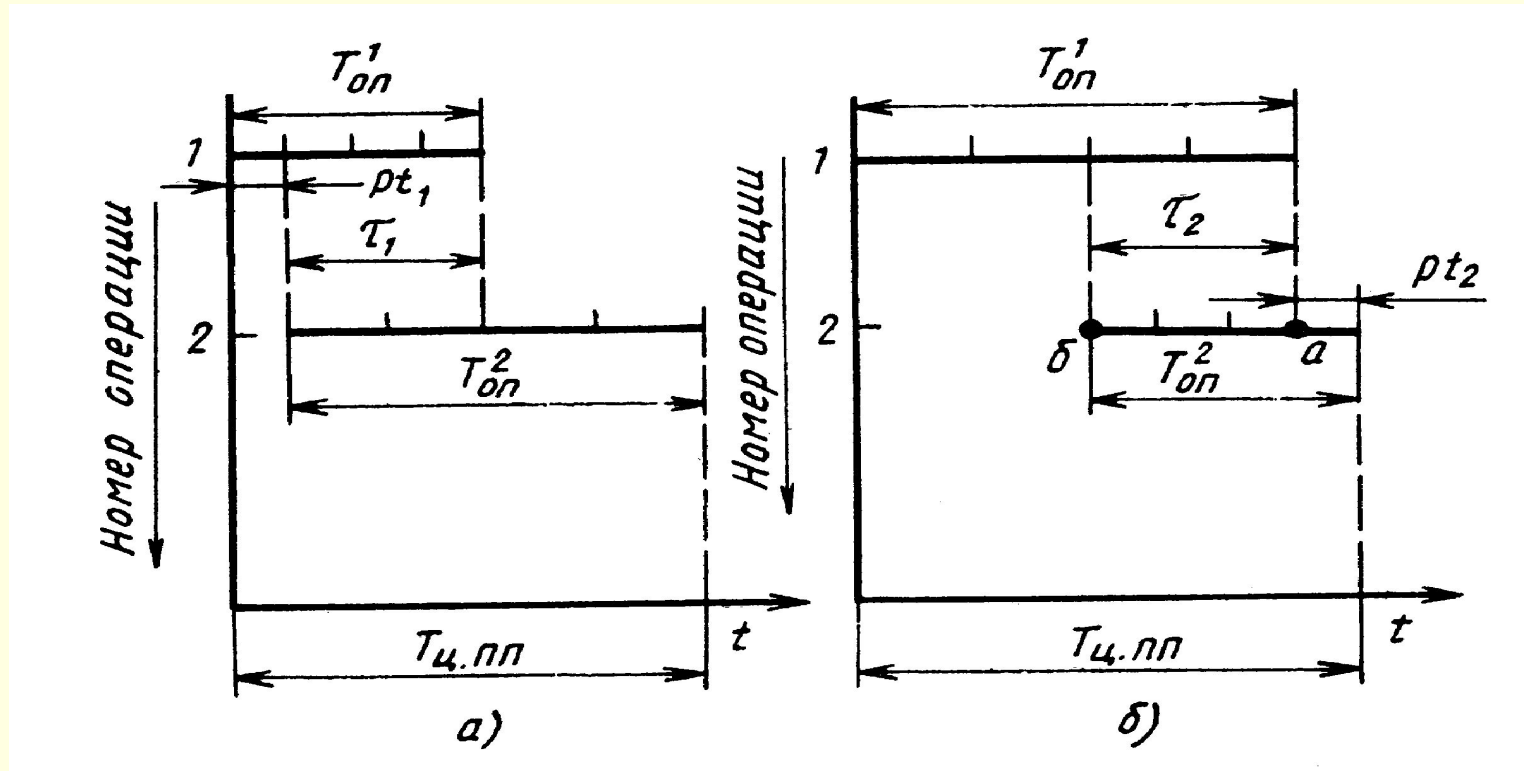
$t_{пзi}$ – подготовительно-заключительное время

Параллельно-последовательный способ обработки партии деталей

Его сущность заключается в разделении всей обрабатываемой партии на транспортные (передаточные) партии p .

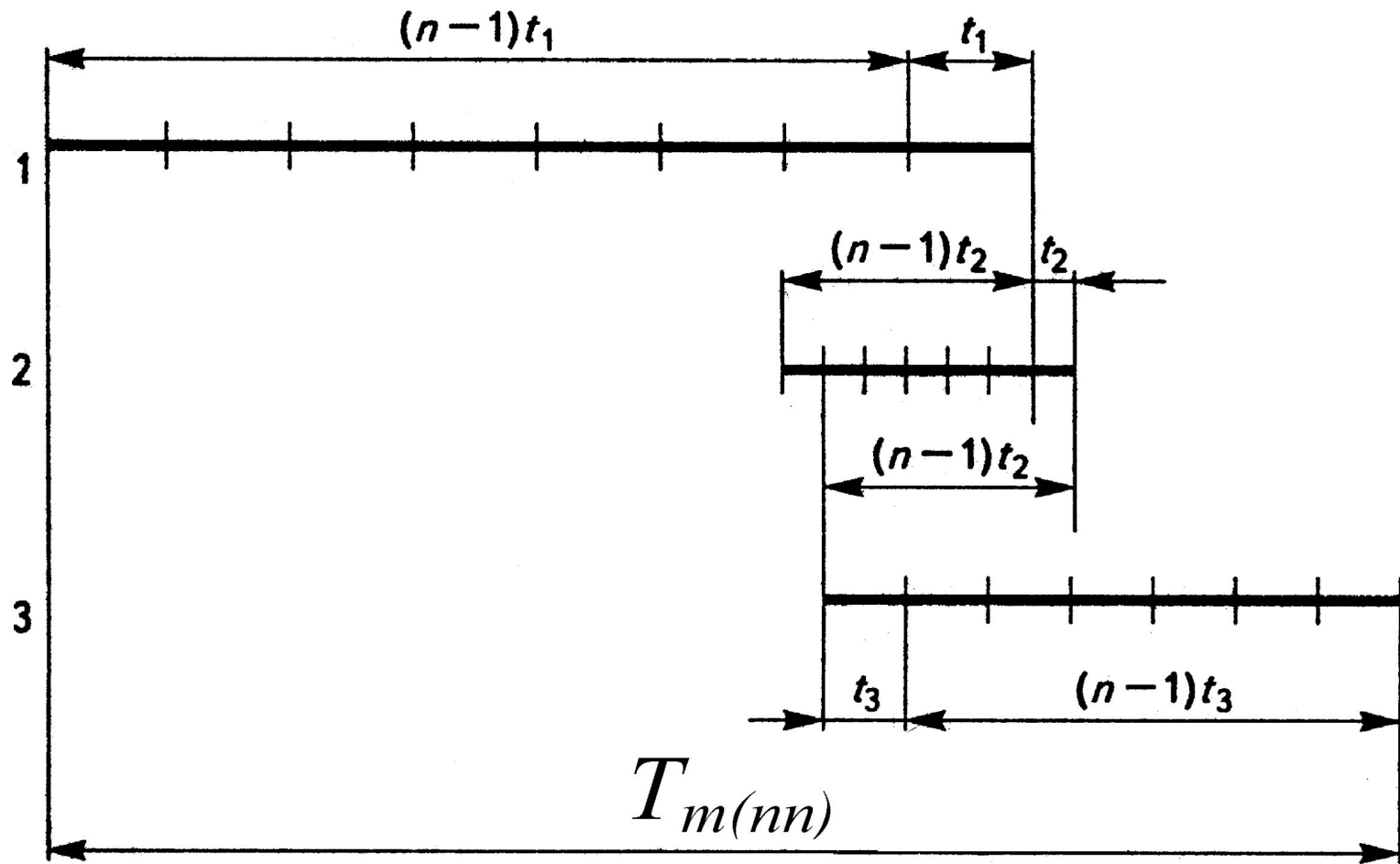
Подбор транспортных партий позволяет добиться непрерывности выполнения операций над партиями деталей, что обеспечивает возможность максимальной загрузки оборудования и рабочих.

Параллельно-последовательный способ



Варианты парного сочетания операций

Параллельно-последовательный способ обработки партии деталей



Параллельно-последовательный способ обработки партии деталей

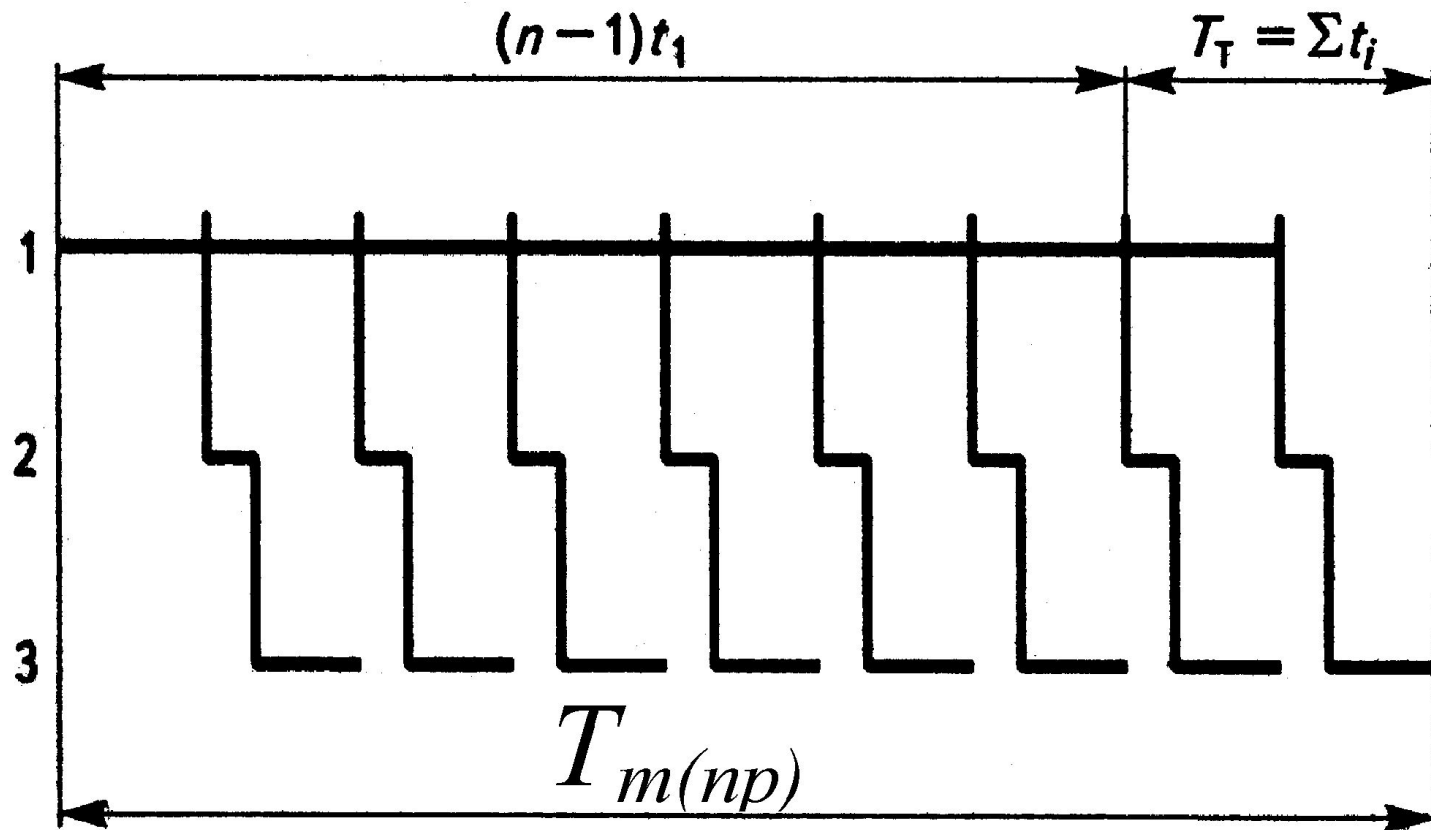
- Технологический цикл :

$$T_{m(nn)} = n \sum_{i=1}^m t_i - (n-1) \sum_{i=1}^{m-1} t_{i_{\text{кор}}}$$

- Производственный цикл

$$T_{y(nn)} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{csq} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_{i_{\text{кор}}}}{csq} + \sum_{i=1}^m \frac{t_{n3_i}}{csq} + \frac{(m+1)t_{mo}}{sq} + \frac{t_e}{24}$$

Параллельный способ обработки партии деталей



Параллельный способ обработки партии деталей

- Технологический цикл

$$T_{m(np)} = (n - 1)t_{\text{гл}} + \sum_{i=1}^m t_i$$

- Производственный цикл

$$T_{\text{ц}(np)} = \frac{(n - p)t_{\text{гл}}}{csq} + p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{csq} + \sum_{i=1}^m \frac{t_{\text{нз}_i}}{csq} + \frac{(m + 1)t_{\text{мо}}}{sq} + \frac{t_e}{24}$$

где $t_{\text{гл}}$ – наибольшая длительность технологической операции детали, $t_{\text{гл}} = \max t_i$

Пример

№ операции	tшт	c	tшт/с
1	2	1	2
2	8	2	4
3	9	3	3
4	1	1	1

размер партии	100
размер транспортной пачки	20