

ТЕМА: НОРМАТИВНАЯ БАЗА ОПЕРАТИВНО- ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

- ✓ Определение размеров партии деталей и периодичности их производства.
- ✓ Расчеты опережений запуска – выпуска партии деталей и длительности производственных циклов.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПАРТИЙ ДЕТАЛЕЙ. УПРОЩЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ РАЗМЕРОВ ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ.

Обработка деталей партиями происходит на тех рабочих местах, на которых выполняются различные операции.

Партия деталей в производстве — число одинаковых деталей, изготавливаемых непрерывно с однократной затратой подготовительно-заключительного времени (т.е. без переналадки для каждой детали в партии).



Размер партии является основным КПН в серийном производстве и оказывает влияние на:

С одной стороны:

1. На производительность труда, т.е.

$\uparrow V_{\text{дет}} \Rightarrow \downarrow t_{\text{н}} \Rightarrow \downarrow \text{зарплата рабочего} \Rightarrow \text{себестоимость обработки изделия} \downarrow \Rightarrow \uparrow \text{ПТ}$

С другой стороны: $\uparrow V$ выпускаемых деталей приводит:

1. к увеличению длительности производственного цикла,
2. к увеличению незавершенного производства.

Поэтому, учитывая эти факторы необходимо определять оптимальные размеры партий деталей, при которых затраты на одну деталь будут минимальными.



Упрощенные методы расчета размеров партии деталей.

Метод I. *Расчет по доле подготовительно-заключительного времени по отношению к штучному времени на партию.*

Размер партии деталей устанавливают таким, чтобы доля подготовительно-заключительного времени по отношению к штучному времени на всю партию деталей не превышала определенного процента, т.е. должно быть соблюдено условие:

$$\frac{t_{n-3}}{t_{шт}} = \frac{P_{n-3}}{100} = \alpha_{n-3}$$

n – размер партии деталей

P_{n-3} - % подготовительно-заготовительного времени по отношению к штучному времени на партию деталей, (принимается 2-7%); или процент (коэффициент) потерь времени на переналадку.



$$n = \frac{100 \cdot t_{n-3}}{t_{um} \cdot P_{n-3}} \quad \text{или} \quad n = \frac{t_{n-3}}{t_{um} \cdot \alpha_{n-3}}$$

Рассчитывают размер партии деталей (n) для той операции детали, для которой отношение $t_{n-3} / t_{шт}$ будет наибольшим, т.е. для той операции, которая имеет самую сложную переналадку.

Этот размер партии принимается и для всех остальных операций по данной детали.



Метод II. *Расчет по минимальной загрузке рабочих мест.*

Размер партии деталей определяется из условия: время обработки одной партии на любом рабочем месте не должно быть меньше смены или полсмены.

Это объясняется стремлением не допускать частых переходов от обработки одних партий деталей к обработке других и, следовательно, частых переналадок рабочего места, снижающих производительность труда рабочих и использование производственной мощности.



$$n = (0,5 - 1,0) \frac{T_{см} \cdot P_{вып}}{100 \cdot t_{шт. min}}$$

$T_{см}$ — продолжительность рабочей смены

$P_{вып}$ - % выполнения нормы времени на операции, имеющий $t_{шт min}$

Размер партии деталей определяется по данной формуле для операции, имеющей $t_{шт min}$ и принимается для всех остальных операций таким же по данной детали.

По I методу расчет размера партий деталей целесообразно проводить для деталей с большим t_{n-3} ,

По II методу — для деталей, у которых это время незначительное или отсутствует.



МЕТОДЫ РАСЧЕТА ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦИКЛОВ.

Расчет длительности производственного цикла (ПЦ) обработки партии деталей, сб.ед., изделий необходим для определения величины незавершенного производства, опережений запуска-выпуска партий деталей, изделий.

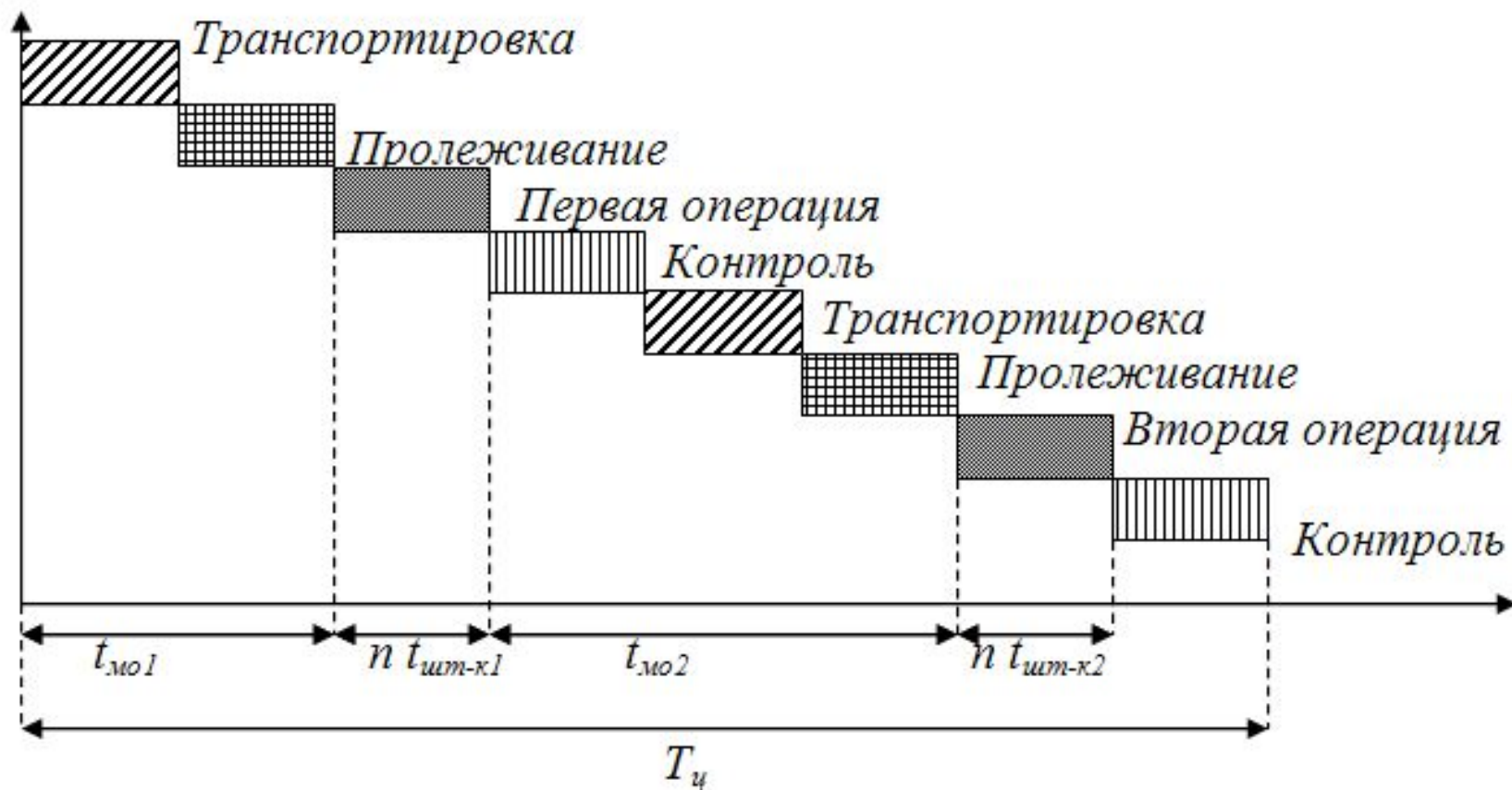
МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПЦ:

- аналитический
 - графический
 - графо-аналитический (применяется для сложного процесса — сборки изделия (механизма - станка)
- используются для расчета
длительности производственного
цикла обработки партии деталей



Аналитический и графический методы расчета ПЦ:

График длительности производственного цикла партии деталей:



где t_{mo} — межоперационное время, т.е.
время между 2-мя смежными
операциями, мин.;

n — размер партии деталей, шт.;

$t_{шт-к}$ — штучно-калькуляционное
время на выполнение операции, мин.



Длительность производственного цикла обработки партии деталей зависит от следующих **факторов**:

- нормы времени на выполнение технологических операций — t_i
- размера партии обрабатываемых деталей — n
- количества операций в технологическом процессе - m
- количества рабочих мест на операции - C_i
- времени перерывов в производстве - t_{mo}
- способа передачи деталей с операции на операцию.

Различают три способа передачи деталей:

- последовательный;
- параллельный;
- параллельно-последовательный.



Расчет длительности производственного цикла при последовательном способе передачи деталей.

Вся партия деталей (n) передается на последующую операцию лишь после окончания ее обработки на предыдущей.

$$T_{\text{цпослед.}} = n \cdot \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{C_i} + M_o \cdot t_{mo} + t_e$$

где t_e — время естественных процессов;

M_o — количество межоперационных перерывов.



Дан технологический процесс обработки детали, состоящий из 5 операций.

Для каждой операции даны нормы времени на выполнение операций и число рабочих мест, размер партии деталей $n=20$ шт и размер передаточной партии $p=5$ шт, межоперационное время $t_{\text{мо}}=2$ мин.

Рассчитать длительность производственного цикла обработки партии деталей при последовательном способе их передачи с операции на операцию.



№оп	t_i , мин	C_i	t_i/C_i
1	1	1	1
2	4	1	4
3	3	1	3
4	2	1	2
5	6	2	3

$$T_{\text{цo1}} = n * t_1 / C_1 = 20 * 1 / 1 = 20 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цo2}} = n * t_2 / C_2 = 20 * 4 = 80 \text{ мин}$$

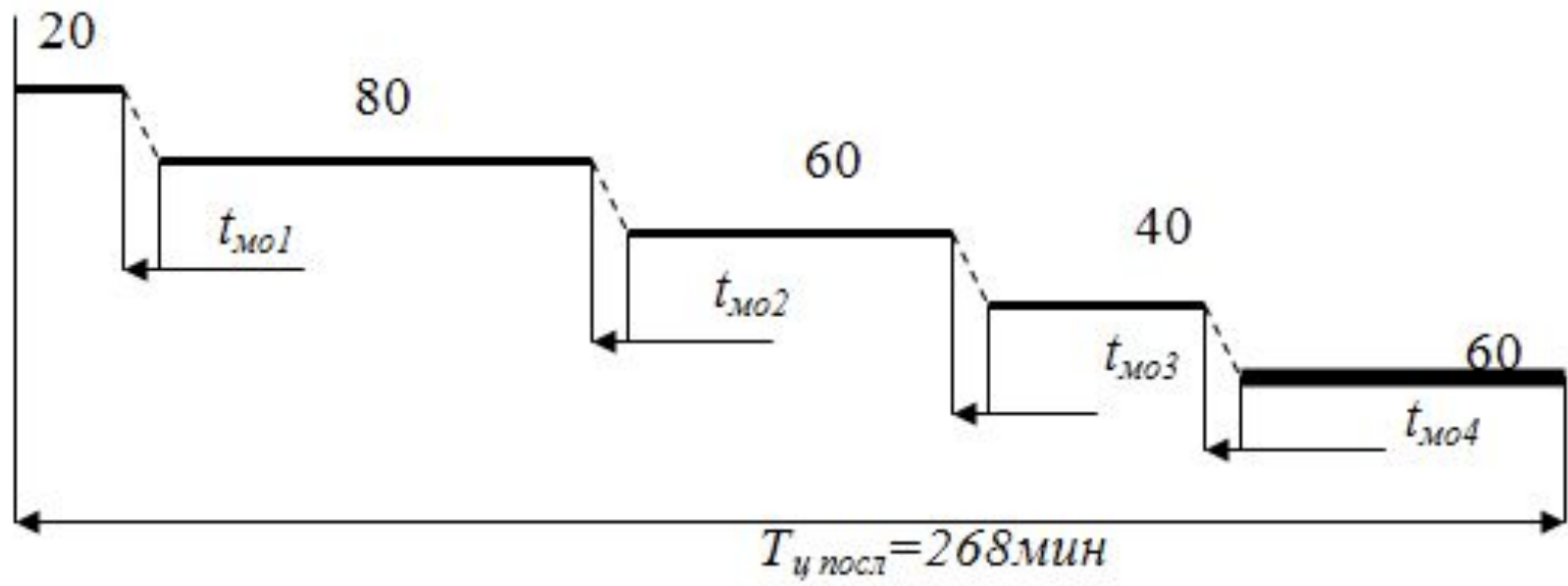
$$T_{\text{цo3}} = n * t_3 / C_3 = 20 * 3 = 60 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цo4}} = n * t_4 / C_4 = 20 * 2 = 40 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цo5}} = n * t_5 / C_5 = 20 * 3 = 60 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цпол}} = (20 + 80 + 60 + 40 + 60) + 4 * 2 = 268 \text{ мин}$$





Такой способ передачи деталей в основном применяется в единичном и мелкосерийном производстве.

Он прост в организации производства, но его недостаток — удлиняется длительность производственного цикла.



$$T_{\text{цo1}} = p * t_1 / C_1 = 5 * 1 = 5 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цo2}} = p * t_2 / C_2 = 4 * 5 = 20 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цo3}} = p * t_3 / C_3 = 5 * 3 = 15 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цo4}} = p * t_4 / C_4 = 2 * 5 = 10 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цo5}} = p * t_5 / C_5 = 3 * 5 = 15 \text{ мин}$$

$$T_{\text{цпар}} = (20 - 5) * 4 + 5 + 20 + 15 + 10 + 15 + 2 * 4 = 133 \text{ мин}$$



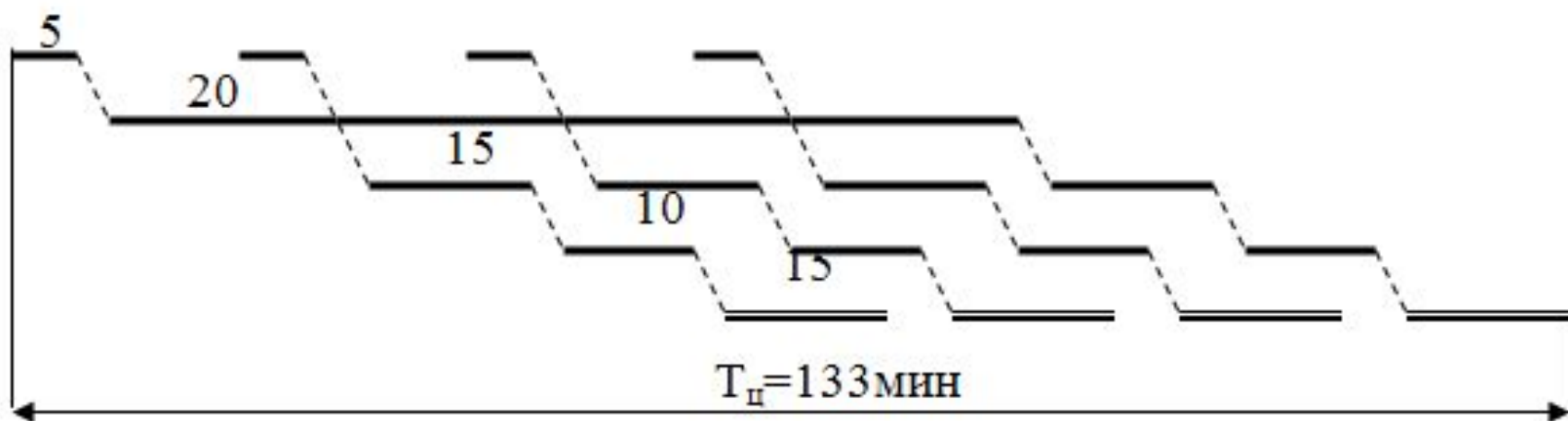
Расчет длительности производственного цикла при параллельном способе передачи деталей.

При параллельном способе движения партия деталей с операции на операцию передается частями, т.е. транспортными передаточными партиями (p), которые запускаются на последующие операции после их обработки на предыдущих.

При этом только одна трудоемкая операция не имеет перерывов.

$$T_{\text{цпар}} = (n - p) * \left(\frac{t_i}{C_i}\right)_{\max} + p * \sum_{i=1}^n \left(\frac{t_i}{C_i}\right) + M_o * t_{M_o} + t_e$$





Параллельный вид движения применяется в тех случаях, когда необходимо срочно выполнить задание.

преимущества метода: резкое снижение длительности производственного цикла.

недостатки метода: оборудование частично простаивает при очередности обработки транспортных партий на операции, кроме самой продолжительной.



Расчет длительности производственного цикла изготовления изделия.

Производственный цикл изготовления изделия (сложного процесса) определяется наибольшей суммой циклов, последовательно связанных между собой процессов изготовления деталей и сб.единиц.

$$T_{цсл} = \sum_{i=1}^{m'} (T_{ци})_{\max} + \sum_{i=1}^m T_{ми}$$

где m' - количество последовательно связанных между собой процессов изготовления деталей и сб.ед.;

$T_{ци}$ — циклы изготовления деталей и сб.ед., дни, часы.;

m - количество межцикловых перерывов;

$T_{ми}$ — межцикловые перерывы.



Длительность цикла изготовления изделия определяется графоаналитическим методом.

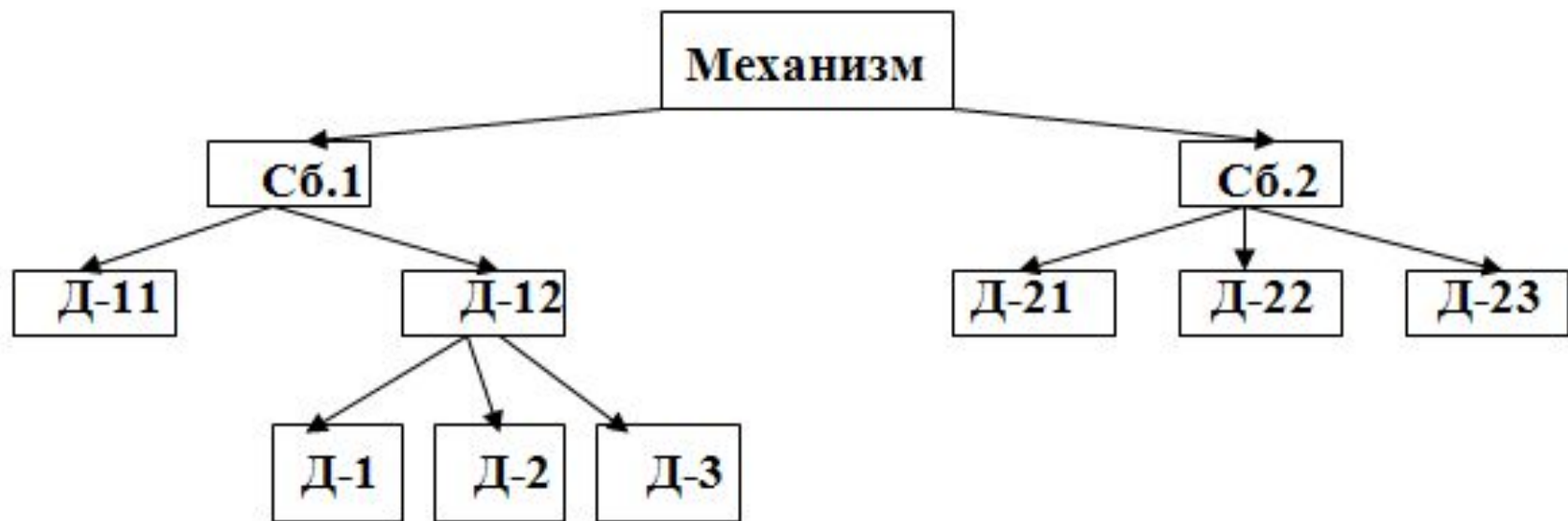
Необходимо иметь исходные данные:

1. веерную схему сборки изделия;
2. нормы времени на сборочные процессы;
3. производственные циклы простых процессов, деталей.

Пример, собирается механизм, состоящий из 2-х узлов и 3-х деталей.



Веерная схема



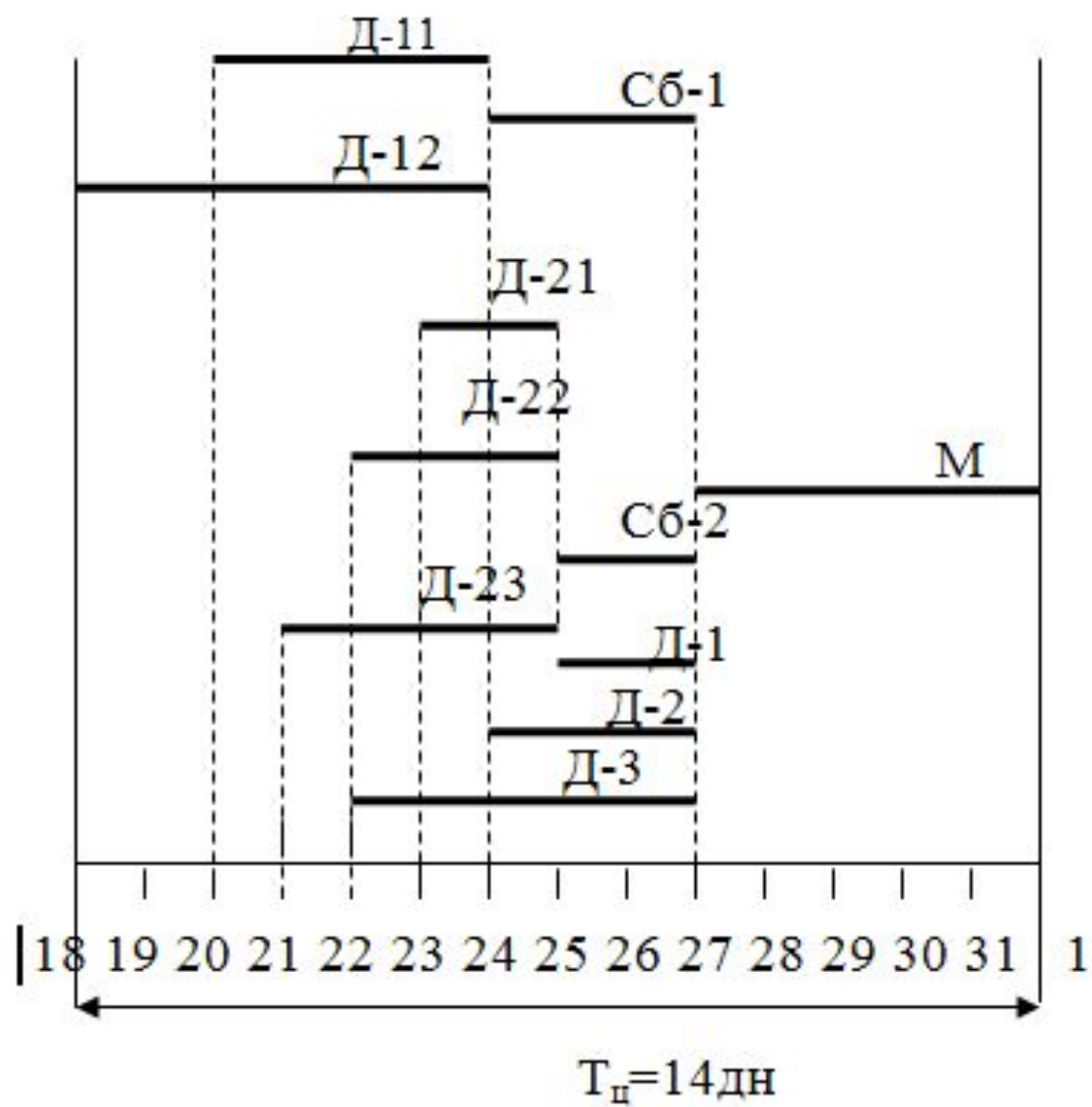
Длительность циклов деталей и сб.единиц

Деталь, узел	М	Сб-1	Сб-2	Д-1	Д-2	Д-3	Д-1 1	Д-1 2	Д-2 1	Д-2 2	Д-2 3
Продолжительность изготовления, дни	5	3	2	2	3	5	4	6	2	3	4

Определить общую длительность изготовления механизма, а также установить сроки начала сборки механизма М, если срок окончания изготовления изделия — 1-е сентября.

Для определения длительности цикла изготовления изделия строится цикловой график в порядке, обратном ходу тех. процесса.





РАСЧЕТЫ ОПЕРЕЖЕНИЙ ЗАПУСКА – ВЫПУСКА ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ.

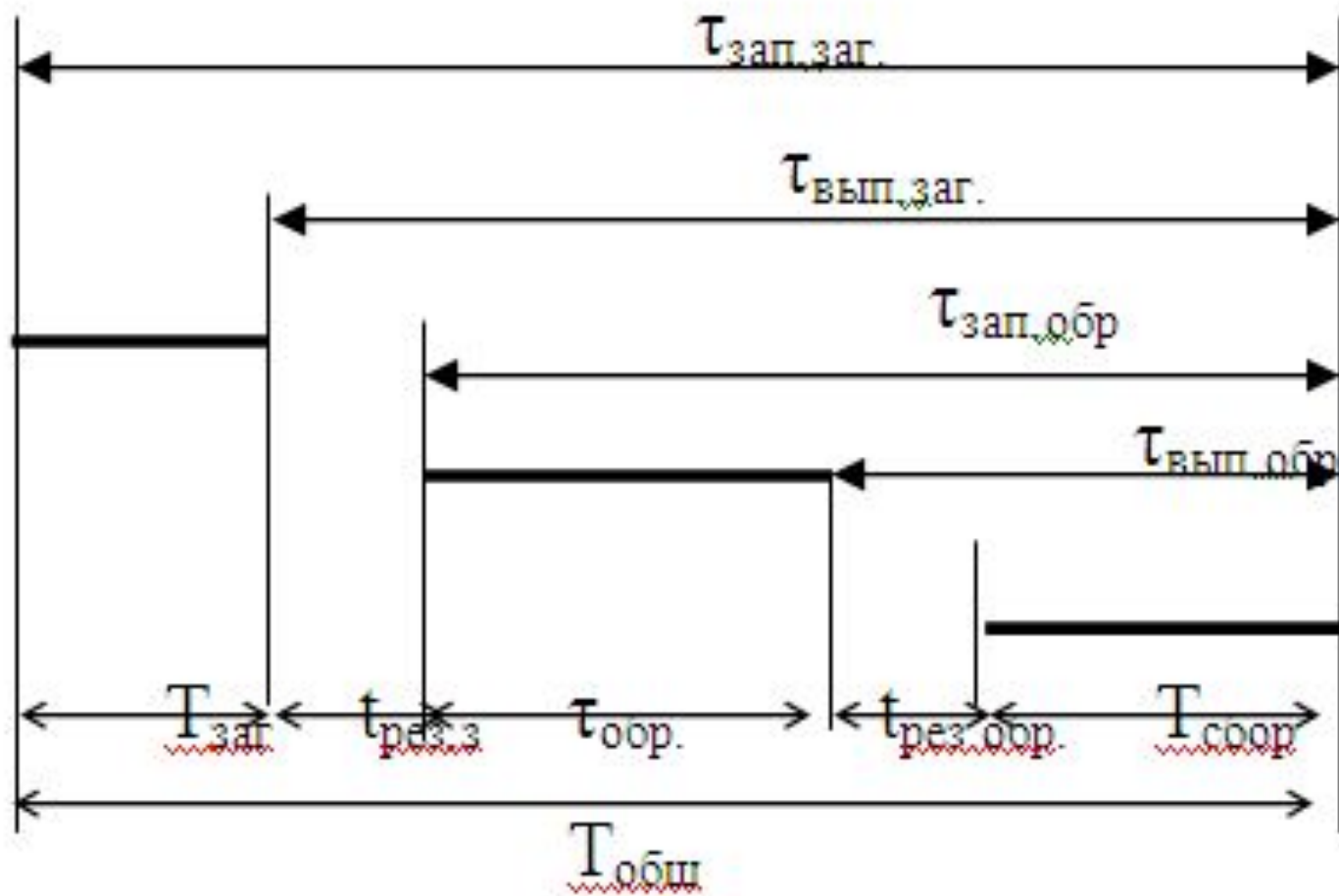
Для установления сроков запуска (выпуска) партии деталей, изделий по цехам и участкам производства необходимо в соответствии с цикловым графиком определить сроки начала наиболее ранних работ относительно последующих, имеющих общий технологический процесс изготовления продукции (т.е. определить время опережения).



Временем опережения в работе цехов и участков называется период времени, который отделяет ранние сроки начала работ заготовительных и обрабатывающих цехов от окончательного срока выпуска изделий после общей сборки.



График времени опережения



$T_{\text{заг}}, T_{\text{обр}}, T_{\text{сбор}}$ — длительность цикла заготовительных, обрабатывающих и сборочных работ;

$T_{\text{общ}}$ — общая длительность изготовления изделия;

$\tau_{\text{зап.заг.}}$ — время опережения запуска заготовки;

$\tau_{\text{вып заг}}$ — время опережения выпуска заготовки;

$\tau_{\text{зап обр}}$ — время опережения запуска в механическую обработку;

$\tau_{\text{вып обр}}$ — время опережения выпуска из механической обработки.

$T_{\text{рез}}$ — резервное (страховое) время.



Выводы: расчет опережений позволяет своевременно и комплектно обеспечить любой последующий процесс (по обработке или сборке) заготовками, деталями, узлами и обеспечить выпуск готовой продукции в заданные сроки.

Резервное (страховое) время в межцеховых опережениях предусмотрено вследствие отклонений от хода производства (например, неполадки оборудования, брак и др.).

