



## 4. Организация поточно-автоматизированного производства

- 4.1 Сущность и основные виды поточного производства.
- 4.2 Организация поточных линий.
- 4.3 Заделы на поточных линиях.



## 4.1 Сущность и основные виды поточного производства

**Поточным** называется такое производство, при организации которого время выполнения всех операций согласовано по продолжительности и образуется непрерывное движение изделий с одного РМ на другое.

При поточном производстве достигается наименьшая длительность производственного цикла.



**Поточное производство** характеризуется следующими признаками:

1. на каждой поточной линии изготавливается одно или несколько технологически сходных между собой изделий;
2. за каждым РМ закрепляется одна постоянная для изделия операция;
3. РМ в линии располагаются в соответствии с последовательностью операций технологического процесса;
4. передача деталей производится поштучно и непрерывно;
5. технологический процесс осуществляется с соблюдением определенного ритма.



В зависимости от типа производства поточные линии могут быть однопредметными и многопредметными.

На однопредметных поточных линиях обрабатывается деталь одного типоразмера в течение длительного времени, например, линии сборки узлов, агрегатов. Как правило, это автоматические поточные линии.



## Многопредметные линии делятся на два вида:

- групповые поточные;
- переменные поточные.

Групповые поточные линии создаются там, где на РМ выполняются одинаковые или сходные технологические операции, н-р литейный конвейер, где заливки осуществляются в формы для разных отливок на 1 РМ.

Переменные поточные линии создаются из универсального оборудования, на котором изготавливаются технологически сходные изделия. Изделия запускаются партиями, после окончания обработки оборудование переналаживается.



Если длительность всех операций на поточной линии равны, то такой поток называется **синхронизированным**.

В зависимости от степени синхронизации потоки делятся на **непрерывные** и **дискретные**.

На **непрерывной поточной линии** изделие на каждый момент времени или обрабатывается или транспортируется с предыдущей операции на последующую.

**Прерывный поток** характерен тем, что часть деталей пролеживает некоторое время между операциями, образуя заделы.



## 4.2 Организация поточных линий

Тактом потока называется расчетная длительность равных промежутков рабочего времени между выпуском с поточной линии следующих друг за другом изделий.

Величина такта рассчитывается по формуле:

$$r = \Phi P B_{\text{п}} / B_{\text{з}}$$

где:  $\Phi P B_{\text{п}}$  - фонд рабочего времени потока в плановом периоде,

$B_{\text{з}}$  - количество изделий запуска в производство за тот же период.



Фонд рабочего времени потока рассчитывается:

$$\text{ФРВ}_п = D_p \times П_p \times K_{см} \times \beta$$

где:  $D_p$  - количество рабочих дней в расчетном периоде;  $П_p$  - продолжительность рабочего дня, мин;  $K_{см}$  - сменность;  $\beta$  - % потерь времени на протяжении смены.

Если передача деталей на потоке производится партиями, то промежуток времени между передачей всех деталей партии называется ритмом. Ритм равен такту, умноженному на количество деталей в партии. Количество РМ на каждой операции поточной линии равен:

$$PM = t/r$$

где:  $t$  - установленная продолжительность выполнения операции (штучная норма времени);  $r$  - величина такта.





Отношение расчетного количества РМ к принятому характеризует коэффициент загрузки РМ, станка, машины.

Для организации поточных линий применяют транспортеры и конвейеры (пластинчатые, ленточные, горизонтальные, вертикальные).

Конвейеры бывают двух видов:

- рабочий характеризуется тем, что технологические операции осуществляются на самом конвейере. Изделия, как правило, установлены на специальных подставках на определенном расстоянии, которое называется шагом конвейера.
- распределительный, служит средством перемещения изделий между стационарными РМ, расположенными около конвейера.



## 4.3 Заделы на поточных линиях

Для обеспечения непрерывности выпуска изделий выполняются заделы - это незаконченные обработкой предметы труда (изделия, узлы, детали), т.е. незавершенное производство в натуральном выражении.

Задел на производственном участке называется линейным заделом. Линейный задел подразделяется на:

1. технологический - это, находящиеся в обработке на поточной линии;



2. транспортный межоперационный (внутрилинейный) задел на непрерывных поточных линиях состоит из деталей, находящихся на транспортных средствах. Его величина ( $Z_{тр}$ ) зависит от вместимости тары и транспортных средств. При непрерывном действии:

$$Z_{тр} = L / l$$

где:  $L$  - длина транспортера;

$l$  - расстояние между осями изделий на транспортере (шаг конвейера).



3. Оборотный межоперационный (внутрилинейный) задел возникает вследствие разной производительности смежных РМ. На синхронизированных непрерывных поточных линиях этого задела нет. Величина оборотного задела может меняться в течение какого-либо времени от максимального до минимального.

$$Z_{об} = T \times PM_i / t_i + T \times PM_{i+1} / t_{i+1}$$

$T$  - период совместной работы неизменного числа станков на смежных операциях,

$PM_i$  и  $PM_{i+1}$  - число РМ на предыдущей и последующей операции,

$t_i$  и  $t_{i+1}$  - нормы времени на предыдущей и последующей операции.



4. страховые (резервные) заделы создаются для компенсации возможных перебоев и отклонений от ритма в работе поточных линий:

$$Z_{\text{стр}} = m \sum_1 (h/r)$$

$h$  - время возможных перебоев,

$r$  - такт потока,

$m$  - количество выполняемых операций на конвейере.