

Поточные производственные системы

Характеристика поточной формы организации производства



Развитие предметной формы специализации цехов (участков) приводит к созданию поточного производства – наиболее прогрессивной и эффективной формы организации производственных процессов, основанной на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций. Его реальная организация проявляется в виде поточных линий.

Поточная линия – обособленное подразделение цеха, специализированное на изготовление одного или нескольких видов изделий по одной технологии. Поточное производство основано на использовании принципов прямоточности, специализации, непрерывности, параллельности, пропорциональности и ритмичности.

Принцип прямоточности предусматривает размещение оборудования и рабочих мест в порядке следования операций технологического процесса. Прямоточность обеспечивает кратчайший путь движения изделий в производстве.

Принцип специализаций воплощается в создании специализированных поточных линий, предназначенных для обработки одного или нескольких технологических родственных изделий. Производственный процесс изготовления продукции подразделяется на операции, которые закрепляются за отдельными рабочими местами или за группой одинаковых рабочих мест. Принцип непрерывности проявляется в виде непрерывного (без межоперационного пролеживания) движения изделий по операциям при непрерывной работе рабочих и оборудования.

Подобные линии называются **непрерывно-поточными**. Непрерывность является прямым следствием принципа пропорциональности, т.е. Равной производительности на всех операциях линий. Если такого равенства нет, то линия называется **прерывно – поточной или прямоточной**.

Принцип параллельности предусматривает поштучную передачу изделий по операциям либо небольшими транспортными партиями.

Принцип ритмичности характеризуется ритмичным выпуском продукции с линии и ритмичным повторением всех операций на каждом рабочем месте. На непрерывно-поточных линиях с поштучной передачей выпуск (запуск) каждого изделия осуществляются через один и тот же интервал времени, называется **тактом линии** (или поштучным ритмом). Такт линии строго согласован с производственной программой и рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{F_A}{N_{\text{пл.}}},$$

где F_A – эффективный фонд времени работы линии в плановый период, мин; $N_{\text{пл.}}$ – производственная программа за тот же период, уч. ед.

При передаче изделий транспортными партиями (по несколько экземпляров) ритмичность работы непрерывной поточной линии характеризуется ритмом.

Ритм линии – это интервал времени, определяющий выпуск (запуск) одной партии изделий от последующей за ней, и рассчитывается по формуле:

$$R_p = r \cdot n_{\text{тр}},$$

где $n_{\text{тр}}$ – величина транспортной партии, ед.

Строгое соблюдение режима характерно для синхронных поточных линий, а так же линий с регламентным ритмом. В этом случае сохраняется равенство:

$$r \cdot w_1 - t_{\text{шт.}} = 0$$

где w_1 – кратность штучных времен $t_{\text{шт}}$ такту линии по каждой 1-ой операции (т.е. w_1 – число рабочих мест на 1-й операции).


Условием непрерывности движения изделий на поточной линии является синхронность.

Классификация поточных линий

Организационные формы поточных линий весьма разнообразны, поэтому целесообразно делить их на группы по классификационным признакам.

1. По степени специализации различают одно и многопредметные поточные линии


На *одно-предметной линии* полная загрузка в течение длительного времени обеспечивается одним изделием. Эти линии называются также постоянными. Переход на обработку другого изделия связан с реконструкцией линии (замена оборудования, изменение числа рабочих мест на операциях и т.д).



На *многопредметной линии* обрабатывается попеременно несколько изделий, близких по конструктивным и технологическим особенностям.

Такая линия называется также **переменной**.

При переходе с обработки одного изделия на другое требуется переналадка оборудования и изменение режима работы линии. При формировании загрузки линии изделия подбираются таким образом, чтобы сократить время на переналадку и обеспечить наиболее полную загрузку.



2. По достигнутой степени непрерывности движения различают непрерывно-поточное производство или синхронный поток и прерывно-поточное производство или несинхронный поток

На непрерывно-поточных линиях предметы труда с операций на операцию непрерывно передаются поштучно или небольшими партиями с помощью механизированных или автоматизированных транспортных средств (конвейеров) через одинаковый промежуток времени, равный такту или ритму потока. Время выполнения всех операций технологического процесса на данном рабочем месте должно быть равно или кратно такту (ритму). Этот технологический процесс называется **синхронизированным.**

Прерывно-поточному производству

- свойственно неравенство производительностей операций, что обусловлено неравенством и некратностью обработки единицы изделия по операциям. В технологическом потоке возникают задержки в передаче изделий по операциям.

3. По способу поддержания ритма, такта поточный линии различают линии с регламентированным и свободным тактом.

Линии с регламентированным тактом характерны для непрерывно-поточного производства. Режим поддерживается с помощью конвейеров, перемещающих предметы труда с определенной скоростью.

Линии со свободным тактом не имеют технических средств, строго регламентирующих ритм работы. Эти линии применяются при любых формах потока (непрерывный и прерывный), и соблюдение ритма в этом случае возлагается непосредственно на работников данной линии.

4. По виду транспортных средств различают линии со средствами непрерывного действия (конвейерами), с различными транспортными средствами дискретного действия

- **Линии с транспортными средствами непрерывного действия в зависимости от функций, выполняемых этими средствами, подразделяются на линии: с транспортным конвейером, с рабочим конвейером, и с распределительным конвейером.**

-Транспортные конвейеры поточных линий (ленточные, пластинчатые, цепные, подвесные и др.) предназначены для транспортировки предметов труда и поддержания заданного ритма работы линии.

- Рабочие конвейеры поточных линий представляют собой систему рабочих мест, на которых осуществляются технологические операции без снятия предметов труда.

- Распределительные конвейеры применяются на поточных линиях с выполнением операций на стационарных рабочих местах и с различным числом рабочих мест, необходимо четко адресовать предметы труда по рабочим местам.

5. В зависимости от уровня механизации поточные линии могут быть автоматизированными, механизированными, и немеханизированными

- На автоматизированной поточной линии все операции выполняются по единому такту; обработка изделий, контроль и передача их с операции на операцию производится в автоматическом режиме.
- Механизированной поточной линии предлагают использование машин и агрегатов, которые выполняют основную технологическую операцию; подачу изделий в рабочую зону машины и вывод их из рабочей зоны осуществляется вручную.
- На немеханизированных поточных линиях основные и вспомогательные операции могут выполняться вручную. Для поддержания ритма в ряде случаев используется конвейер.