

Тема 5 Организация производственной инфраструктуры

Основные вопросы

Вопрос 1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС.

Вопрос 2. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ

Вопрос 1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС.

Производственный процесс — совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных, обслуживающих и естественных процессов, направленных на изготовление определенной продукции.

Основные компоненты производственного процесса, определяющие характер производства, - это:

- профессионально подготовленный персонал;
- средства труда (машины, оборудование, здания, сооружения и т.д.);
- предметы труда (сырье, материалы, полуфабрикаты);
- энергия (электрическая, тепловая, механическая, световая, мышечная);
- информация (научно-техническая, коммерческая, оперативно-производственная, правовая, социально-политическая).

Основные процессы — это такие производственные процессы, в ходе которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Вспомогательные процессы представляют собой обособленные части производственного процесса, которые зачастую могут быть выделены в самостоятельные предприятия. Они заняты изготовлением продукции и оказанием услуг, необходимых основному производству. К ним относятся изготовление инструментов и технологической оснастки, запасных частей, ремонт оборудования и т.д.

Обслуживающие процессы неразрывно связаны с основным производством, их невозможно обособить. Главная их задача — обеспечить бесперебойную работу всех подразделений предприятия. К ним относятся межцеховой и внутрицеховой транспорт, складирование и хранение материально-технических ресурсов и т.д.

Технологический процесс — это часть производственного процесса, целенаправленно воздействующая на предмет труда в целях его изменения.

В зависимости от особенностей используемого сырья технологические процессы подразделяются на:

- *использующие сельскохозяйственное сырье* (растительного или животного происхождения);
- *использующие минеральное сырье* (топливно-энергетическое, рудное, строительное и др.).

Использование конкретного вида сырья определяет способ воздействия на него и позволяет выделить три группы технологических процессов:

- с *механическим воздействием на предмет труда* в целях изменения его конфигурации, размеров (процессы резания, сверления, фрезерования);
- с *физическим воздействием на предмет труда* в целях изменения его физического состава (термическая обработка);
- *аппаратурные*, протекающие в специальном оборудовании для

изменения химического состава предметов труда (плавка стали, производство пластмасс, продуктов перегонки нефти).

В соответствии с технологическими особенностями и отраслевой принадлежностью производственные процессы могут быть *синтетическими*, *аналитическими* и *прямыми*.

Синтетический производственный процесс — такой, в котором продукция изготавливается из различных видов сырья. Например, при производстве автомобилей используются различные виды металла, пластмасс, резина, стекло и другие материалы. Синтетический производственный процесс объединяет, как правило, множество дискретных технологических процессов с механическим и физическим воздействием на предметы труда.

Аналитический производственный процесс — такой, в котором из одного вида сырья изготавливается множество видов продукции. Примером может служить переработка нефти. Аналитический производственный процесс реализуется посредством использования непрерывных технологических процессов аппаратного характера.

Прямой производственный процесс характеризуется выходом одного вида продукции из одного вида сырья. Примером может служить производство строительных блоков из однородного материала (туфа, мрамора, гранита).

Операция — часть процесса производства, выполняемая на одном рабочем месте одним или несколькими рабочими и состоящая из ряда действий над одним объектом производства (деталью, узлом, изделием).

По виду и назначению продукции, степени технической оснащенности операции классифицируются на ручные, машинно-ручные, механизированные и автоматизированные.

Ручные операции выполняются вручную с использованием простого инструмента (иногда механизированного), например, ручная окраска, сборка, упаковка изделия и пр.

Машинно-ручные операции осуществляются с помощью машин и механизмов при обязательном участии рабочего, например, перевозка грузов на электрокарах, обработка деталей на станках при ручной подаче.

Механизированные операции осуществляются машинами и механизмами при ограниченном участии работника, которое заключается в установке деталей и контроле над прохождением операции.

Автоматизированные операции осуществляются с использованием робототехники в часто повторяющихся видах деятельности. Автоматы в первую очередь освобождают людей от монотонного утомительного или опасного труда.

Организация производственного процесса базируется на следующих принципах:

1) Принцип специализации означает разделение труда между отдельными подразделениями предприятия и рабочими местами и их кооперирование в процессе производства. Реализация этого принципа

предполагает закрепление за каждым рабочим местом и каждым подразделением строго ограниченной номенклатуры работ, деталей или изделий.

2) Принцип пропорциональности предполагает одинаковую пропускную способность подразделений, цехов, участков, рабочих мест при реализации технологического процесса по выпуску определенной продукции. Частое изменение структуры товарного портфеля нарушает абсолютную пропорциональность. Основной задачей при этом является недопущение постоянной перегрузки одних подразделений при хронической недогрузке других.

3) Принцип непрерывности предполагает сокращение или ликвидацию перерывов в процессе производства готовой продукции. Принцип непрерывности реализуется в таких формах организации производственного процесса, при которых все его операции осуществляются непрерывно, без перебоев, и все предметы труда непрерывно движутся с операции на операцию. Это сокращает время на изготовление продукции и уменьшает простой оборудования и рабочих.

4) Принцип параллельности предусматривает одновременное выполнение отдельных операций или частей производственного процесса. Этот принцип базируется на положении о том, что части производственного процесса должны быть совмещены во времени и выполняться одновременно. Соблюдение принципа параллельности ведет к сокращению длительности производственного цикла, экономии рабочего времени.

5) Принцип прямоточности предполагает такую организацию производственного процесса, при которой обеспечивается кратчайший путь движения предметов труда от запуска сырья и материалов до получения готовой продукции. Соблюдение принципа прямоточности ведет к упорядочению грузопотоков, сокращению грузооборота, уменьшению затрат на транспортировку материалов, деталей и готовых изделий.

6) Принцип ритмичности означает, что весь производственный процесс и составляющие его части по изготовлению заданного количества продукции повторяются через равные промежутки времени. Различают ритмичность выпуска продукции, ритмичность работы и ритмичность производства.

Ритмичностью выпуска называется выпуск одинакового или равномерно увеличивающегося (уменьшающегося) количества продукции за равные отрезки времени. Ритмичность работы - это выполнение равных объемов работ (по количеству и составу) за равные интервалы времени. Ритмичность производства означает соблюдение ритмичного выпуска продукции и ритмичность работы.

7) Принцип технической оснащенности ориентирует на механизацию и автоматизацию производственного процесса, устранение ручного, монотонного, тяжелого, вредного для здоровья человека труда.

Вопрос 2. Производственный цикл

Производственный цикл представляет собой календарный период

времени от момента запуска сырья и материалов в производство до полного изготовления готовой продукции. Производственный цикл включает время выполнения основных, вспомогательных операций и перерывов в процессе изготовления изделий.

Время выполнения основных операций составляет **технологический цикл** и определяет период, в течение которого производится непосредственное воздействие на предмет труда либо самим рабочим, либо машинами и механизмами под его управлением, а также время естественных технологических процессов, которые происходят без участия людей и техники (сушка на воздухе окрашенного или остывание нагретого изделия, брожение некоторых продуктов и др.).

Время выполнения вспомогательных операций включает:

- контроль качества обработки изделия;
- контроль режимов работы оборудования, их настройку, мелкий ремонт;
- уборку рабочего места;
- транспортировку материалов, заготовок;
- приемку и уборку обработанной продукции.

Время выполнения основных и вспомогательных операций составляет рабочий период.

Время перерывов в работе — это время в течение, которого не производится никакого воздействия на предмет труда и не происходит изменения его качественной характеристики, но продукция еще не является готовой и процесс производства не закончен.

Различают регламентированные и нерегламентированные перерывы.

В свою очередь, **регламентированные перерывы** в зависимости от вызвавших их причин разделяются на межоперационные (внутрисменные) и междусменные (связанные с режимом работы).

Межоперационные перерывы делятся на перерывы партионности, ожидания и комплектования.

Перерывы партионности имеют место при обработке деталей партиями: каждая деталь или узел, поступая к рабочему месту в составе партии, пролеживает дважды — до начала и по окончании обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию.

Перерывы ожидания обусловлены несогласованностью (несинхронностью) длительности смежных операций технологического процесса и возникают, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место для выполнения следующей операции.

Перерывы комплектования возникают в тех случаях, когда детали и узлы пролеживают в связи с незаконченностью изготовления других деталей, входящих в один комплект.

Междусменные перерывы определяются режимом работы (количеством и длительностью смен) и включают перерывы между рабочими сменами, выходные и праздничные дни, обеденные перерывы.

Нерегламентированные перерывы связаны с простоями оборудования и рабочих по различным, не предусмотренным режимом работы

организационным и техническим причинам (отсутствие сырья, поломка оборудования, невыход на работу рабочих и др.) и не включаются в производственный цикл.

Расчет длительности производственного цикла ($T_{ц}$) производится по формуле:

$$T_{ц} = T_{о} + T_{в} + T_{п},$$

где $T_{о}$ - время выполнения основных операций;

$T_{в}$ - время выполнения вспомогательных операций;

$T_{п}$ - время перерывов.

Производственный цикл - один из важнейших технико-экономических показателей, который является исходным для расчета многих показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Сокращение длительности производственного цикла - один из важнейших источников интенсификации и повышения эффективности производства на предприятиях. Чем быстрее совершается производственный процесс (меньше длительность производственного цикла), тем лучше используется производственный потенциал предприятия, выше производительность труда, меньше объем незавершенного производства, ниже себестоимость продукции.

Длительность производственного цикла зависит от сложности и трудоемкости изготовления продукции, уровня техники и технологии, механизации и автоматизации основных и вспомогательных операций, режима работы предприятия, организации бесперебойного обеспечения рабочих мест материалами и полуфабрикатами, а также всем необходимым для нормальной работы (энергия, инструменты, приспособления и т.п.).

Длительность производственного цикла в значительной степени определяется видом сочетания операций и порядком передачи предмета труда от одного рабочего места к другому.

Существуют три вида сочетания операций: последовательный, параллельный; параллельно-последовательный.

При *последовательном* движении обработка партии деталей на каждой последующей операции начинается после окончания обработки всей партии на предыдущей операции. Длительность производственного цикла при последовательном сочетании операций рассчитывается по формуле:

$$T_{ц} (\text{посл}) = n \sum_{i=1}^m t_i,$$

где n - число деталей в партии, m - число операций обработки деталей;

t_i - время выполнения каждой операции, мин.

При *параллельном* движении передача деталей на последующую операцию осуществляется поштучно или транспортной партией сразу после обработки на предыдущей операции. В этом случае длительность производственного цикла рассчитывается по формуле:

$$T_{ц} (\text{пар}) = P \sum_{i=1}^m t_i + (n - P) t_{\max},$$

$i=1$

где P - размер транспортной партии;

t_{\max} - время выполнения наиболее продолжительной операции, мин.

При параллельном порядке выполнения операций обеспечивается наиболее короткий производственный цикл. Однако на отдельных операциях при этом возникают простои рабочих и оборудования, вызываемые неодинаковой продолжительностью отдельных операций. В этом случае более эффективным может быть параллельно-последовательное сочетание операций.

При *параллельно-последовательном* виде движения деталей с операции на операцию они передаются транспортными партиями или поштучно. При этом происходит частичное совмещение времени выполнения смежных операций таким образом, что вся партия обрабатывается на каждой операции без перерывов. При таком сочетании операций продолжительность производственного цикла больше, чем при параллельном, но гораздо меньше, чем при последовательном, и может быть определена по формуле:

$$T_{\text{ц}}(\text{пар-посл}) = T_{\text{ц}}(\text{посл}) - \sum_{i=1}^{m-1} t_i,$$

где $\sum_{i=1}^{m-1} t_i$ – суммарная экономия времени по сравнению с последовательным видом движения за счет частичного перекрытия времени выполнения каждой пары смежных операций.