



Тема 1. Основы организации технологического процесса

Производственный процесс представляет собой совокупность взаимосвязанных действий людей и машин, в результате которых исходные материалы и полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию. В производственный процесс входят не только действия, связанные с изготовлением деталей, сборкой механизмов и машин, но и другие, обеспечивающие возможность изготовления продукции, например получение предприятием материалов и полуфабрикатов, контроль их качества и хранение, подготовка средств производства, организация обслуживания рабочих мест, транспортировка материалов, заготовок, деталей готовых изделий, технический контроль на всех стадиях производства, упаковка и отправка на склад готовых изделий.

Технологическим процессом называют ту часть производственного процесса, которая непосредственно связана с изменением формы, размеров или свойств обрабатываемой заготовки и охватывает период от момента превращения сырья в заготовку до получения готового изделия.

Технологический процесс обработки разделяется на **операции**.

Операция - это законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте над одной или несколькими обрабатываемыми заготовками одним рабочим или группой рабочих, охватывающая все действия рабочих над одним или несколькими обрабатываемыми или собираемыми объектами производства.

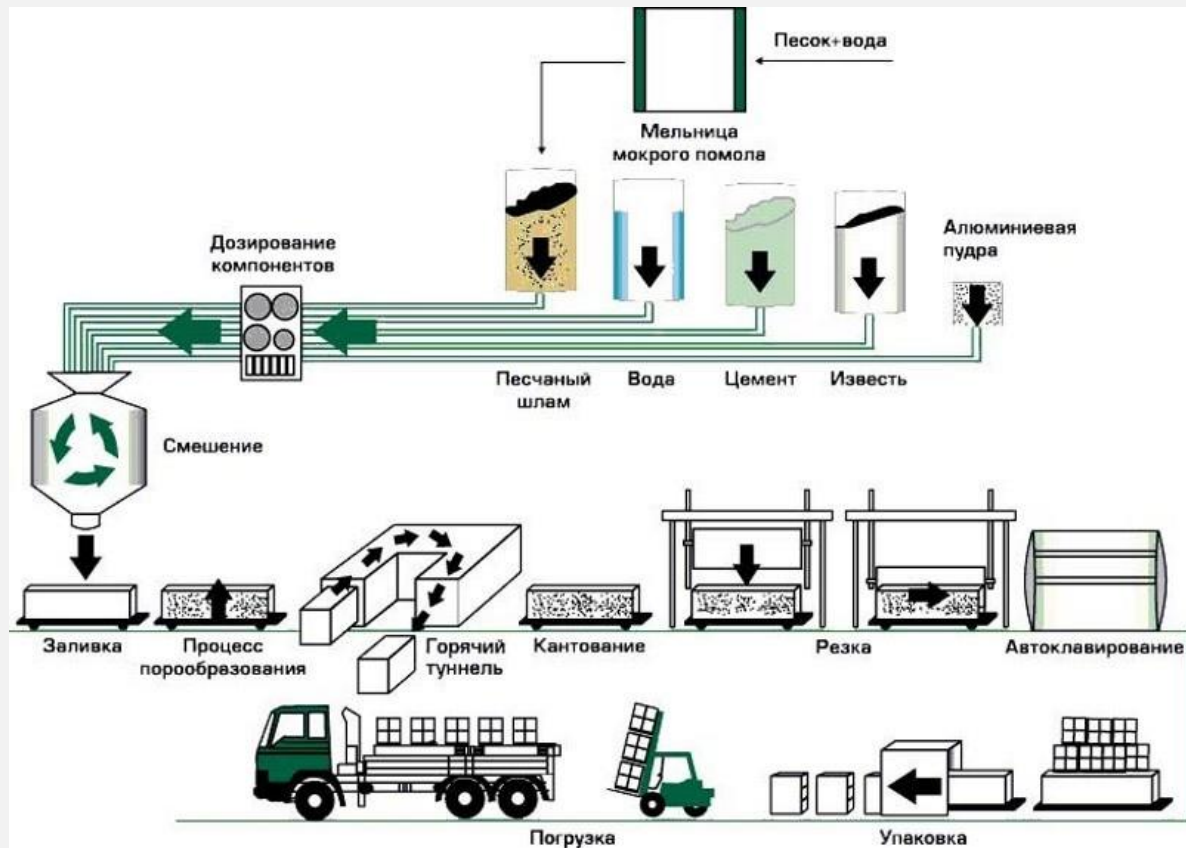


Схема технологического процесса

Это разделение технологического процесса необходимо, так как выполнение, допустим, всего процесса механической обработки заготовки на одном станке или совмещение различных операций штамповки в одном штампе далеко не всегда возможно, а часто просто невыгодно.

Заготовку сначала отрезают из катаного прутка или профиля либо подвергают ковке, превращая в поковку, весьма отдаленно напоминающую будущую деталь. Затем осуществляют так называемую заготовительную штамповку, в результате которой заготовка приобретает некоторые черты будущей детали.

Далее производится предварительная или окончательная штамповка и, наконец, калибровка, после которой получаемый полуфабрикат наиболее близок по форме и размерам к готовому изделию. Цикл можно сократить. Так, может быть исключена ковка, а в качестве заготовки под штамповку взята полоса или профиль, полученные прокаткой или прессованием на металлургическом заводе. В этом случае можно получить полуфабрикат с более точными размерами, не прибегая к предварительной штамповке, а сразу производя окончательную.

Еще более коротким является технологический процесс автоматической штамповки из листа, в результате которой часто получают не полуфабрикат, а готовое изделие, не нуждающееся в дополнительной обработке.

Переходом называется часть операции, на протяжении которой не меняется ни поверхность обработки, ни инструмент, ни режим работы станка (пресса).

Приемом называется законченное действие рабочего в процессе выполнения операций, имеющее частное целевое назначение. Например, взять заготовку и поднести ее к штампу, установить заготовку в штампе и т. д.

Выполнение каждой операции технологического процесса должно привести к получению определенных размеров заготовки (полуфабриката), что обеспечивается так называемыми припусками на обработку.

Припуск — это размер того слоя материала, который удаляется при последующей операции. Припуски устанавливаются в зависимости от точности выполнения данной операции, например, после обработки на заготовке (полуфабрикate) остается дефектный поверхностный слой. Некоторые погрешности могут быть вызваны неточной установкой обрабатываемой детали, неточностью работы оборудования и т. д.



При объемной штамповке упругие деформации инструмента и пресса приводят к образованию выпуклой поверхности изделия, которую удаляют последующей обработкой. Кроме того, при объемной штамповке поверхность заготовки должна иметь уклоны, иначе деталь нельзя извлечь из штампа. (Объемной холодной штамповкой называют способ штамповки, при котором без нагрева в результате пластической деформации заготовки получают объемное изделие.) Эти погрешности и учитываются в припуске.

Общий припуск на обработку определяется разностью размеров заготовки и готовой детали, т. е. это слой металла, снимаемый при выполнении технологического процесса в целом. Обычно если штамповкой получают полуфабрикат, то назначают припуск на его последующую обработку резанием.

Промежуточный или межоперационный припуск представляет собой разность размеров, полученных на предыдущей и последующей операциях. Например, при штамповке разность размеров по высоте изделия после предварительной и окончательной операций получается за счет перехода металла в облой (отходы).

Процесс наладки пресса также делят на операции, выполняемые в определенной последовательности. Сначала готовят машину к пуску, производят необходимые регулировки, затем проверяют работу отдельных агрегатов, далее испытывают пресс на холостом и рабочем ходах.

После этих операций приступают к проверке точности работы машины.

Для разработки технологического процесса необходимо иметь следующие исходные материалы: рабочие чертежи и технические условия на объект производства (изделие), объем программы производства, характеристику оборудования, необходимого для изготовления или сборки изделия, сроки подготовки и освоения производства.

В массовом и серийном производстве заготовки выгодно получать штамповкой, так как значительные затраты на изготовление штампа быстро окупаются. Для изготовления небольшого количества изделий может оказаться выгодным другой способ получения заготовок (например, вырезка по шаблону при изготовлении деталей из листа).

На основе анализа чертежей и технических условий намечается последовательность выполнения технологических операций, которая может быть различной. При этом максимально сокращают число установок заготовки, количество переходов и операций применением передовых методов обработки, стремятся всемерно облегчить труд человека созданием наиболее удобных и безопасных условий работы, внедрением механизации и автоматизации производственных процессов.

Далее устанавливают переходы, уточняют необходимое оборудование, оснастку, определяют припуски на обработку, допуски на размеры. Одновременно разрабатывают несколько вариантов технологии, определяют себестоимость изделия для каждого варианта и выбирают наиболее экономичный. Затем составляют технологическую документацию.

Основным документом технологического процесса является **технологическая карта**. В ней дается описание операций и переходов, указывается, на каком оборудовании, с помощью каких приспособлений и инструмента ведется обработка, приводятся сведения о длительности технологического процесса. В карте даются межоперационные размеры, указываются разряд работы, материал детали, номера чертежей, по которым выполняется работа и др.

При изготовлении сложных деталей, наладке сложных машин может появиться необходимость в специальных приспособлениях, инструменте, оборудовании. Тогда помимо технологических карт составляются технические задания на проектирование соответствующих агрегатов.

Желательно совмещать во времени выполнение тех или иных операций и технологических переходов. Например, можно применять многооперационные штампы, в которых выполняется несколько операций при автоматическом перемещении заготовки от одной операции к другой.

Много времени тратится на установку заготовок и инструмента, наладку оборудования. Для его сокращения используют приспособления с заранее установленным на них инструментом, унифицированные наладки, позволяющие с незначительной переналадкой изготавливать две (и более) различные детали. В настоящее время широко применяют универсально-сборные приспособления (УСП), дающие возможность быстро собрать нужное приспособление из сравнительно небольшого количества элементов.

Целесообразно группировать заготовки, близкие по свойствам с тем, чтобы каждую группу обрабатывать на наиболее экономичных режимах. Наконец, одним из путей снижения себестоимости изделия является повышение точности заготовок.



Соблюдение правил и требований нормативных и технологических документов является обязанностью каждого работника завода, участвующего в технологическом процессе.

Целью контроля технологического процесса является обеспечение стабильного уровня качества продукции в соответствии с требованиями нормативной документации.

Ответственность за обеспечение и соблюдение технологического процесса в цехах завода несут главные специалисты и начальники цехов.

Ответственность за нарушение технологического процесса (технологии) несут непосредственные исполнители, а также, в зависимости от вида нарушения, производственные мастера, начальники смен, участков, старшие мастера, начальники цехов и их заместители.

Контроль технологических процессов осуществляется работниками отдела технического контроля (ОТК), работниками технической приемки, рабочими и инженерно-техническими работниками, участвующими в процессе изготовления продукции.

Работники ОТК осуществляют контроль технологического процесса производства металлопродукции согласно расстановке контрольных точек по технологическому циклу.

Работники технической приемки осуществляют контроль технологических процессов или отдельных их этапов согласно ежегодному графику, утвержденному начальником технической приемки.

Фактический ход процесса и отклонение от него работники ОТК и цехов заносят в операционные журналы, карты и другие сопроводительные документы. Каждое нарушение технологии фиксируется и, независимо от вызвавших его причин, оценивается и учитывается.



При контроле исполнения технологических процессов проверяется:

- наличие на рабочем месте нормативной и технологической документации;
- состояние основного и вспомогательного технологического оборудования;
- соответствие сырья, полуфабрикатов и материалов требованиям технологических документов;
- состояние и наличие на рабочих местах технологической оснастки и инструмента, необходимых для обеспечения технологического процесса;
- состояние контрольно-измерительной аппаратуры и мерительных инструментов;
- соответствие квалификации рабочих основных профессий характеру выполняемой работы;
- правильность выполнения исполнителями технологических операций и применение измерительных средств;
- соответствие режимов выплавки, разливки, термообработки, передела и обработки металла требованиям нормативных и технологических документов;
- правильность маркировки и клеймения металлопродукции, а также контрольной пробы и отходов производства;
- правильность и своевременность заполнения технологической документации;
- производственная культура на рабочих местах.

Технологическая надежность — основная характеристика оборудования.

Технологическое оборудование — металлорежущие станки, пресса, литейные и сварочные машины, агрегаты для термообработки, прокатные станы и др. — является основной, наиболее дорогой частью технологической системы, от работоспособности которой зависит эффективность всего процесса. Надежность оборудования можно рассматривать с двух основных позиций — как надежность машины, когда оцениваются все виды отказов, и как надежность технологической системы, когда принимаются во внимание лишь те отказы, которые связаны с выпуском некачественной продукции.

Для оборудования особое значение имеет рассмотрение его технологической надежности, которая непосредственно связана с качеством выпускаемой продукции.

Технологическая надежность оборудования — это его свойство сохранять в заданных пределах и во времени значения показателей, определяющих качество осуществления технологического процесса.

К показателям качества технологического оборудования относятся его геометрическая точность, жесткость, виброустойчивость и другие, которые определяют точность обработки, качество поверхности и физические характеристики материала обрабатываемой детали.

Хотя показатели качества изготавливаемых изделий зависят не только от оборудования, но и от технологической оснастки, инструмента, режимов обработки, квалификации рабочего и других причин, возможности оборудования играют, как правило, основную роль.

Поэтому не только обеспечение высоких начальных характеристик технологического оборудования, но и длительное их сохранение в процессе работы — необходимое условие надежного осуществления технологического процесса.

