

Составление технологической карты известного технологического процесса.

Апробация путей оптимизации технологического процесса

ФГОС 6 класс



ОПЕРАЦИОННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛИ № 138						
№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	СТАНОК	ИНСТРУМЕНТ	ПРИСПОСОБ- ЛЕНИЯ	МЕРТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ	ДЛИНА ОТРЕЗА
1 2 3	ПОДРЕЗАТЬ ТОРЕЦ	РЕВОЛЬВЕР- НЫЙ	РЕЗЕЦ ПОД- РЕЗНОЙ № 71159	ЦАНГА СУПОРТ Ф-18	СКОБА	19

Содержание

- Тема, цель и задачи урока.
- Понятие технологического процесса и технологической карты.
- Требования к технологическому процессу.
- Структура технологического процесса.
- Типизация технологических процессов.
- Технико-экономические показатели технологических процессов.
- Инновация технологических процессов.

Содержание

- Автоматизация - закономерный процесс развития общественного производства.
- Уровни автоматизации.
- Составление карт технологического процесса.
- Проектирование технологического процесса.
- Составление маршрутной карты.
- Технологическая карта.
- Физминутка.
- Рекомендации к оформлению практической работы.
- Практическая работа.
- Приложение: Технология производства часов.

Тема урока:

**Составление технологической карты
известного технологического процесса.
Апробация путей оптимизации
технологического процесса**

Цель и задачи урока

- **Цель:** организовать учебную деятельность обучающихся на уроке.
- **Задачи:**
- **Образовательная:** научиться составлять технологическую карту технологического процесса изучить пути оптимизации технологического процесса;
- **Развивающая:** развивать технологическое мышление;
- **Воспитательная:** воспитывать ответственное отношение к разработке технологической документации;
- **Профориентационная:** ознакомить с функциями профессии технолога.

Понятие технологического процесса и технологической карты

Технологический процесс представляет собой основную часть производственного процесса, которая предопределяет последовательность действий по созданию продукции и в свою очередь базируется на использовании естественных (природных) процессов.

Технологический процесс — совокупность последовательно выполняемых операций, образующих **процесс** преобразования исходных материалов в нужный товар.

Понятие технологического процесса и технологической карты

- Технологический процесс - последовательность технологических операций, необходимых для выполнения определенного вида работ.
- Технологический процесс состоит из рабочих операций, которые в свою очередь складываются из рабочих движений (приемов).
- Технологический процесс, сокр. техпроцесс — последовательность технологических операций, необходимых для выполнения определенного вида **работ**. Технологический процесс состоит из технологических (рабочих) операций, которые, в свою очередь, складываются из рабочих движений (приёмов). В зависимости от применения в производственном *процессе* для решения одной и той же задачи различных приёмов и оборудования различают типы техпроцессов.

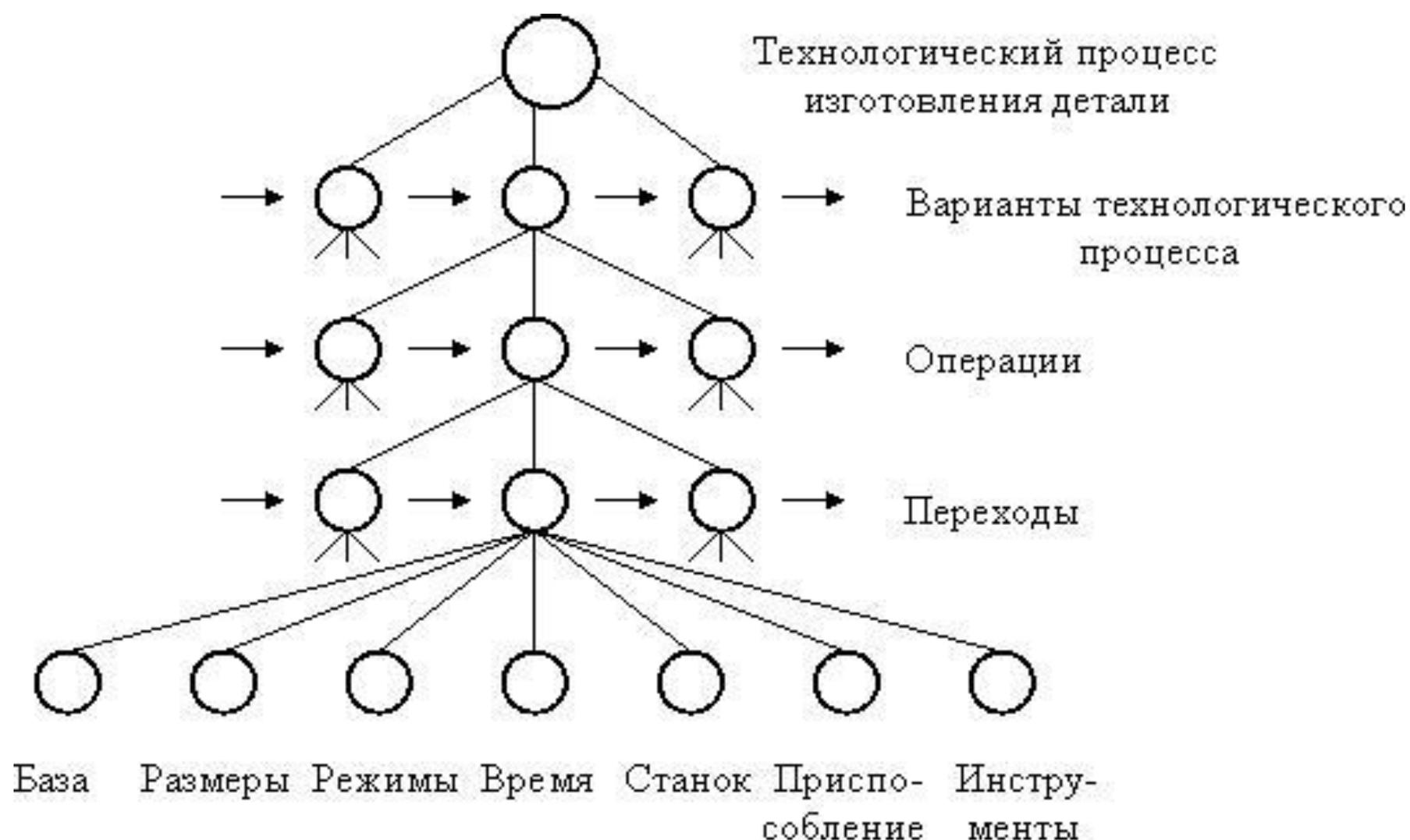


Рис 8.1 Технологический процесс как объект проектирования

Понятие технологического процесса и технологической карты

Технологический процесс производства разрабатывается технологом, в обязанности которого входит составление единой технологической карты на каждую деталь.

Для составления технологической схемы и технологической карты прежде всего расчленяют весь технологический процесс на элементы операций так, чтобы каждый отдельный элемент операции в машине выполнял один рабочий орган, т. е. чтобы расчленение технологического процесса было увязано с механикой машины. После этого выполняются отдельные схемы (кадры) взаимного расположения обрабатываемого объекта или перерабатываемого продукта и рабочих органов во время их взаимодействия, как это представляется в натуре.

Понятие технологического процесса и технологической карты

Технологическая карта это документ свободного образца, в котором наглядно описывается весь алгоритм того или иного процесса.

По сути, это готовая инструкция с кратким комментарием по каждому этапу. Карта, как правило, выполняется в виде удобной схемы, на которой отражают стадии, количества сырья, условия процессов и требования к готовому продукту. Готовые образцы документа и правила его составления описаны ниже.

Понятие технологического процесса и технологической карты

- **Технологическая карта** — это стандартизированный документ, содержащий необходимые сведения, инструкции для персонала, выполняющего некий технологический процесс или техническое обслуживание объекта.

Понятие технологического процесса и технологической карты

- Технологическая подготовка производства включает в себя планирование технологической подготовки производства изделий (с применением сетевых и других методов) составление карт технологической подготовки производства деталей, узлов, перспективных планов разработки прогрессивных технологических процессов внедрение системы единой технологической документации механизацию разработки технологических процессов изготовления основной продукции расчет экономической эффективности разработанного технологического процесса механизацию разработки маршрутной технологии на изделия, узлы и детали с выдачей маршрутно-операционных карт, ведомости закрепления деталей и узлов за цехами-изготовителями и комплектовочных карт проектирование технологической оснастки с выдачей чертежно-технической документации и спецификации составление перечней приспособлений, пресс-форм, штампов, инструмента, необходимых для производства изделия расчет параметров оригинального инструмента составление спецификаций на инструмент, оснастку, нестандартное оборудование, комплектующие изделия механизацию разработки технологических процессов изготовления оснастки расчет экономической эффективности разработанного технологического процесса изготовления оснастки.

Требования к технологическому процессу

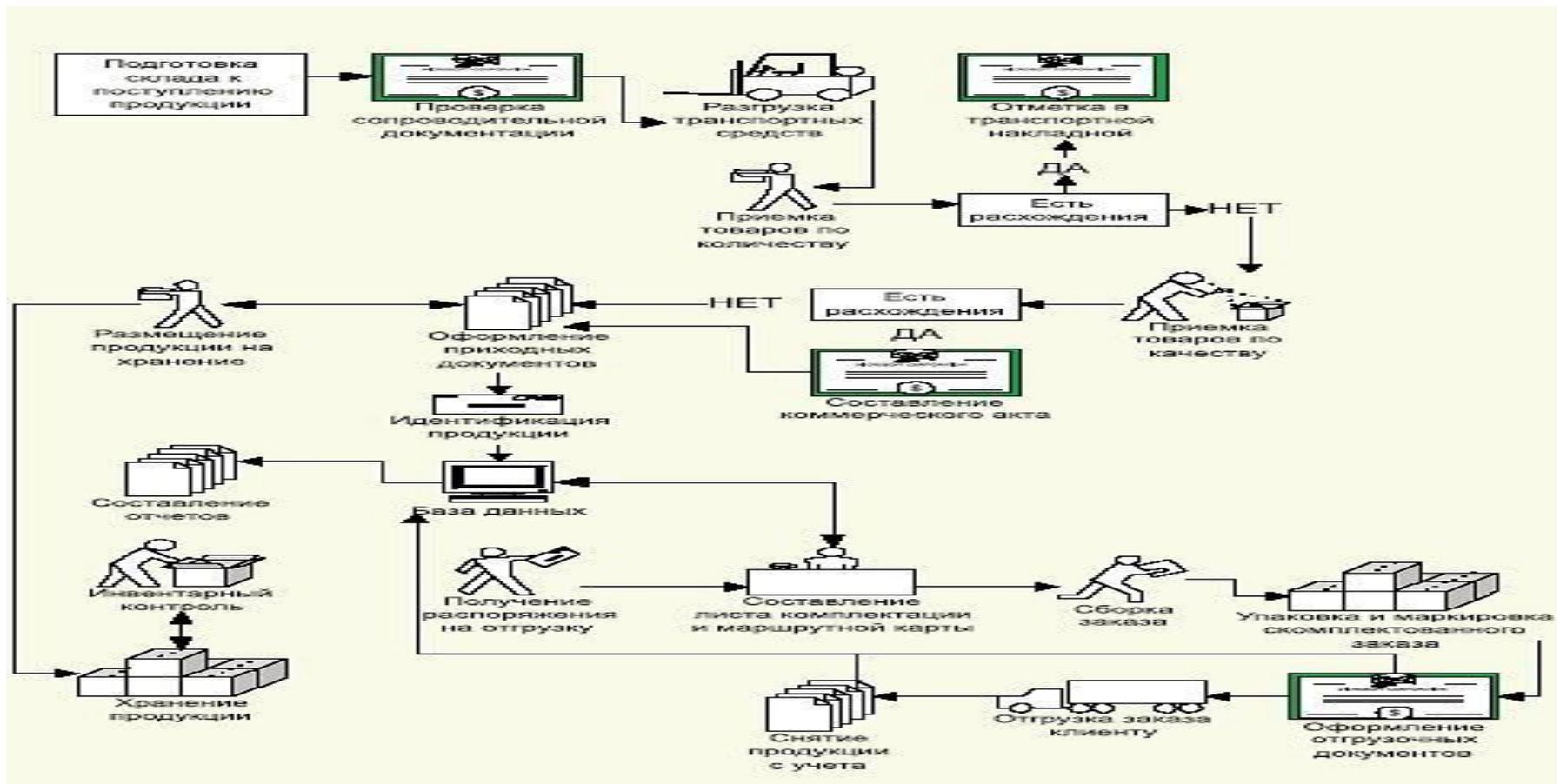
- Основные требования к технологическому процессу:
- - Технологический процесс разрабатывается для изготовления или ремонта предмета торговли или совершенствования действующего технологического процесса в соответствии с достижениями науки и техники.
- - Технологический процесс разрабатывается для предметов в торговли, конструкция которых отработана на технологичность.
- - Технологический процесс должен быть прогрессивным и обеспечивать повышение **эффективности труда** и качества предметов торговли, сокращение трудовых и материальных издержек на его реализацию.

Требования к технологическому процессу

Технологический процесс разрабатывают на основе имеющегося типового или группового технологического процесса, а при их отсутствии на основе использования ранее принятых прогрессивных решений, содержащихся в действующих единичных технологических процессах изготовления аналогичных предметов торговли.

Технологический процесс должен соответствовать требованиям техники безопасности, промышленной санитарии и охране окружающей среды.

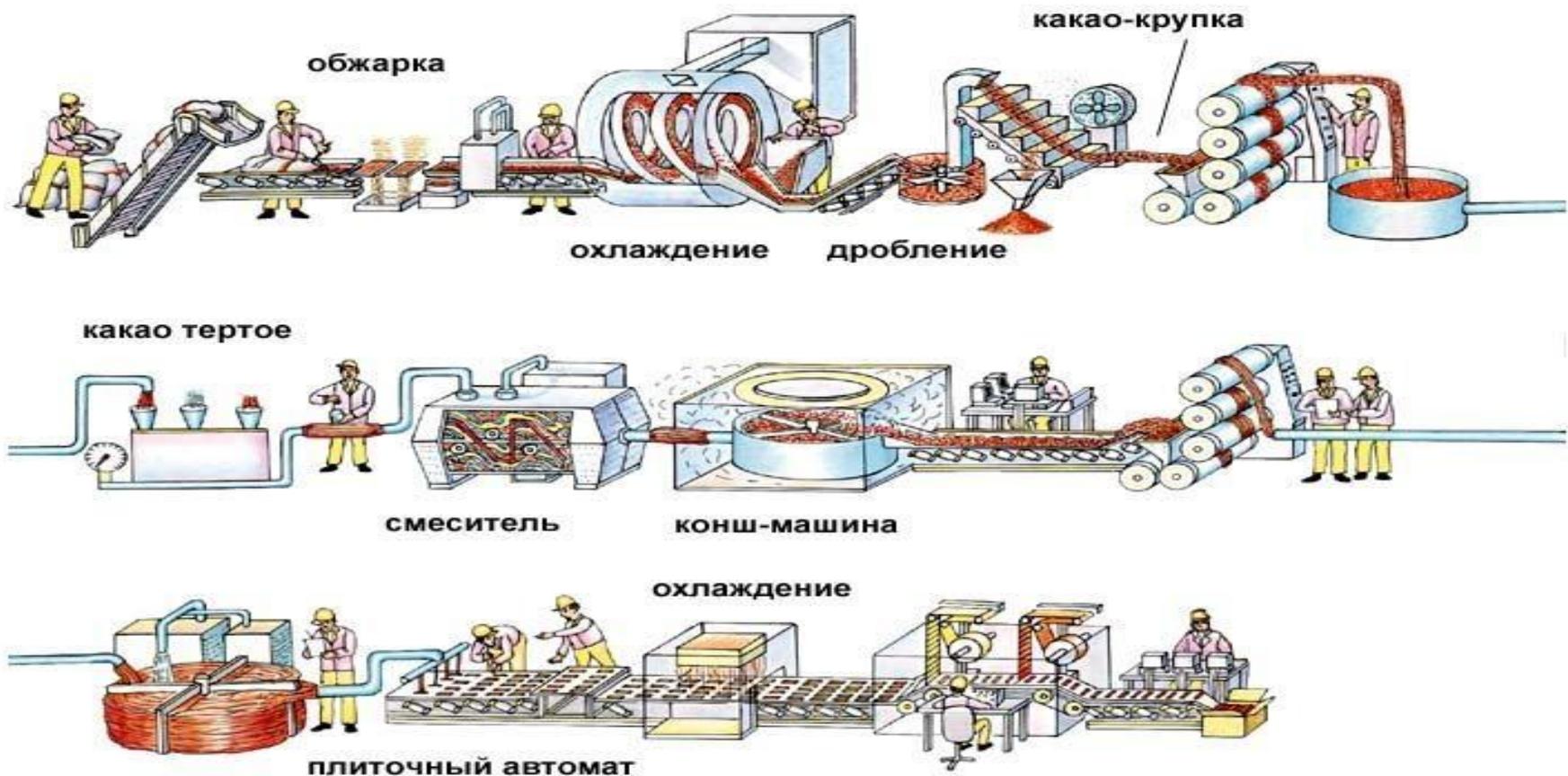
Типовой технологический процесс



Структура технологического процесса

- Технологические процессы изготовления предметов торговли, деталей и заготовок при их разработке и в производственных условиях могут быть делимы на следующие структурные составляющие:
- Технологическая операция - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. На операцию определяется норма времени и операция является, таким образом, единицей для планирования объема работы и рабочих мест в цехе.
- Установ - часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы.
- Технологический переход - законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установка.

Технологический процесс изготовления шоколада



Структура технологического процесса

- **Вспомогательный переход** - законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и/или/ оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода /пример - установка заготовки, смена инструмента и т.п./.
- **Вспомогательные переходы** не записываются в карту технологического процесса. При одновременной обработке несколькими инструментами нескольких поверхностей переход называется совмещенным. Нередко встречаются операции, состоящие всего из одного технологического перехода.
- **Рабочий ход** - законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки и сопровождается изменением формы, размеров, качества поверхности и свойств заготовки.
- **Позиция** - фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования.
- **Прием** - законченная совокупность действий человека при выполнении определенной части операции, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением. Например - включить станок, переключить подачу и т.п. Прием является частью вспомогательного перехода.

Типизация технологических процессов

Типизацию технологических процессов можно осуществить в трех направлениях:

- типизация технологических процессов применительно к существующим конструкциям деталей машин;
- типизация технологических процессов применительно к измененным конструкциям деталей машин;
- типизация технологических процессов применительно к специально спроектированным конструкциям деталей машин.

Типизация технологических процессов

Элементарный технологический процесс Это простейший процесс, дальнейшее упрощение которого приводит к потере характерных признаков технологического процесса. Поэтому наиболее наглядную структуру технологического процесса можно представить на примере простой операции, обладающей одним рабочим ходом и комплексом вспомогательных ходов и пере: ходов, обеспечивающих ее протекание. Развитие технологических процессов, а также их важнейшие технико – экономические показатели и построение технических систем происходит в соответствии с определенными закономерностями, которые будут рассматриваться в данной работе, невзирая на скудность информационного поля, вызванного недостаточной степенью изученности данной проблематики.

Типы технологических процессов

- Незамкнутый обратными связями (мертвый) технологический процесс (технологическая система) это процесс, в котором хотя бы один элемент или группа его элементов действуют самостоятельно, без связи с другими элементами, входящими в данный процесс (систему). Такой процесс (система) работает в режиме «самоистощения» и последовательно прекращает существование после выработки и ресурса каждым элементом, входившим в технологический процесс (технологическую систему).

Типы технологических процессов

- **Замкнутый обратными связями (живой) технологический процесс (технологическая система) это процесс каждый элемент, которого способствует существованию связанных с ним элементов. Такой процесс работает в режиме «пополнения» выработываемых ресурсов или их перераспределения и может существовать достаточно долго.**

Типы технологических процессов

Обратная связь характеризуется:

- - Силой взаимодействия элементов;
- - Величиной деформации элементов;
- - Расстоянием (длительностью) действия.

Обратная связь является регулятором длительности, то есть дальности действия (быстроты) протекания технологического процесса.

Типы технологических процессов

- Замкнутый обратными связями (живой) технологический процесс (технологическая система) это процесс каждый элемент, которого способствует существованию связанных с ним элементов. Такой процесс работает в режиме «пополнения» выработываемых ресурсов или их перераспределения и может существовать достаточно долго.

Типы технологических процессов

- Технологический процесс составляет основу любого производственного процесса, является важнейшей его частью, связанной с переработкой сырья и превращением его в готовую продукцию. Технологический процесс включает в себя ряд стадий ("стадия" — по-гречески "ступень").
- Итоговая скорость процесса зависит от скорости каждой стадии. В свою очередь, стадии расчленяются на операции. Операция
- это законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и характеризуемая постоянством предмета труда, орудий труда и характером воздействия на предмет труда. Практически любой конкретный технологический процесс можно рассматривать как часть более сложного процесса и совокупность менее сложных технологических процессов.

Технико - экономические показатели технологических процессов

Уровень технологии любого производства оказывает решающее влияние на его экономические показатели, поэтому выбор оптимального варианта технологического процесса должен осуществляться исходя из важнейших показателей его эффективности; производительности, **ИСХОДНОЙ СТОИМОСТИ** и качества производимой продукции.

Производительность — показатель, характеризующий количество продукции, изготовленной в единицу времени.

Технико - экономические показатели технологических процессов

Технологический процесс зависит от уровня механизации его развития и роста уровня технологии. Экономический анализ позволит определить оптимизацию его уровня развития.

Рост уровня технологии обеспечивает повышение производительности труда, являющейся результатом рационализации технологических процессов системы.

Оптимизация технологического процесса также тесно связана с развитием научно-технического прогресса появлению инноваций и изобретений.

Инновации технологических процессов

Чтобы выжить во враждебном мире конкуренции, фирма должна выполнять два требования:

- приспособлять и изменять в соответствии с потребительским спросом предлагаемые ею продукцию и услуги;
- приспособлять и изменять способы производства этой продукции и услуг.
- Эти концепции названы соответственно "нововведения продукции" и "новшества технологических процессов".

Инновации технологических процессов — это обновление способности компании что-то производить.

Инновации технологических процессов

Способы ускорения выпуска продукции:

- Ускорение выпуска продукции и увеличение её объёма;
- Уменьшение цены без наценки;
- Расширение ассортимента и т.д.

Нововведения технологических процессов начинаются со сбора информации о рынке и новых разработок, используемых на других предприятиях, решение вопроса конкуренции продукции, модификация оборудования с целью увеличения производительности или повышении его мощности, роботизация технологических процессов, внедрение новой продукции, анализ и пересмотр используемых технологий.

Автоматизация - закономерный процесс развития общественного производства

Автоматизация производства на предприятии представляет собой самостоятельную комплексную проблему. К ее решению подталкивает вселяющая страх мировая конкуренция, которая как удав сжимает предприятия, понуждая их принимать соответствующие меры. Автоматизация создает возможности для улучшения условий и подъема эффективности труда, роста качества продукции, сокращения потребности в рабочей силе и в систематическом повышении и прибыли, что позволяет изменить тенденцию развития, сохранить старые и завоевать новые рынки и таким образом вырваться из объятий удава.

Уровни автоматизации:

- К первой группе относятся рабочие места, на которых выполняются работы вручную, а рабочие, занятые при машинах и механизмах, выполняют только функции по обслуживанию машин и механизмов. В этой группе объединяются рабочие, которые не ведут технологические процессы, а занятые постоянно только загрузкой и выгрузкой предметами труда машин и механизмов.

Сюда относятся профессии аккумуляторщиков, такелажников, другие профессии рабочих, выполняющих работу вручную более 50% времени, а также рабочие, выполняющие работу при помощи простейших инструментов, наладчики, слесари и ремонтники.

Уровни автоматизации:

- Ко второй группе относятся рабочие места, на которых выполняются работы механизированным способом при помощи машин, станков и механизмов. К рабочим выполняющим работу механизированным способом относятся, работающие при помощи машин и механизмов, аппаратов и механизированных инструментов, приводимых в действие паром, электрическими, пневматическими, гидравлическими и т. п. приводами, а также осуществляющие наблюдение за действием машин и механизмов.

В этом случае рабочие выполняют работу на оборудовании (включая аппаратные процессы с ручным управлением цикла обработки) с помощью исполнительских механизмов. При непосредственном участии (включая управление исполнительным механизмом) рабочего осуществляется выполнение всех переходов (операций) по воздействию на предмет труда. Кроме этого сюда относятся операции по перемещению исполнительного механизма к предмету труда или наоборот, перемещение предмета труда к механизму с приложением физического усилия (например, ручной подвод исполнительного механизма к обрабатываемому предмету, обработка с ручной подачей и т. д.); управление исполнительным механизмом оборудования без непосредственного приложения физических усилий для изменения формы или размера, обрабатываемого предмета труда (например, обработка деталей инструментом с самоходной подачей суппорта к предмету труда);

Уровни автоматизации

При этом уровне **механизации** выполняется также настройка оборудования, предметов торговли или приборов, при помощи электронных и радиоизмерительных приборов, установок, стендов. Как правило, это рабочие, занятые загрузкой (выгрузкой) вручную или с помощью простейших механизмов (пинцет, присоска и т.д.) оборудования и машин. Они производят дальнейшую технологическую обработку предметов торговли (разварку, посадку, сборку, герметизацию, травление, измерение и т.д.)

Выполнение технологической операции в этом случае производится при воздействии рабочего о любой профессии на соответствующие механизмы управления машин, станков или оборудования.

На этом уровне *механизации* заняты рабочие таких профессий как аппаратчики всех профилей, водители, машинисты, станочники и операторы всех специальностей, занятые загрузкой оборудования вручную, гальваники, испытатели, измерители, кладовщики на комплексно-механизированных складах, лаборанты, занятые работой на оборудовании, контролеры на испытательных операциях, электромонтеры по обслуживанию оборудования и другие.

- К третьей группе относятся рабочие места, на которых технологические операции выполняются в автоматическом режиме. Автоматизация имеет целью исключить последовательно различные функции, выполняемые рабочими из первой и второй групп. Различают пять уровней автоматизации.

Составление технологической карты технологического процесса

Технологические процессы подразделяются на единичный, *групповой* и *индивидуальный*.

-Единичный технологический процесс

изготовления или ремонта относится к изделиям одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства; типовой -- применяют при изготовлении группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками;

Составление технологической карты технологического процесса

- **Индивидуальные технологические процессы** разрабатываются на детали, сборочные единицы и изделия одного наименования, типоразмеров и исполнения.

Карты технологического процесса (КТП) составляют на каждый вид обработки: механическую обработку, отделку, сборку, упаковку. Для каждого вида обработки имеются свои формы КТП. Все формы КТП должны иметь формат А3.

Карта технологического процесса на раскрой, механическую обработку и облицовывание составляется по форме, приведенной в приложении 1. Пример выполнения этих карт показан в табл. 6.

Проектирование технологического процесса

Технологические процессы должны предусматривать повышение качества продукции и производительности труда, снижение себестоимости и улучшение условий труда, расширение объема механизации и автоматизации производственного цикла изготовления или ремонта изделия, быть безопасными для исполнителей.

Проектирование технологического процесса

- ***Групповые технологические процессы*** разрабатываются на группу однотипных заготовок, деталей и сборочных единиц, обладающих общими конструктивными и технологическими признаками, аналогичными по технологии обработки и отличающимися между собой геометрическими размерами.

Проектирование технологического процесса

Типовая технологическая операция, характеризуемая единством содержания и последовательности технологических переходов для группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками; групповая технологическая операция относится к совместному изготовлению группы изделий с разными конструкциями, но общими технологическими признаками. По степени детализации описания технологического процесса различают:

Проектирование технологического процесса

- – **Маршрутное**, когда в маршрутной карте излагается сокращенное описание всех технологических операций;
- – **Операционное**, когда в маршрутной карте даются только наименования операций, а их полное описание излагается в операционных картах и маршрутно-операционное, когда в маршрутной карте дается сокращенное описание одних операций, а подробное описание других-- в операционных картах.

Составление маршрутной карты

- – Для изложения технологических процессов в маршрутной карте используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ.
- – Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации.
- – Простановка служебных символов является обязательной и не зависит от применяемого метода проектирования документов.
- – Примечание. Допускается не проставлять служебный символ на последующих строках, несущих ту же информацию, при описании одной и той же операции, на данном листе документа, для документов, заполняемых рукописным способом или с помощью печатающей машинки и не подлежащих обработке средствами механизации и автоматизации.

Составление маршрутной карты

- – В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки, и выполняемые прописной буквой, например, М01, А12 и т.д. Служебные символы, применяемые на строках, в которых указаны наименования и обозначения граф, рекомендуется выполнять типографским способом.
- – На строках, расположенных ниже граф, в которых указаны их наименования и обозначения, служебные символы проставляет разработчик документов с учетом выбранного им способа заполнения документов. При заполнении информации на строках, имеющих служебные символы А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, следует руководствоваться правилами по заполнению соответствующих граф, расположенных на этих строках.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ О, следует руководствоваться требованиями государственных стандартов ЕСТД седьмой классификационной группы, устанавливающих правила записи операций и переходов.

Составление маршрутной карты

- Запись информации следует выполнять в технологической последовательности по всей длине строки с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки.
- При операционном описании технологического процесса на маршрутной карте номер перехода следует проставлять в начале строки.
- При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ Т, следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки. Информацию по применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности:

Составление маршрутной карты

- – Приспособления;
- – Вспомогательный инструмент;
- – Режущий инструмент;
- – Слесарно-монтажный инструмент;
- – Специальный инструмент, применяемый при выполнении специфических технологических процессов (операций), например, при сварке, штамповке и т.п.;
- – Средства измерения.
- *Запись следует выполнять по всей длине строки с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки. Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через знак «;». Количество одновременно применяемых единиц технологической оснастки следует указывать после кода (обозначения) оснастки, заключая в скобки, например, АБВГ ХХХХХХ.ХХХ фреза дисковая.*

Технологическая карта

В данном случае разработка технологического процесса выполняется только для механической обработки, поэтому в приложении 1 дана форма КТП, соответствующая этому виду обработки.

Технологическая карта условно состоит из двух частей.

В первой части приводятся содержание операции, размеры заготовок после выполнения данной операции, оборудование, режущий инструмент и средства измерения для контроля качества.

Во второй части технологической карты приводят количество основных и вспомогательных рабочих, разряд, тариф и расценка на выполнение каждой операции.

Технологическая карта

Выбор режущего инструмента выполняется по приложению 5, измерительный инструмент выбирается по приложению 6.

Таким образом, при помощи карты технологического процесса можно определить трудозатраты на изготовление того или иного изделия. Нормы времени на выполнение операции составляются по расчетам производительности оборудования или на основании результатов хронометража по каждой операции, т. е. непосредственно на производстве.

Поскольку в проекте не предусмотрены экономические расчеты, то вторая часть технологической карты не заполняется, однако форма должна быть напечатана полностью на бумаге формата А3. Поэтому в примере, показанном в табл. 6, содержится только первая часть технологической карты, т. к. вся форма при заполнении не поместится на одной странице.

Технологическая карта

В содержание операции должно быть включено:

- – наименование операции, выражаемое глаголом в неопределенной форме (например: раскроить, фрезеровать, сверлить и т. д.), по ГОСТ 3.1702–79;
- – наименование обработанной поверхности (например, пласть, кромка и т. д.);
- – информация о размерах и их условных обозначениях.

Здесь также указывается количество одновременно выполняемых действий (например: согласно чертежу просверлить два сквозных отверстия $\varnothing 10$ мм).

Допускается указывать в описании операции характер обработки (например: предварительная, окончательная). Также указываются режущий и измерительный инструменты, применяемые при выполнении этой операции.

Технологическая карта

Технологическая карта (ТК) должна отвечать на вопросы:

- Какие операции необходимо выполнять
- В какой последовательности выполняются операции
- С какой периодичностью необходимо выполнять операции (при повторении операции более одного раза)
- Сколько уходит времени на выполнение каждой операции
- Результат выполнения каждой операции
- Какие необходимы инструменты и материалы для выполнения операции.

Технологическая карта

Технологические карты разрабатываются в случае:

- Высокой сложности выполняемых операций;
- Наличие спорных элементов в операциях, не однозначностей;
- При необходимости определения труд.затрат на эксплуатацию объекта.

Как правило, ТК составляется для каждого объекта отдельно и оформляется в виде таблицы. В одной ТК могут быть учтены различные, но схожие модели объектов. Технологическая карта составляется техническими службами предприятия и утверждается руководителем предприятия (главным инженером, главным агрономом).

Технологическая карта

Технологическая карта – документ, который содержит в себе полный процесс производства изделия, включая его обработку. Процесс производства в данном документе подразделяется на операции и таким образом, отображает постепенную и полную картину производства того или иного изделия.

Технологическая карта содержит в себе полную информацию обо всех стадиях производственного процесса, квалифицированных работниках, задействованных в процессе производства, подробную характеристику технологических режимов и др. В целом, в данном документе необходимо отобразить следующее:

Технологическая карта

- наименование производимого изделия;
- описание производственного процесса, включая все режимы, которые изделие проходит в процессе своего производства (тепловая, холодная обработка и др.);
- перечень используемого оборудования и инструментов;
- требования, которые предъявляются к качеству изделия (ссылка на сертификаты качества или иные нормативные документы);
- общая продолжительность производства изделия, а так же время, которое занимает каждая производственная операция в отдельности;
- область применения изделия;
- условия хранения изделия;
- условия транспортировки изделия;
- вес изделия;
- показатели нормы выхода готового изделия.

Технологическая карта

Помимо всей вышеперечисленной информации, технологическая карта должна содержать в себе требования, предъявляемые к безопасности технологического процесса. Так же следует отобразить показатели лабораторных исследований, которые характеризуют безопасность использования произведенного изделия для жизни и здоровья потребителя.

Технологическая карта разрабатывается уполномоченным работником технологического отдела. Далее данный документ передается на ознакомление главному инженеру-технологу и требует заверения с его стороны. После этого подписать данный документ должен непосредственный руководитель предприятия.

Физминутка

ИП – Ходьба на носках «крадучись» (в полуприседе), носки внутрь. Выполнять в течение 1-2минут.

«Мельница». ИП – стоя, ноги на ширине плеч. Наклониться вперёд, смотреть перед собой, одна рука вытянута вперёд, другая сзади у бедра. В этом положении круги руками вперёд. Выполнять в течение 1-2минут.

Рекомендации к выполнению практической работы

К сведению обучающихся предлагаются два дифференцированных задания для составления технологической карты технологического процесса.

Более простой вариант дан в учебнике учебника
Технология: 7 класс: учебник для учащихся
общеобразовательных организаций /Н.В.Синица, П.С.
Самородский, В.Д. Симоненко и др.) – 3—е изд., перераб. –
М.: Вентана-Граф, 2015. – 208 с. (с. 79 Табл. № 2)

Более усложнённый вариант предполагает составление технологической карты технологического процесса сборки механизма часов (приложение № 1 данной презентации).

Учащиеся могут самостоятельно выбрать посильный для себя вариант задания.