**Содержание**

Введение…………………………………………………………………………...3

1. Содержание, задачи, основные этапы и системы управления технологической подготовкой производства……………………………………4

2. Обеспечение технологичности конструкции изделий……………………….9

3. Разработка технологических процессов……………………………….…….13

Заключение……………………………………………………………………….16

Список литературы………………………………………………………………17

**Введение**

Достижение проектных показателей в процессе создания продукции в значительной степени зависит от того, в какой мере проектное решение учитывает реальные производственные условия.

Технологичность продукции – это категория, определяющая взаимосвязь продукции, технологии её изготовления и производства работ, другими словами - это мера соответствия надёжности достижения проектных показателей или приспособленность продукции к способам и технологиям её изготовления. Она отражается в затратах труда, машинного времени, материальных ресурсов и денежных средств на изготовление, транспортирование и монтаж изделий.

Технологическая подготовка производства (ТПП) - совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих технологическую готовность предприятия к выпуску новых изделий заданного уровня качества при установленных сроках, объемах выпуска и затратах.

Технологическая подготовка производства регламентируется стандартами "Единой системы технологической подготовки производства".

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) - это установленная государственными стандартами система организации и управления технологической подготовкой производства, непрерывно совершенствуемая на основе достижений науки и техники, управляющая развитием ТПП на разных уровнях.

Для служб ТПП исходным документом является приказ руководителя предприятия, в котором определяется поэтапное выполнение мероприятий по технологической подготовке к выпуску изделия. На основании приказа планово-производственный отдел (ППО) предприятия составляет сетевой или комплексный план-график, в котором устанавливает этапы освоения изделия, перечень работ по ТПП и продолжительность их выполнения, состав подразделений-исполнителей и ответственных исполнителей по каждому подразделению.

**1. Содержание, задачи, основные этапы и системы управления технологической подготовкой производства**

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) – (рис. 1.) установленная государственными стандартами система организации и управления технологической подготовкой производства, предусматривающая широкое применение прогрессивных технологических процессов, стандартной технологической оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно-технических и управленческих работ.



Рис. 1. Состав документации по методам и средствам ТПП

Основное назначение ЕСТПП заключается в создании системы организации и управления процессом ТПП, обеспечивающей: единый для всех предприятий и организаций системный подход к выбору и применению методов и средств технологической подготовки производства (ТПП), соответствующих достижениям науки, техники и производства; освоение производства и выпуска изделий высшей категории качества в минимальные сроки при минимальных трудовых и материальных затратах на ТПП на всех стадиях создания изделий, включая опытные образцы (партии); организацию производства высокой степени гибкости, допускающей возможность непрерывного его совершенствования и быструю переналадку на выпуск новых изделий; рациональную организацию механизированного и автоматизированного выполнения комплекса инженерно-технических и управленческих работ.

Основными задачами ТПП являются освоение производства и обеспечение выпуска новых изделий высокого качества в установленные сроки и заданного количества с высокой экономической эффективностью их производства и эксплуатации, а также совершенствование действующей технологии выпуска изделий.

Технологическая подготовка производства новых изделий включает решение задач по следующим основным функциям:

а) обеспечение технологичности конструкции изделия;

б) разработка технологических процессов и методов контроля;

в) проектирование и изготовление технологической оснастки и нестандартного (специального) оборудования;

г) организация и управление процессом ТПП. [[1]](#footnote-1)

Функции, указанные в подпунктах а, б, в и г, охватывают весь необходимый комплекс работ по ТПП, в том числе конструктивно-технологический анализ изделий, организационно-технический анализ производства, расчет производственных мощностей, составление производственно-технологических планировок, определение материальных и трудовых нормативов, отладку технологических процессов и средств технологического оснащения.

Содержание и объем работ по технологической подготовке производства зависят от конструктивных и технологических особенностей изделий и типа производства. Этапы ТПП, содержание работ и исполнители приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Примерный перечень работ на этапах ТПП

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этапы ТПП** | **Содержание работ ТПП** | **Исполнители** |
| Планирование ТПП | Прогнозирование, планирование и моделирование ТПП | Отдел планирования подготовки производства (ОППП) |
| Отработка конструкции на технологичность | Отработка конструкции изделия, сборочных единиц на технологичность. Участие в изготовлении опытного образца | Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет и др), ОГК |
| Технологическое проектирование | Распределение номенклатуры между цехами и подразделениями предприятия. | ОППП |
| Разработка технологических маршрутов движения объектов производства. | ОППП |
| Разработка техпроцессов изготовления и контроля деталей, сборки и испытаний и всей прочей технологической документации. | Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет, и др.) |
| Типизация технологических процессов, разработка базовых и групповых процессов. | -"- |
| Технико-экономическое обоснование технологических процессов | Отделы главных специалистов, экономический отдел |
| Выбор оборудования | Выбор и обоснование универсального, специального, агрегатного и нестандартного оборудования. Выдача заданий на проектирование этого оборудования, а также на проектирование гибких автоматических, автоматизированных, роботизированных линий и комплексов, конвейеров, транспортных средств и т.п. | Отделы главных специалистов |
| Выбор и технологическое конструирование оснастки | Выбор необходимого специального, универсального и унифицированного оснащения. Проектирование (технологическое конструирование) оснастки. | Технологические и конструкторские отделы главных специалистов |
| Технико-экономические обоснования выбора и применения оснастки | Экономический отдел |
| Нормирование | Установление пооперационных технических норм времени всех технологических процессов Расчеты норм расходов материалов (подетальные и сводные) | Отдел труда и зарплаты (ОТ и З)Отделы главных специалистовОГТ |

Основные этапы ТПП более укрупненно разрабатываются в единичном и мелкосерийном производстве, часто проектирование технологических процессов заключается в разработке лишь технологических маршрутов. В крупносерийном и массовом производстве, когда изготовляется большое число изделий, необходимы более глубокое разделение труда и, следовательно, большая дифференциация операций, т. е. технологические процессы и документация по ТПП разрабатываются более подробно. При этом проявляется закон перехода количества в новое качество.

Трудоемкость ТПП изделия в единичном и мелкосерийном производстве составляет 20–25 %, в серийном – 50–55 %, а в крупносерийном и массовом **–** 60–70 % от общей трудоемкости технической подготовки производства.[[2]](#footnote-2)

Технологическая подготовка производства в объединении (на предприятии) выполняется в отделах главного технолога, главного металлурга, главного сварщика, в инструментальных и технологических бюро основных цехов.

Материальной базой ТПП служат следующие цехи: инструментальные, модельные, штампов и приспособлений, опытные, а также соответствующие участки в основных цехах,

В зависимости от типа и масштаба производства применяется централизованная, децентрализованная и смешанная системы ТПП. При централизованной системе, применяемой в массовом, крупносерийном и серийном производстве, ТПП выполняется НИИ, КБ или технологическими отделами завода. Технологические бюро цехов участвуют во внедрении технологических процессов и в последующем их совершенствовании.

Иногда для ТПП привлекаются проектно-технологические институты (ПТИ) или технологические отделы (бюро) научно-исследовательских институтов, которые (кроме технологических разработок для предприятий) выполняют научно-исследовательские работы в области ТПП для отрасли промышленности.

При децентрализованной системе, применяемой в единичном и мелкосерийном производстве с частой сменой выпускаемых изделий, разработка технологических процессов ведется в основных цехах. Технологические отделы завода кроме методического руководства технологическими службами завода проводят работы по типизации технологических процессов и нормализации (стандартизации) технологического оснащения, а также исследовательские и экспериментальные работы и работы по совершенствованию технологических процессов.

В смешанной системе технологические процессы на новую устойчивую продукцию разрабатываются в технологических отделах, а на часто сменяющуюся в производстве продукцию – в цехах. При централизованной и смешанной системах отдел главного технолога (ОГТ) может иметь в своем составе такие бюро: технологической документации, конструкторское (по оснастке), нормирования, планирования ТПП, планово-диспетчерское, а также технологические лаборатории (металлургическую, химико-термическую, сварочную, резания); технологические бюро: по заготовительным, механическим и сборочным процессам; предметные бюро (по группам изделия или их отдельных частей) и инструментальное хозяйство (инструментальные цехи, ЦИС). Функционально ОГТ подчиняются технологические бюро основных цехов.

Планирование и координацию всех работ ТПП, контроль за сроками их выполнения и комплектностью подготовки ведет бюро (отдел) планирования подготовки производства (БППП), подчиняющийся обычно заместителю главного инженера по подготовке производства.

**2. Обеспечение технологичности конструкции изделий**

Технологичность — это экономичность изготовления изделия в конкретных организационно-технологических и производственных условиях и при заданных масштабах выпуска.

Отработка изделий на технологичность (технологический контроль) производится на всех этапах создания конструкторской документации:

- на стадии эскизного проекта производится анализ конкретных конструкторских решений, в том числе целесообразности выбранных материалов, рациональности и технологичности членения конструкции на сборочные единицы, блоки, агрегаты, обеспечение простоты сборки, разборки и т.п.;

- на стадиях технического и рабочего проектов принимаются окончательные решения о технологичности изделия и точности изготовления его элементов;

- на стадии изготовления опытного образца и опытной партии завершается отработка конструкции на технологичность (конкретизируются условия обеспечения технологичности, в том числе возможность использования типовых технических процессов, унифицированной переналаживаемой оснастки и имеющегося или производимого оборудования.

Обеспечение технологичности конструкции изделия – функция процесса подготовки производства, предусматривающая взаимосвязанное решение конструкторских и технологических задач, которые направлены на повышение производительности труда, достижение оптимальных трудовых и материальных затрат и сокращение времени на производство, в том числе и на монтаж вне предприятия-изготовителя, техническое обслуживание и ремонт изделия.

Обеспечение технологичности конструкции включает: отработку конструкции изделий на технологичность на всех стадиях разработки изделия и при ТПП; количественную оценку технологичности конструкции изделий; технологический контроль конструкторской документации; подготовку и внесение изменений в конструкторскую документацию.

Рекомендуемые показатели технологичности конструкции изделий следующие: трудоемкость изготовления изделия, удельная материалоемкость (энергоемкость) изделия, технологическая себестоимость, удельная трудоемкость монтажа, коэффициенты применяемости материалов, унификация конструктивных элементов и сборность.

Номенклатура показателей зависит от вида изделия (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект) и стадии разработки конструкторской документации (техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация).

Отработка конструкции изделия на технологичность должна обеспечивать на основе достижения технологической рациональности и оптимальности конструкторской и технологической преемственности максимальную экономическую эффективность при изготовлении и эксплуатации изделия.

При оценке технологичности конструкции необходимо учитывать методы получения заготовок, контроля и испытаний; возможность механизации и автоматизации; обеспечение (материалами, оборудованием и технологической оснасткой, кадрами рабочих и ИТР); эксплуатационные свойства и эксплуатационные расходы. К эксплуатационным свойствам относятся производительность, КПД, удельный расход энергии и топлива, долговечность, удобство обслуживания и ремонта, безопасность работы и др.

Работа по обеспечению технологичности конструкции изделия обычно состоит из подбора и анализа исходных материалов, необходимых для оценки технологичности конструкции; уточнения объема выпуска; анализа показателей технологичности аналогичных изделий; определения показателей производственной и эксплуатационной технологичности и сравнения их с показателями существующих конструкций; разработки рекомендаций по улучшению показателей технологичности. При этом необходимо учитывать передовой опыт и новые прогрессивные технологические методы и процессы.

Техническое предложение – это выявление вариантов конструктивных решений и возможности заимствования составных частей изделия, новых материалов, технологических процессов и средств технологического оснащения; расчет показателей технологичности вариантов и выбор окончательного варианта конструктивного решения; технологический контроль конструкторской документации.

Эскизный проект – это анализ соответствия компоновок и членения вариантов конструкции изделия условиям производства, технического обслуживания и ремонта; расчет показателей технологичности вариантов и выбор вариантов конструкции изделия для дальнейшей разработки; технологический контроль конструкторской документации.

Технический проект – это выявление возможности применения покупных, стандартных, унифицированных или освоенных производством составных частей изделия; новых, в том числе типовых и групповых, высокопроизводительных технологических процессов; расчет показателей технологичности конструкции изделия и технологический контроль конструкторской документации. [[3]](#footnote-3)

Рабочая конструкторская документация: а) опытного образца (опытной партии) или изделия единичного производства (кроме разового изготовления) включает анализ возможности сборки изделия и его составных частей без промежуточных разборок; выявление возможности унификации сборочных единиц, деталей и их конструктивных элементов; установление экономически целесообразных методов получения заготовок; поэлементную отработку конструкции деталей и сборочных единиц на технологичность; расчет показателей технологичности конструкции изделия и технологический контроль конструкторской документации; б) серийного (массового) производства – окончательное принятие решений по совершенствованию условий выполнения работ при производстве, эксплуатации и ремонте, а также фиксацию этих решений в технологической документации; доведение конструкции изделия до соответствия требованиям серийного (массового) производства с учетом применения наиболее производительных технологических процессов и средств технологического оснащения при изготовлении изделия и его основных составных частей; оценку соответствия достигнутого уровня технологичности требованиям технического задания; корректировку конструкторской документации.

Различают два вида технологичности: производственную, которая состоит в сокращении затрат средств и времени на КПП, ТПП и на процессы изготовления, в том числе контроля и испытаний; эксплуатационную, проявляющуюся в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия.

Этим же ГОСТом установлены два вида оценок: качественная, которая характеризует технологичность конструкции обобщенно на основании опыта исполнителя; количественная, выражающаяся показателем, численное значение которого характеризует степень удовлетворения требований к технологичности конструкции.

Показатели технологичности конструкции изделий этим ГОСТом классифицируются следующим образом: по области проявления – на производственные и эксплуатационные; по области анализа – на технические и технико-экономические; по системе оценки – на базовые и разрабатываемые конструкции; по значимости – на основные и дополнительные; по числу характеризуемых признаков – на частные и комплексные; по способу выражения – на абсолютные и относительные.

**3. Разработка технологических процессов**

ГОСТом установлено три вида технологических процессов: единичный, типовой и групповой.

Технологический процесс разрабатывается для изготовления или ремонта изделия или для совершенствования действующего технологического процесса. Разрабатываемый технологический процесс должен быть прогрессивным. Прогрессивность технологического процесса оценивается показателем, устанавливаемым отраслевой системой аттестации технологических процессов. Технологический процесс должен соответствовать требованиям техники безопасности и промышленной санитарии.

Документы на технологические процессы следует оформлять в соответствии с требованиями стандартов "Единой системы технологи ческой документации"(ЕСТД). Исходная информация для разработки технологических процессов подразделяется на базовую, которая включает данные, содержащиеся в конструкторской документации на изделие, и программу выпуска этого изделия; руководящую, содержащую данные, которые находятся в следующих документах: отраслевых стандартах, устанавливающих требования к технологическим процессам, а также в стандартах на оборудование и оснастку; документации на действующие единичные, типовые и групповые технологические процессы; классификаторах технико-экономической информации; производственных инструкциях; материалах по выбору технологических нормативов (режимов обработки, припусков, норм расхода материалов и других); документации по технике безопасности и промышленной санитарии; справочную, включающую данные, которые содержатся в следующих документах: описаниях прогрессивных методов изготовления и ремонта; каталогах, паспортах, справочниках, альбомах; планировках производственных участков.

Основными этапами разработки технологических процессов являются: анализ исходных данных; выбор действующего типового, группового технологического процесса или поиск аналога единичного процесса; выбор исходной заготовки и методов ее изготовления; выбор технологических баз; составление технологического маршрута обработки; разработка технологических операций; нормирование технологического процесса; определение требований техники безопасности; расчет экономической эффективности технологического процесса; оформление технологических процессов. [[4]](#footnote-4)

Типовой технологический процесс должен быть рациональным в конкретных производственных условиях и разрабатываться на основе анализа множества действующих и возможных технологических процессов на производство типовых представителей групп изделий. Типизация технологических процессов базируется на классификации объектов производства и осуществляется на трех уровнях: государственном, отраслевом и на предприятии. Классификатор деталей (изделий) должен создаваться с использованием ЭВМ. Для этой цели в память ЭВМ необходимо ввести такую конструкторскую информацию: номер чертежа детали, вид и марку материала и его массу, габаритные размеры детали; вид поверхностей – плоскость, цилиндр, отверстие, резьба, зубчатая поверхность, шар, криволинейная поверхность и т. п. и их размеры; шероховатость поверхности и точность обработки и другие параметры. Все эти параметры должны быть закодированы.

Сортирование этих параметров (от высших к низшим) дает возможность создать группы деталей, сходных по конструкции и технологии их обработки, для которых возможно применение типовых технологических процессов, являющихся основой для разработки конкретных процессов.

Типовой технологический процесс может быть оперативным, отражающим прогрессивное состояние технологии в настоящий момент времени, и перспективным, предусматривающим его дальнейшее совершенствование с учетом развития науки и техники в области технологии.

Дальнейшим развитием типизации технологических процессов является разработка групповой технологии, которая наиболее эффективна при небольших партиях обрабатываемых деталей и частой переналадке оборудования.

Групповой технологический процесс предназначен для совместного изготовления или ремонта группы изделий различной конфигурации.

Он должен состоять из комплекса групповых технологических операций, выполняемых на специализированных рабочих местах в последовательности технологического маршрута изготовления определенной группы изделий. При разработке групповых технологических операций следует предусматривать достаточную величину их суммарной трудоемкости для работы без переналадки технологического оснащения (допускается только частичная подналадка).

Основой разработки группового технологического процесса и выбора общих средств технологического оснащения является комплексное изделие, которое может быть одним из изделий группы или искусственно созданным (условным).

**Заключение**

Трудоемкость ТПП изделия в единичном и мелкосерийном производстве составляет 20–25 %, в серийном – 50–55 %, а в крупносерийном и массовом **–** 60–70 % от общей трудоемкости технической подготовки производства.

Технологическая подготовка производства в объединении (на предприятии) выполняется в отделах главного технолога, главного металлурга, главного сварщика, в инструментальных и технологических бюро основных цехов.

Обеспечение технологичности конструкции изделия – функция процесса подготовки производства, предусматривающая взаимосвязанное решение конструкторских и технологических задач, которые направлены на повышение производительности труда, достижение оптимальных трудовых и материальных затрат и сокращение времени на производство, в том числе и на монтаж вне предприятия-изготовителя, техническое обслуживание и ремонт изделия.

ГОСТом установлено три вида технологических процессов: единичный, типовой и групповой. Прогрессивность технологического процесса оценивается показателем, устанавливаемым отраслевой системой аттестации технологических процессов.

Типовой технологический процесс должен быть рациональным в конкретных производственных условиях и разрабатываться на основе анализа множества действующих и возможных технологических процессов на производство типовых представителей групп изделий.

Групповой технологический процесс предназначен для совместного изготовления или ремонта группы изделий различной конфигурации.

**Список литературы**

1. Бовыкин В.И. - Новый менеджмент. Управление предприятием на уровне высших стандартов. М., Экономика, 2007.- 276 с.
2. Вороненко В.П. Производственный менеджмент. - М.: Высш. школа, 2009. – 290 с.
3. Ларичева Е. Двойная роль инноваций // Менеджмент в России и за рубежом 2008. -№3. - с. 22-26.
4. Леньшин Н.С., Синенко С.В. Интеграция на пути повышения эффективности предприятия // Мир компьютерной автоматизации, 2009. - № 4. – с.25-36.
5. Фатхутдинов Р.А. Производственный менеджмент: Учебник для вузов.5-е изд., перераб.и доп. – СПб,: Питер, 2008. – 624с.

1. Вороненко В.П. Производственный менеджмент. - М.: Высш. школа, 2009. – С. 87. [↑](#footnote-ref-1)
2. Фатхутдинов Р.А. Производственный менеджмент: Учебник для вузов.5-е изд., перераб.и доп. – СПб,: Питер, 2008. – С. 156. [↑](#footnote-ref-2)
3. Леньшин Н.С., Синенко С.В. Интеграция на пути повышения эффективности предприятия // Мир компьютерной автоматизации, 2009. - № 4. – С. 34. [↑](#footnote-ref-3)
4. Бовыкин В.И. - Новый менеджмент. Управление предприятием на уровне высших стандартов. М., Экономика, 2007.- С. 148. [↑](#footnote-ref-4)