

# СОВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

**С.А. Техтереков, кандидат педагогических наук.  
Сибирская пожарно-спасательная академия – филиал  
Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России**

Представлены вопросы современной организации безопасного технологического процесса при производстве пожарной техники. Приведены анализируемые понятия: основные этапы технологической подготовки производства изделий пожарной техники, директивные технологические процессы сборки.

*Ключевые слова:* конструкторская подготовка производства, технологическая подготовка производства, техническая документация, проект, конструкция, изделие пожарной техники

## MODERN ORGANIZATION OF SAFE TECHNOLOGICAL PROCESS BY PRODUCTION OF THE FIRE FIGHTING EQUIPMENT

S.A. Tekhterekov. Siberian fire and rescue academy – branch of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

Questions of the modern organization of safe technological process by production of the fire fighting equipment are presented in article. The analyzed concepts are given: main stages of technological preparation of production of products of the fire fighting equipment, directive technological processes of assembly.

*Keywords:* design preparation of production, technological preparation of production, technical documentation, project, design, product of the fire fighting equipment

Для серийного изготовления нового изделия пожарной техники (ПТ) производится большой комплекс подготовительных работ, связанных с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, с проектированием конструкций и технологией изготовления опытных образцов и проведением их испытаний [1, 2].

Комплекс работ, направленный на обеспечение серийного изготовления нового изделия, называется технической подготовкой производства.

Техническая подготовка производства делится на конструкторскую и технологическую.

Конструкторская подготовка производства (КПП) – это комплекс работ, направленный для создания конструкторской документации на проектируемое изделие.

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

Многие задачи, встречающиеся при подготовке производства нового изделия ПТ, решаются совместно конструкторами и технологами.

В процессе ТПП необходимо:

- обеспечивать технологичность конструкции изделия ПТ;
- разработать технологические процессы;

– проектировать и изготавливать средства технологического оснащения;

– управлять процессом ТПП.

Первым этапом КПП является разработка технического задания (ТЗ) на проектируемое изделие ПТ.

Заказчиком является ведомство, которое предъявляет проектной организации – конструкторскому бюро (КБ) – исходные требования к изделию.

Разработчик (КБ) совместно с головными отраслевыми научно-исследовательскими институтами разрабатывает ТЗ.

В ТЗ указывается назначение проектируемого изделия и область его применения. Обосновывается перспективность изделия, указывается перечень научно-исследовательских и экспериментальных работ, необходимых для разработки изделия, приводятся прогнозируемые технические характеристики, условия эксплуатации, требования к надежности, технологичности, безопасности эксплуатации и производства, транспортировки, хранения и др. ТЗ согласовывается со всеми заинтересованными организациями: головными научно-исследовательскими институтами, со разработчиками, предприятием-изготовителем и утверждается заказчиком.

Вторым этапом КПП является разработка технического предложения. На этом этапе разрабатывается техническая документация, в которой на основе расчетов и анализа производится выбор проектных решений изделия, средств транспортировки и хранения. В процессе разработки технических предложений по данным направлениям технологические службы проводят свою экспертизу технической документации по следующим вопросам: обоснованность применяемых конструкционных материалов и покрытий, типоразмеры основных узлов и габаритные размеры; рассматривают условия эксплуатации изделия ПТ (диапазон температур, влажность, агрессивность среды, диапазон давлений, перегрузок, вибрации и т.д.), требования к средствам защиты изделия, вопросы взаимозаменяемости и др.

На основе анализа технической документации технологические службы производят выбор показателей технологичности конструкции и разрабатывают основные требования по ее обеспечению, планы по освоению и совершенствованию новых технологических процессов изготовления ПТ, сборки и испытаний, необходимых для качественного изготовления изделия. Таким образом, разрабатывается документация, содержащая методику решения технических и организационных задач для осуществления технологической подготовки производства.

Далее конструкторы осуществляют эскизное проектирование изделия ПТ. Производится анализ возможных компоновочных схем, проводятся расчеты, связанные с уточнением проектных параметров, оптимизацией конструкторских параметров, расчеты на прочность, устойчивость конструкции и др.

Конструкторы совместно с технологами производят оценку и анализ возможных конструктивно-технологических решений. Форма, размеры, конструктивно-силовая схема, применяемые материалы и виды соединений конструкции во многом определяют технологические методы ее изготовления. Разрабатывается схема членения на узлы и агрегаты [3].

Критерием выбора вариантов конструктивно-технологических решений является экономическая эффективность изделия ПТ в целом. Сложности рассматриваемых взаимосвязей, а также необходимость сравнения значительного количества вариантов, требуют для решения этой задачи применения ЭВМ.

На этапе эскизного проектирования технологи оценивают и отработывают конструкцию на технологичность применительно ко всему изделию и агрегатам, но в рамках выбранных вариантов конструктивно-технологических решений. В результате эскизного проектирования выпускаются документы, в которых приводятся расчеты и обоснование всех принятых решений.

Технологический том эскизного проекта содержит конструктивно-технологический анализ возможных вариантов конструкции с обоснованием принятых решений на заготовки, предназначенные для изготовления изделия. Описываются размеры исходных полуфабрикатов, указывается завод-поставщик и технические условия, по которым будут поставляться исходные полуфабрикаты. Кроме того, выясняется, какой входной контроль проходит изделие на головном заводе, какие приняты виды обработки заготовок и какова готовность завода по этим видам обработки (указываются отлаженные технологические процессы, процессы, которые необходимо внедрить или совершенствовать, и сроки выполнения этих работ). Здесь же осуществляют оценку технологичности конструкции и разрабатывают по ней сводку.

Сообразуясь с требованиями производства, транспортировки и эксплуатации конструкции ее делят на агрегаты и узлы по технологической схеме.

В разработке схемы деления участвуют конструкторы, технологи и представители заказчика.

При этом прорабатывают следующие схемы изделия и вопросы технологии:

- схему магистралей, которые пройдут по изделию (электро-, пневмо- и гидросистем);
- схемы основных стыков конструкции, требования к точности и указывают средства увязки для обеспечения взаимозаменяемости по стыкам;
- упрощенную схему сборки изделия, на основе которой выбираются удобные базовые поверхности, решается вопрос об обеспечении собираемости изделия;
- виды и этапы проведения контроля, автономных и комплексных испытаний систем;
- способ сборки (например, вертикальный или горизонтальный) и необходимое технологическое оснащение;
- перечень технологических мероприятий, направленных на обеспечение производства проектируемого изделия;
- планировку размещения агрегатов изделия и технологического оснащения в сборочном цехе;
- методы обеспечения взаимозаменяемости по конструктивным и технологическим стыкам.

Выбирают методы, технические условия контроля и испытаний, последовательность сборки агрегатов и узлов ПТ, в частности:

- перечень и технические требования к технологической оснастке, необходимой для сборки;
- директивные технологические процессы сборки, монтажа, контроля испытаний для наиболее сложных и ответственных узлов и агрегатов изделия ПТ.

Директивным технологическим процессом называется укрупненный технологический процесс, который служит руководящим техническим материалом для разработки рабочих технологических процессов.

В директивных технологических процессах отражают лишь принципиальные вопросы, связанные с изготовлением сборочной единицы (методы сборки, сборочные базы, виды контроля и испытаний, последовательность выполнения операций и др.), которые обязательно должны быть учтены при разработке рабочих технологических процессов.

После разработки и утверждения рабочих технологических процессов директивные технологические процессы теряют свою силу.

Одновременно с разработкой эскизного проекта изделия отдел главного технолога головного завода-изготовителя составляет планы-графики по ТПП. После утверждения эскизного проекта конструкторы приступают к техническому проектированию.

На этом этапе технологи осуществляют технологический контроль конструкторской документации и приступают к проектированию технологических процессов сборки, контроля и испытаний узлов изделия и проектированию сборочной и контрольно-испытательной оснастки. Исходными данными являются директивные технологические материалы, чертежи узлов и агрегатов.

Конструкторская документация разрабатывается на:

- специальную технологическую оснастку;
- переналаживаемые и наладочные элементы сборочной оснастки;
- стенды для контроля геометрических параметров изделия;
- стенды для испытания на прочность, герметичность, для тарировки емкостей;
- стенды для автономных и комплексных испытаний агрегатов;
- стенды для испытания на функционирование отдельных агрегатов.

При проектировании технологической оснастки технологические операции группируют с учетом обеспечения рациональной загрузки каждого вида оснастки на основе объема выпуска изделия на заданный период. Проектирование конструкции оснастки осуществляют с учетом стандартных и типовых решений на основе габаритных размеров изделий; принятых методов сборки и обеспечения взаимозаменяемости конструкций изделия; технологических схем базирования и фиксации деталей и узлов при сборке; точностных параметров и конструктивных характеристик изделия, влияющих на конструкцию оснастки; характеристик применяемого оборудования; объемов производства.

При выборе конструкции оснастки производят расчеты на прочность, жесткость, точность. Для технико-экономического обоснования определяют коэффициент загрузки данного вида технологической оснастки и затраты на ее изготовление. По мере готовности конструкторской документации и в соответствии с графиком работ по ТПП приступают к изготовлению средств технологического оснащения.

В период технического проектирования определяют: маршрутные технологические процессы по видам производства; расцеховку, то есть межцеховые маршрутные технологические процессы для всех составных частей изделия; перспективные технологические процессы, то есть процессы, которые полностью или частично предстоит освоить на предприятии; операционные технологические процессы сборки, контроля и испытания; технологические инструкции проведения технологических операций.

На этапе рабочего проектирования конструкторы разрабатывают рабочие чертежи, увязывая размеры деталей и узлов. Технологи осуществляют контроль конструкторской документации, более детально рассчитывают технологический процесс сборочно-монтажных работ, разрабатывают технологический процесс узловой сборки и изготовления деталей, проектируют технологическую оснастку для изготовления деталей и сборки узлов.

Заканчивается техническая подготовка производства изделий ПТ изготовлением и испытанием опытных образцов. Сначала проводят предварительные заводские испытания опытных образцов, необходимые для определения соответствия изготовленного изделия ПТ требованиям ТЗ и технической документации.

Заводские испытания проводит предприятие-разработчик с привлечением головного исполнителя, соисполнителей и заказчика. Выносятся решение о представлении изделия на приемочные испытания.

Приемочные испытания также организует предприятие-разработчик с привлечением предприятия-изготовителя и заказчика.

Приемочные испытания проводят для определения соответствия изделия ТЗ, требованиям стандартов и технической документации и решения вопроса о возможности серийного изготовления изделия.

Решение комиссии о результатах испытаний утверждается в ведомстве заказчика.

В процессе технической подготовки производства осуществляется самое тесное сотрудничество конструкторов-проектировщиков нового изделия и технологов, отвечающих за подготовку производства. Это сотрудничество направлено на производство изделий ПТ с высокими качественными характеристиками при наилучших технико-экономических показателях процессов их изготовления.

В качестве заключения необходимо отметить, что соблюдение перечисленных в данной статье этапов изготовления изделий обеспечит реализацию на практике безопасности технологического процесса при производстве современной ПТ.

### **Литература**

1. Безбородько М.Д. Пожарная техника: учеб. М.: Акад. ГПС МЧС России, 2004. 550 с.
2. ГОСТ 3.11.09–82. Технологический процесс и его структура. М.: Изд-во стандартов, 1982. 10 с.
3. Алферов Т.К. Технологичность конструкций изделий: справ. М.: Машиностроение, 2012. 368 с.