

## **DFMA – МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**О. Е. Ляпина**, студентка V курса экономического факультета ГОУВПО «Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва»

*В статье отражены современные методы управления процессом технической подготовки производства, применяемые на зарубежных и российских предприятиях. На основании преимуществ зарубежных методов, автор рассматривает возможности и перспективы их реализации в управлении процессом технической подготовки производства на отечественных предприятиях.*

Ключевые слова: техническая подготовка производства, проектирование, качество, коммуникации, документация

В современных условиях и при развитии НТП каждое предприятие, желающее удержать свою долю на рынке и завоевать лояльность потребителя, стремится максимально укоротить срок от разработки продукта или модернизации до запуска его в производство, чтобы в конечном итоге предоставить потребителю актуальный товар, отвечающий его требованиям.

А для этого необходимо проведение целого комплекса работ, от обоснования научной идеи до получения материального ее воплощения. Этот комплекс работ подразумевает техническую подготовку производства.

Под технической подготовкой производства (далее – ТПП) понимают совокупность процессов научного, технического и организационно-экономического характера, направленных на разработку и освоение новых видов продукции, осуществляемых от начала научных исследований до введения

изделия в эксплуатацию и определяющих технический уровень, качество и эффективность новой продукции как в производстве (на предприятии), так и в эксплуатации (у потребителя). [3, с.112]

ТПП включает следующие этапы: 1) научно–исследовательский; 2) опытно–конструкторский; 3) технологический; 4) организационно–экономический.

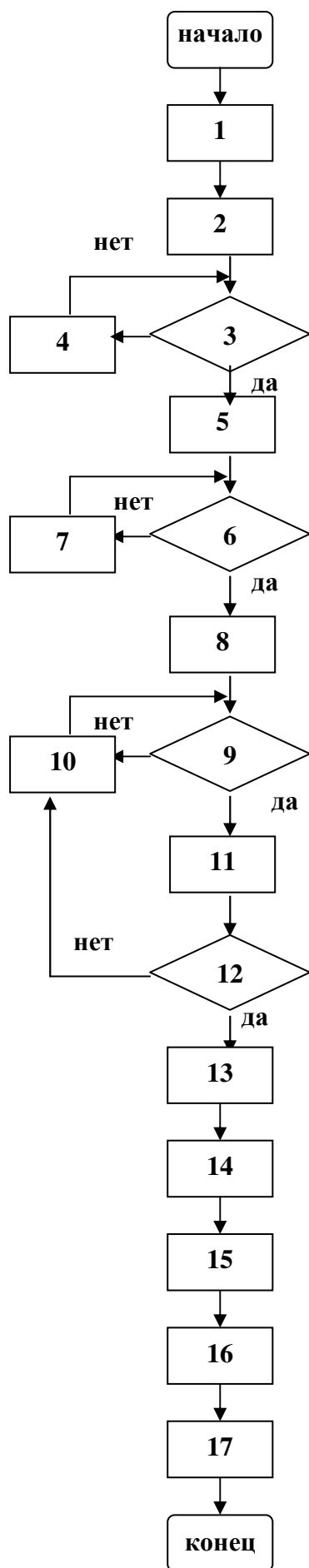
На сегодняшний день управление таким сложным комплексом взаимосвязанных работ, которые включает в себя ТПП, является одной из важнейших проблем как зарубежных, так и отечественных предприятий. Но подходы к решению данной проблемы у российских организаций и их зарубежных коллег отличаются.

Рассмотрим более подробно те подходы, которые применяются для управления данным процессом в настоящее время.

Относительно отечественных предприятий можно отметить, что даже в условиях жесткой конкуренции между предприятиями машиностроительной отрасли, до настоящего времени господствует концепция последовательного осуществления работ в процессе ТПП. Она предусматривает, что вначале разрабатываются техническое предложение, далее разрабатывается эскизный проект, после опытный образец, затем конструкторская документация (далее – КД) дорабатывается и в окончательной версии передается инженерам–технологам для разработки технологических и операционных процессов и отработка чертежей конструкции на технологичность.

К процессу ТПП на современных отечественных предприятиях применим принцип Ф. Тейлора, гласящий, что любая сложная работа может быть преобразована в последовательность отдельных простых действий, т.е. практикуется подход, предусматривающий специализированные, но при этом отделенные друг от друга этапы разработки (т. е. подход «я проектирую, ты производишь»).

Управление же осуществляется в рамках отдельных этапов процесса, а не всего процесса в совокупности. Типичная блок–схема процесса ТПП представлена на рисунке 1.



Наименование этапа	Ответственный исполнитель
1 Разработка, согласование и утверждение плана-графика выполнения ОКР	Главный конструктор ИТЦ
2 Разработка эскизного проекта (ЭП)	Ответственный за разработку
3 Верификация ЭП	Главный конструктор
4 Доработка ЭП	Ответственный за разработку
5 Разработка технического проекта (ТП)	Ответственный за разработку
6 Верификация ТП	Главный конструктор(НТС)
7 Доработка технического проекта	Ответственный за разработку
8 Разработка рабочей конструкторской документации	Ответственный за разработку
9 Верификация конструкторской документации	Главный конструктор
10 Доработка рабочей конструкторской документации	Ответственный за разработку
11 Передача документации технологическому отделу	
12 Предварительная проработка документации	Ответственный за разработку
13 Разработка межцеховых и операционных маршрутов	Ответственный за разработку
14 Проектирование специальной оснастки и оборудования	Ответственный за разработку
15 Расчет норм расхода материалов	Ответственный за разработку
16 Верификация технической документации	Главный технолог
17 Передача в ОТД для постановки документов на учет и копирования	Начальник ОТД

Рисунок 1 Блок-схема процесса ТПИ

На мой взгляд, этот принцип в настоящее время вполне применим для организации процессов производства простых, стандартных изделий, однако применять данный подход ко всему процессу ТПП в настоящее время неактуально по ряду причин. Во-первых, это создает барьеры в коммуникации. Такой подход часто называют «работой через стену». Это означает, что проектировщики как бы сидят с одной стороны стены и «перебрасывают» через нее готовый проект КД технологом, полагая, что их главная задача выполнена и можно «отгородиться» хотя бы частично от дальнейшего участия. В результате технологом приходится разбираться со всеми проблемами, возникшими из-за того, что их мнение в прочесе проектирования учитывалось недостаточно.[4, с.271] Это приводит к дополнительным затратам времени на согласования между отделами, а если проблемы достаточно серьезны, то может быть нарушен даже план запуска продукции в производство и увеличение сроков проведения ТПП, а это, в свою очередь, часто приводит к выводу на рынок морально устаревшего продукта.

Но такой метод ведения работ имеет и преимущества, так как при грамотном составлении плана-графика проведения ТПП и согласованной работе подразделений – участников ТПП, особенно находящихся в рамках одного предприятия, может быть достаточно скоординирован. Кроме того, управлять отдельным этапом и контролировать ход работ в рамках одного этапа намного проще, чем управлять сразу несколькими этапами с одновременным контролем большого объема работ.

Но в современных условиях все чаще возникает необходимость в параллельной, согласованной организации инженерной деятельности, более ориентированной на сотрудничество и обмен информацией между различными отделами вне зависимости от их местонахождения, так как в настоящее время, как известно, организационные структуры многих компаний стали такими, что многие отделы оказались разбросаны не только по разным зданиям, но и по разным странам.

В связи с этим все большую популярность стал завоевывать один из методов параллельной организации работ в процессе ТПП – метод Design for Manufacturing and Assembly (далее – DFMA). Следует отметить, что сам по себе метод не является принципиально новой разработкой, и такие гиганты, как Motorola, Ford, IBM уже в 80 годы XX века успешно применяли этот метод в своей практике. [4, с.301]

Но интерес к его применению приходится именно на начало XXI века.

В очень общих чертах, DFMA – это набор методик и принципов, регулирующих процесс разработки и постановки изделий на производство таким образом, чтобы заранее оптимизировать все этапы жизненного цикла изделия (изготовление, сборку, испытания, закупку, доставку и обслуживание).

Метод DFMA в целом подразделяется на два взаимодополняющих метода: Design for Assembly (проектирование с учетом условий сборки) и Design for Manufacturing (проектирование с учетом условий производства). На ранних стадиях проектирования, еще на этапе конструкторской подготовки, первостепенную роль для обеспечения целевых показателей стоимости играет ограничение количества деталей. DFA – это методика, позволяющая упростить изделия за счет более внимательного отношения проектных групп к количеству деталей и его сокращению. Она позволяет инженерам–проектировщикам определить теоретический минимум деталей, необходимых в проекте, чтобы изделие выполняло необходимые функции. При выявлении и исключении необязательных деталей можно исключить и ненужные затраты на производство и сборку. Иными словами, выпуск изделий требует меньшего числа производственных и сборочных операций, а производственные процессы при этом могут быть объединены или даже упрощены. Затраты, связанные с закупками, складированием и техническим обслуживанием, также могут сократиться при уменьшении количества деталей. Кроме того, при меньшем числе деталей снижается объем товарных запасов и незавершенной продукции в обработке.

В DFA есть два основных принципа:

– идеально сконструированная деталь – это отсутствующая деталь.

– если деталь невозможно исключить, необходимо свести к минимуму время на ее захват, позиционирование и монтаж.

В методе DFA считается необходимым анализировать конструкцию уже на этапе эскизного проекта, ведь именно тогда предварительно выявляются основные сложности при сборке готового изделия. Кроме того, первостепенную важность приобретают коммуникации конструкторов и технологов, которые непосредственно заняты в процессе ТПП для совместных совещаний по вопросам замены детали, материала и проч.

В таком анализе изучаются три аспекта.

– относительное перемещение: если есть необходимость в относительном перемещении двух активных компонентов, вероятнее всего, потребуются отдельные детали (т. е. сокращение числа деталей невозможно). Однако необходимо рассмотреть варианты замены материалов или процессов, применяемых для изготовления таких деталей. Небольшое перемещение может быть обеспечено иначе, например, с помощью пластиковых шарниров, изгиба или других способов сочленения.

– необходимость разборки (обслуживания): хотя во время работы относительное перемещение компонентов может отсутствовать, какой-либо из компонентов может требовать регулировки или замены.

– различные материалы: если нет веской причины изготавливать совмещаемые компоненты из материалов с разными свойствами, например, электрическими или механическими, можно применить методику сокращения числа деталей. [1, с. 56]

В настоящее время именно этот метод входит в практику отечественных предприятий и, как отмечено в некоторых источниках, безуспешно. Сам по себе этот метод не требует какой-либо адаптации на отечественных предприятиях. Но мой взгляд, использование даже одного метода DFA может принести желаемые результаты, если будет применяться, во-первых, уже с самых первых этапов ТПП, а во-вторых, если «стена» между участниками процесса будет ликвидирована и даже если не создаются команды процесса, что является также

актуальным подходом к осуществлению процессов в организации, то каждый работник будет осознавать свою значимость в данном процессе и постоянно взаимодействовать с другими участниками.

Тщательный анализ по методу DFA должен привести к созданию быстрого процесса сборки изделия из меньшего числа компонентов, эффективно выполняющих свои функции. Эффект достигается не только из-за упрощения конструкции изделия, но и сокращается его время до запуска в производство за счет решения спорных вопросов между участниками в момент их возникновения.

Метод DFM – системный подход, позволяющий конструкторам спрогнозировать стоимость изготовления на ранних этапах конструирования, даже на том этапе, когда известна лишь приблизительная форма изделия.

Конструкторы обычно рассчитывают на знакомые им производственные процессы. Метод DFM, однако, поощряет более полное изучение всех процессов формирования нужных геометрических форм, а также различных материалов, чтобы производство компонентов и изделий было более экономичным.

В методе DFM также предусмотрены конкретные указания для различных процессов. Например, относительно процесса механообработки даются следующие рекомендации.

- возможность изготовления деталей, требуемых в большом количестве, путем литья или штамповки для сокращения объема механообработки;
- рекомендуется изготавливать литые и штампованные детали в окончательной форме для минимального использования механообработки;
- избегайте форм с острыми углами или концами, поскольку их изготовление ведет к большей нагрузке на режущие инструменты[1, с.57]

Кроме того, важным преимуществом методов DFA и DFM является применение повседневных единиц (секунды, доллары, рубли) и простые критерии. За счет этого конструкторам проще оценивать различные варианты конструкции и методы сборки и быстро определять стоимость производства и затраты времени, а технологам затем использование этих данных помогает достаточно

оперативно рассчитать нормы расхода материала, определить потребность в трудовых и материальных ресурсах.

Подводя итог, можно отметить, что при внедрении DFAM–метода в процесс технической подготовки производства на российских предприятиях, существенно упрощается и ускоряется не только сам процесс ТПП, но и управление им, снижается стоимость и сроки проведения ТПП и одновременно повышается качество разрабатываемых изделий и снижается их себестоимость как минимум на 10–15%.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Новак Т., Хромняк М. Простота окупаются / Т. Новак, М. Хромняк // АББ Ревю. – №1. – 2006. – С. 55–58
2. Сачко Н. С. Организационное и оперативное управление машиностроительным производством: учебник / Н. С. Сачко. – Минск: Новое знание, 2008. – 636 с.
3. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: учебник / Р. А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА, 2007. – 544 с.
4. Чейз Р. Б. Производственный и операционный менеджмент: пер. с англ. / Р. Б. Чейз, Ф. Р. Джейкобз, Н. Дж. Аквилано /. – М.: ООО «Вильямс», 2007. – 1184 с.