

УДК 658.512.6

**РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ПЛАНИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА  
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ  
ТЕКСТИЛЬНОГО ОТДЕЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*С.А. ТИМОФЕЕВ, В.А. САДОВ*

**(Костромской государственный технологический университет)**

Среди многочисленных задач производства одной из основных является разработка и изготовление высококачественного продукта, что возможно лишь при

высококачественных оптимальных процессах. При производстве продукта его качество следует непрерывно создавать на всех этапах создания стоимости, а не кон-

тролировать качество продукции на конечной стадии ее изготовления [1]. В этой связи деятельность предприятия должна переместиться в фокус планирования качества, цель которого не должна состоять в оценивании через усиление контроля. Задача планирования качества должна заключаться в идентификации существенных признаков продукта с точки зрения потребительских и технических свойств и их оценке к соответствующему времени, на соответствующем месте и в соответствующем объеме. Для этого необходимо согласование процесса планирования качества с другими процессами при учете влияния изменяющихся граничных условий.

В современных условиях повышение эффективности продукции текстильного машиностроения возможно за счет организации смежных производств по оснащению текстильного оборудования. Такие производства могут с наименьшими затратами обеспечить выпуск узлов, агрегатов и механизмов с различной дисперсией, обусловленной неоднородностью рынка.

Планирование мероприятий по обеспечению качества продукта должно проводиться параллельно с процессом его возникновения. Установлено [2], что максимальный объем информации имеется лишь в том месте, на котором эти сведения образуются (возникают). По этой причине рационально сокращать внешние интерфейсы производственной сферы для планирования мероприятий по всей цепи создания стоимости продукта, выполнение которых обеспечит получение высококачественного продукта. Анализ показывает, что только процессы системного анализа возможностей возникновения брака в продукте во время выполнения процесса по его изготовлению находят применение в рамках планирования качества.

Следует учитывать, что общее планирование должно подчиняться производственным функциям, поэтому необходимо выполнить анализ производственной сферы, которая включает в себя функции планирования качества, конструирования и разработки, подготовки производства, из-

готовления и сборки. Эти функции представляют интегрированную составную часть общей цепи процессов выполнения заказа.

Сведения или документы, выданные производственными подразделениями для планирования, распределяются соответствующей записью в каталоге данных. Документы и сведения, которые функционально не обмениваются между собой и не обладают никакими прямыми связями в отношении планирования оценки качества, не представляются, чтобы гарантировать наглядность разрабатываемых унифицированных функциональных узлов. По этой же причине требуется предоставить необходимые вспомогательные средства, которые оказывают влияние на выходные данные. На первой фазе планирования формируется каталог данных, который формируется внешними интерфейсами. На основании этого каталога осуществляется общее планирование. Этот каталог должен включать в себя следующее.

1. План работ.
2. Результаты системного анализа возможностей возникновения брака во время процесса.
3. Детальный технологический маршрут.
4. Документы для контроля.
5. Результаты системного анализа возможностей возникновения брака в продукте.
6. Сборочные чертежи.
7. Спецификации.
8. Отчет о проверках (испытаниях).
9. Отчет о повреждениях (браке).
10. Этапы создания стоимости.
11. Сведения о заказах.
12. Требования к производству.
13. Признаки продукта.
14. Сведения о качестве продукта.

В качестве входных данных для планирования качества предоставляются сведения относительно места проведения проверок и испытаний, количества контролеров и средств контроля. По этим данным устанавливаются затраты на проведение испытаний, которые выводятся в качестве выходной информации.

Издержки повреждений продукта описывают все расходы, которые возникают в производстве из-за продукта, который был поставлен с браком. Они включают в себя затраты по замене вышедшей из строя детали в пределах гарантийного срока, затраты, определяемые законной ответственностью за качество произведенных продуктов и предоставленных услуг, а также затраты, вызванные потерей прибыли из-за утраты престижа [3]. Для новых разработок, для которых не имеется никаких данных, эти сведения должны выводиться по данным подобного продукта.

На основе этих данных при оценочном планировании можно ответить на вопрос о необходимости проверки детали. Если речь идет о детали, для которой нет в договоре предписывающих стандартами и нормами проверок, то от них можно отказаться в том случае, если издержки повреждений являются меньше, чем затраты, необходимые для проведения проверок [3].

Отчеты о повреждениях и браке необходимы для планирования оценки качества продукта, в них содержатся дополнительные сведения о признаках повреждений, которые классифицируют потери продукции. На базе этих данных могут идентифицироваться признаки для проведения ис-

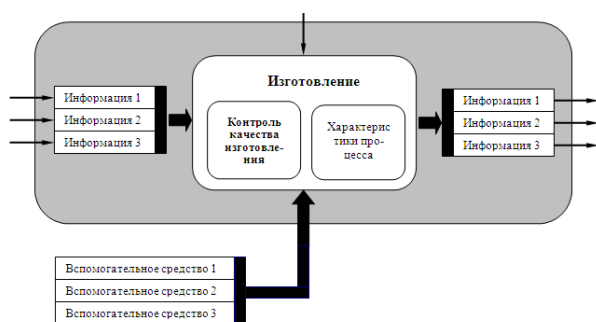


Рис. 1

Интерфейсы контроля качества и сборки дополняют сведения о маршруте и качестве продукта. В качестве примера на рис. 1 представлены взаимосвязи в интерфейсе изготовления продукта, а рис.2 раскрывает схему контроля качества его изготовления.

пытаний и проверок и приниматься решения о жесткости контроля.

Внешние интерфейсы оценочного планирования включают в себя следующие интерфейсы.

Интерфейс технико-коммерческого общего планирования, на выходе которого формируются отчет о проверках (испытаниях), отчеты о повреждениях (браке), поэтапные сведения создания стоимости и сведения о заказах.

Интерфейс планирования качества, на выходе которого формируются требования к производству, признаки продукта и сведения о качестве.

Интерфейс конструирования (разработки), формирующий процесс системного анализа возможностей возникновения брака в продукте, сборочные чертежи и спецификации.

Интерфейс планирования работ, формирующий план работ и системный анализ возможностей возникновения брака во время процесса.

Интерфейсы разработки технологического маршрута и управления процессом изготовления, которые выдают сведения о маршруте обработки и сборки с необходимыми параметрами.

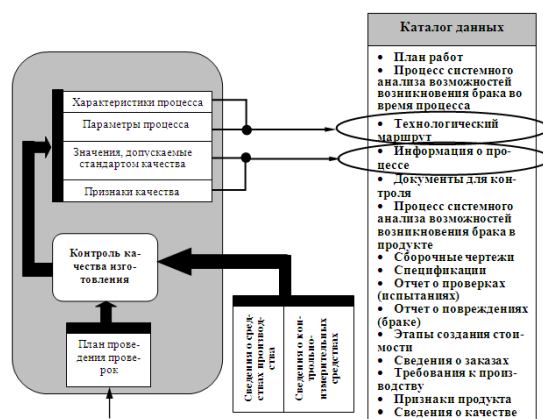


Рис. 2

Исходной информацией контроля качества изготовления являются характеристики и параметры процесса, а также документы для проведения проверок, которые представляются в форме карт, отображающих допустимые стандартом значения величин или идентифицированных признаков каче-

ства. Контроль качества является производственной функцией по разработке плана проверок. В части разработки инструкций и указаний приводятся все задачи в последовательности их выполнения.

Входная информация в форме генерированного плана проверочных испытаний содержит все без исключения данные, необходимые для проверки качества. Признаки, которые должны контролироваться, такие как средства контроля и виды контроля, точно задаются в документах. В дальнейшем устанавливается персонал для проведения контроля и определяется место, где должны проходить контрольные мероприятия. Кроме того, должен быть определен объем и время проведения проверок или отбор выборок.

Параметры процесса, которые устанавливаются в рамках контрольно-проверочных мероприятий, характеризуют данный процесс изготовления продукта, который в свою очередь подгоняется в зависимости от входных параметров. При помощи результатов измерений появляется возможность подрегулировать процесс (сделать его более точным), что происходит в контуре регулирования между изготовлением и контролем качества изготовления. В другом контуре эта информация передается на оценочное планирование таким образом, чтобы можно было облегчить обоснование выбора контрольно-измерительных средств на примерах из оперативной практики. Получаемые во время проверок величины, допускаемые стандартами качества, направляются в планирование оценки качества продукта, где производится сравнение заданных величин с их истинными значениями. Эти сведения могут находить применение в следующем этапе планирования, причем жесткость контроля может снижаться, если речь идет о достаточно надежном процессе.

Проанализированные информационные потоки могут моделироваться в замкнутой системе. При таком моделировании предоставляется возможность анализа комплексных взаимосвязей между оценочным планированием и другими сферами производства.

В рамках технической разработки про-

цесс возникновения продукта должен осуществляться параллельно с планированием оценки качества. Общая модель представляет необходимые, существенные интерфейсы с другими сферами производства независимо от времени.

Поскольку в составленной модели речь идет о замкнутой информационной системе, могут определяться контуры регулирования, с помощью которых составление плана проверок превращается в итеративный процесс.

На основе полученного каталога данных в дальнейшем могут быть разработаны внутренние интерфейсы оценочного планирования, позволяющие точно выбрать контрольные средства, назначить контролеров, разработать инструкции и указания для выполнения контрольно-измерительных работ.

Результатом детализации внутренней модели планирования оценки качества является полный план осуществления проверок, который включает в себя:

1. определение признаков контроля;
2. оценку необходимости выполнения контроля;
3. установление объема и вида проверок;
4. установление сроков проведения испытаний и проверок, а также контрольных пунктов по ходу технологического процесса;
5. определение персонала (контролеров);
6. выбор контрольно-измерительных средств;
7. разработку инструкций для проведения контроля.

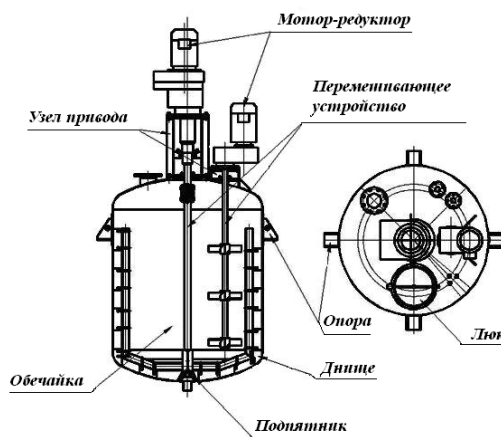


Рис. 3

Например, при изготовлении емкости со смесителем (она показана на рис. 3), предназначенной для пропитки текстильных материалов красящим раствором, признаки контроля выводятся на основе матрицы структуры продукта [4].

Наиболее существенные признаки при-

ведены в табл. 1 – матрица структуры емкости и существенные признаки контроля в соответствии с признаком продукта (частота изменений: В – высокая, С – средняя, Н – низкая; необходимость контроля обозначена закрашенной ячейкой при компоненте продукта).

Т а б л и ц а 1

Признак продукта	Количество проявлений признаков продукта	Компонент продукта (агрегат)						
		днище	обечайка	опора	люк	узел привода	смеситель	подпятник
		Количество вариантов						
		4	1	3	3	2	3	2
		Частота изменений						
С	Н	Н	С	С	С	В		
Диаметр емкости	6							
Высота емкости	8							
Рабочая среда	4							
Давление	2							
Необходимость наблюдения	2							
Окружающая среда	4							
Способ установки	2							
Необходимость перемешивания	2							
Мощность перемешивания	3							

## ВЫВОДЫ

1. На основе анализа внешних и внутренних интерфейсов планирования качества продукта следует заключить, что планирование качества тесно связано с другими сферами производственной деятельности и с внутренними информационными потоками между единичными функциями планирования оценки качества.

2. Планирование качества продукта должно производиться параллельно с его разработкой.

3. Разработана методика планирования оценки качества, которая основывается на анализе внутренних и внешних связей модели планирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Richter M., Raschke D., Kooperation. Kooperation hat Zukunft: Potenziale der Automobilentwicklung in Deutschland, in: QZ Qualität und Zuverlässigkeit. 49. Jg., 2004. Nr. 5. S. 38...40.
2. Neumann A. Prüfplangenerierung Automatische Prüfplangenerierung, hrsg. v. H. Schulz, Hanser Verlag. – Darmstadt, 1992.
3. Pfeifer T. Qualitätsmanagement. Qualitätsmanagement, Hanser Verlag. – München, 2001.
4. Садов В.А., Тимофеев С.А. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007, № 6С. С. 101...106.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроения. Поступила 30.06.08.