

**Овчинников И. Д.**  
**I.D.Ovchinnikov**

## **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В СУДОСТРОЕНИИ**

### **QUALITY MANAGEMENT IN SHIPBUILDING**

**Овчинников Игорь Дмитриевич** – инженер-кораблестроитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Кораблестроение» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре).

**Mr. Igor D. Ovchinnikov** – PhD in Engineering, Marine Architect, Associate Professor, Department of Shipbuilding Technology of the Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Komsomolsk-on-Amur)

**Аннотация.** В статье рассмотрен комплекс вопросов, связанных с построением и работой системы управления качеством на судостроительном предприятии. Исследована роль, место и значение системы управления качеством на предприятии. На основе многолетнего производственного опыта приведены рекомендации по составу системы, ее документированию и методике разработки. Работа системы управления качеством иллюстрирована реальными производственными примерами. В кратких выводах сформулированы рекомендации для достижения и поддержания требуемого уровня качества на судостроительном предприятии.

**Summary.** The paper deals with problems connected to organization of and running a quality management system at a shipbuilding plant. The role, place and importance of a quality management system are investigated. Recommendations for system composition, documentation and development methods, based on many years of experience, are given. A quality management system operation is illustrated by real-life examples. Recommendations for achieving and maintaining a necessary level of production quality at a shipbuilding enterprise are presented in conclusion.

**Ключевые слова:** качество, судостроение, судостроительное предприятие, система управления качеством.

**Key word:** quality, shipbuilding, shipbuilding plant, quality management system.

УДК 62

#### **1. Система управления качеством в системе управления предприятия**

Под качеством принято понимать «совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности» [5]. Даже при наличии современного оборудования, технической и технологической документации, соответствующей всем требованиям ЕСКД и ЕСТПП нет гарантии, что построенное судно будет качественным. Само по себе качество не возникнет, необходима целенаправленная деятельность для выполнения требований к качеству, ориентированная на устранение причин несоответствий этим требованиям. Для достижения экономической эффективности необходимо систематическое воздействие на производственные и обслуживающие производственные процессы, на устранение причин, мешающих получить требуемый уровень качества. Иными словами, чтобы обеспечить качество, необходимо управлять факторами, от которых оно зависит.

Система управления предприятия как любая система состоит из элементов и связей между ними. Элементами системы управления являются подразделения предприятия, находящиеся между собой в определенном соотношении, называемом структурная схема системы управления. Связи системы управления, представляющие собой информационные потоки,

документированы нормативными документами различного уровня, имеющими в основе действующее законодательство и закономерности управления.

Известно, что система управления предприятия состоит из подсистем [1] (см. рис. 1), каждая из которых принадлежит определенному направлению работы предприятия. В основу разделения на подсистемы, начавшегося в 1960-х гг., положены стремление упорядочить управленческие функции и использование в управлении современным предприятием различных областей знаний. В то же время результаты исследований в области систем и системного анализа [3] представили для этой цели разработчикам систем управления предприятия инструмент в виде категорийного аппарата и общих закономерностей существования и развития систем.

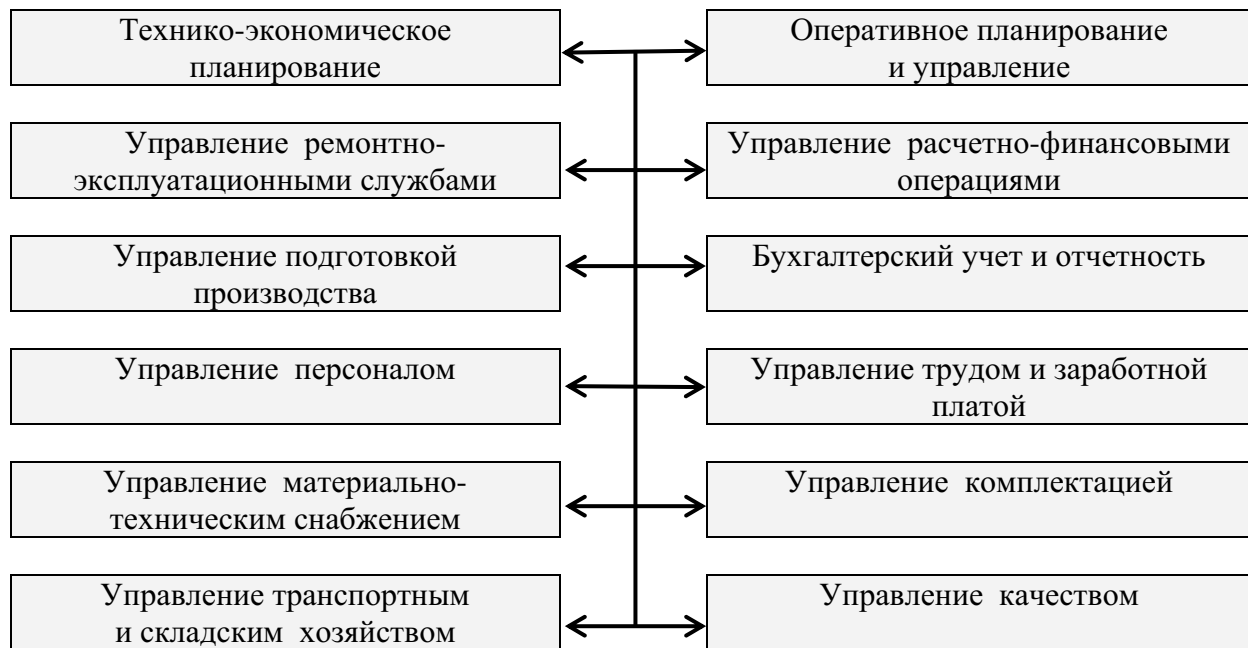


Рис. 1. Типовой состав подсистем системы управления предприятия

Использование общих баз данных в системах управления предприятия обеспечивает оперативность принятия решений, снижает их трудоемкость и повышает их качество за счет полноты и достоверности информации. При разработке, совершенствовании системы управления предприятия не следует отождествлять ее с системой управления качеством и наоборот. В конце 1970-х и начале 1980-х гг. редкое предприятие сумело избежать этой ошибки. Эта ошибка дорого стоила, так как длительное время мешала совершенствовать систему управления на предприятиях. Негативное влияние этой ошибки продолжает сказываться и до сих пор.

Дело в том, что система управления качеством всего лишь часть системы управления предприятия, ее подсистема. Ее взаимодействие с другими подсистемами управления предприятия можно понять, представив всю систему управления в виде некой раскрытой «книжки», у которой корешок являет собой систему качества [5]. Каждая же страница «книжки» представляет собой одну из подсистем управления предприятия (см. рис. 2).

При этом нижний абзац каждой страницы, то есть подсистемы, должен содержать основные элементы управления качеством, такие как: идентификация, прослеживаемость и пр., и служить основой для построения каждой конкретной подсистемы управления предприятия.

Понимание персоналом, особенно руководителями, такого взаимодействия существенно упрощает построение или совершенствование системы управления предприятия, и, соответственно, системы управления качеством. Ведь, находясь в системе, нельзя исправить систему. Для этого нужна отдельная система [10].

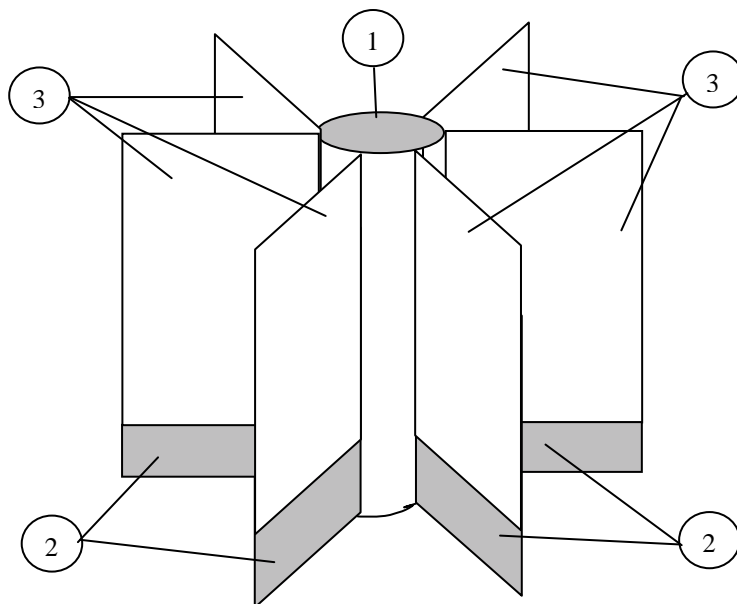


Рис. 2. Взаимодействие системы управления с подсистемой качества:  
 1 – система качества; 2 – подсистема качества в составе каждой из подсистем;  
 3 – остальные подсистемы системы управления предприятия

## 2. Документы системы управления

Разработка международных стандартов качества серии ISO и соответствующих им отечественных стандартов качества оказала серьезное влияние на развитие систем управления предприятиями, в том числе на описание связей в системе управления. Эти стандарты во многом определили состав систем управления качеством на предприятиях. Стандарты серии ISO, устанавливая единый подход к обеспечению качества, создали основу для определения состава, положений и принципов установления связей на различных уровнях в системе управления предприятия. Элементы, которые определены в них, создали взаимосвязанную основу для построения всех подсистем управления предприятия.

Нормативным документам, описывающим процедуры управления, связи между подразделениями предприятия, стали придавать статус стандартов предприятия (СТП) и руководящих документов (РД). Все эти документы разделили на три уровня управления, отнеся к первому уровню – общие описания построения системы управления, ко второму – описание выполнения процедур управления и к третьему – должностные и прочие инструкции.

Использование для нормативных документов, устанавливающих связи между подразделениями предприятия, формы СТП и РД, влечет за собой обязательное выполнение определенных требований, придающих документам полезные свойства.

Во-первых, разрабатываемые СТП и РД необходимо тщательно согласовывать между собой, и механизм такого согласования уже существует, отработан в системе стандартизации.

Во-вторых, каждый СТП или РД должен быть идентифицирован своим уникальным номером, поэтому документы легко учитываются и находимы.

В-третьих, каждый документ имеет отдельно хранимый контрольный экземпляр, обеспечивающий сохранность документа.

В-четвертых, СТП и РД после разработки и утверждения управляются, то есть учитываются все выпущенные экземпляры, устанавливается порядок внесения в них изменений и отслеживается внесение этих изменений во все имеющиеся рабочие экземпляры.

И наконец, в-пятых, документы становятся доступными для персонала, что способствует при его естественной и текущей смене обучению и освоению закрепленных за работниками областей деятельности и ответственности.

Указанные свойства СТП и РД создают основу эффективного управления. При разработке или совершенствовании системы управления качеством, как и всей системы управления предприятия, естественно стремятся к тому, чтобы она обеспечивала принятие качественных решений. Под качеством решения принято [12] понимать:

- соответствие решения цели управления, закономерностям функционирования систем, методам разработки решений и полноте использования имеющейся информации;
- степень учета экономических и технологических возможностей, соответствие решению организационной структуры управления предприятия.

Для обеспечения качества принимаемых решений необходимо описание выполнения управленческих действий на уровне процедур, взаимоувязанных между собой. Требуется определение форм и периодичности представления управленческой информации, маршрутов ее движения, мест и времени хранения, ключей для ее поиска. Итак, связи системы управления предприятия следует определять, используя форму СТП и РД, положения и требования которых обязательны для выполнения персоналом предприятия.

### **3. Состав системы управления качеством**

Система управления качеством должна обеспечивать установленный уровень качества производимой продукции или оказываемых услуг, который позволяет поддерживать конкурентоспособность предприятия. Для удобства разработки систему управления качеством принято разделять на три уровня. В первый уровень системы управления качеством включаются элементы, определяющие политику в области качества всего целиком предприятия. Во втором уровне системы находятся элементы, определяющие процессы, которыми поддерживается требуемый уровень качества. Здесь же разрабатываются, реализуются мероприятия, направленные на улучшение качества. Элементы третьего уровня представляют собой рабочие инструкции, описывающие процессы, обеспечивающие качество.

Состав основной нормативной документации системы управления качеством как одной из подсистем системы управления предприятием представлен в табл. 1. Характеризуя документы, перечисленные в таблице, нужно отметить ряд следующих особенностей.

Политика в области качества представляет собой документ, в сжатой декларативной форме определяющий цели, принципы и методы, которыми предполагается достичь поставленных целей. Хотя этот документ, как правило, имеет объем одну страницу формата А4, разработка его не только крайне сложна и трудоемка, но и чрезвычайно ответственна. По своей сути этот документ определит построение системы и всю ее работу.

От этого документа во многом будет зависеть эффективность работы системы управления качеством. Учитывая важность политики в области качества, для ее разработки целесообразно создать компактную рабочую группу из квалифицированных специалистов (3-4 человека) в основных видах судостроительного производства под руководством заместителя генерального директора по качеству.

При этом следует терпимо относиться к тому, что более-менее приемлемый результат получится только со второй, третьей попытки, а также к тому, что документ придется пересматривать через год, два. Требования стандарта к системе управления качеством рассматривают политику в области качества как составную часть ответственности руководства по качеству. Это обязательное условие, если предприятие собирается выпускать качественную и конкурентоспособную продукцию. Что касается формы, то документ с политикой в области качества целесообразно выпускать отдельно. Так им будет удобнее пользоваться. Рабочую группу в дальнейшем целесообразно использовать в качестве экспертов в работе над улучшениями.

Руководство по качеству базируется на политике в области качества и устанавливает подход к достижению установленного уровня качества. Оно определяет структуру системы, основные связи в ней, а также устанавливает и детализирует принципы, методы обеспечения



качества. Для достижения успеха работа в области управления качеством должна охватывать весь персонал, нацеливая его на удовлетворение установленных, предполагаемых требований заказчиков и получение выгоды для предприятия и общества. Положения и требования руководства по качеству детализируются в документах второго и третьего уровней системы.

Таблица 1

## Документация системы управления качеством

№	Вид документа и наименование
<b>1-й уровень</b>	
1.1	Политика в области качества
1.2	СТП ХХХХ-УУУ. Ответственность руководства за качество. Положение
1.3	СТП ХХХХ-УУУ. Руководство по качеству. Положение
<b>2-й уровень</b>	
2.1	СТП ХХХХ-УУУ. Технический контроль качества продукции. Положение
2.2	СТП ХХХХ-УУУ. Летучий контроль производства продукции (предупреждающие действия). Положение
2.3	СТП ХХХХ-УУУ. Входной контроль материалов, полуфабрикатов и комплектующих. Положение
2.4	СТП ХХХХ-УУУ. Идентификация и прослеживаемость. Положение
2.5	СТП ХХХХ-УУУ. Управление записями по качеству. Положение
2.6	СТП ХХХХ-УУУ. Управление несоответствующей продукцией. Положение
2.7	СТП ХХХХ-УУУ. Постоянно-действующие комиссии по качеству. Положение
2.8	СТП ХХХХ-УУУ. Метрологическое обеспечение производства. Положение
2.9	СТП ХХХХ-УУУ. Статистический анализ качества и корректирующие действия. Положение
2.10	СТП ХХХХ-УУУ. Статус контроля и испытаний. Положение
2.11	СТП ХХХХ-УУУ. Обучение персонала. Положение.
2.12	СТП ХХХХ-УУУ. Аудит системы управления качеством. Положение
<b>3-й уровень</b>	
3.1	РД ХХХХ-УУУ. Правила внесения изменений в конструкторскую документацию. Положение
3.2	РД ХХХХ-УУУ. Правила внесения изменений в технологическую документацию. Положение
3.3	РД ХХХХ-УУУ. Замена материалов, комплектующих. Положение
3.4	РД ХХХХ-УУУ. Оценка состояния культуры и безопасности производства в подразделениях. Методика
3.5	РД ХХХХ-УУУ. Периодическая аттестация персонала, выполняющего ответственные и потенциально опасные работы. Инструкция
3.6	РД ХХХХ-УУУ. Оформление разрешения на отступление от конструкторской или технологической документации. Инструкция
3.7	РД ХХХХ-УУУ. Обеспечение производства технологической оснасткой. Инструкция
3.8	РД ХХХХ-УУУ. Учет и анализ брака. Методика
3.9	РД ХХХХ-УУУ. Учет, рассмотрение и анализ рекламатов. Методика.
3.10	РД ХХХХ-УУУ. Учет и хранение документации по качеству. Инструкция
3.11	РД ХХХХ-УУУ. Подготовка и проведение Дня качества. Инструкция
3.12	РД ХХХХ-УУУ. Проверка оборудования на соответствие требованиям и нормам точности. Инструкция
Примечание: ХХХХ – код предприятия; УУУ – идентификационный номер нормативного документа	

Ответственность руководства за качество устанавливает, что руководители предприятия берут не себя обязательства разработать, использовать и постоянно улучшать систему управления качеством. Взятые обязательства должны быть конкретизированы и подкреплены обеспечением необходимыми материальными и денежными ресурсами. Достижение установленного уровня качества является одним из немногих процессов, достижение результата в котором невозможно без участия руководства предприятия и его структурных подразделений. В этом заключается основная специфика разработки, функционирования и совершенствования системы управления качеством на предприятии.

Именно поэтому высшее руководство предприятия должно назначить из своего состава представителя, задача которого должна состоять в обеспечении разработки, поддержании в рабочем состоянии всех процессов, требуемых достижения и поддержания качества. Таким представителем является заместитель генерального директора по качеству, которому подчиняется отдел качества и отдел технического контроля. Он должен информировать высшее руководство о работе системы и мерах, необходимых для ее улучшения, а также заботиться о понимании персоналом значения качества.

Задачи отдела (бюро) качества заключаются в проведении регулярных анализов результативности работы системы, оценки возможностей ее совершенствования. Эта аналитическая работа должна проводиться на основе организации проверки работы системы, поддержании связи с потребителями продукции и услуг предприятия, а также реализуемых рекомендаций по улучшению системы. Отдел качества должен также определять номенклатуру и объем ресурсов, необходимых для эффективной и результативной работы системы управления качеством, согласуя их с соответствующими отделами. Кроме того, отдел должен оценивать эффективность использования ресурсов, направляемых на достижение и поддержание требуемого уровня качества.

Содержание остальных нормативных документов системы управления качеством достаточно четко определяются их названиями. Следует только пояснить одну особенность СТП «Идентификация и прослеживаемость». Дело в том, что материальные карты, по которым цехи получают со складов по требованиям формы М11 или М12 материалы, практически никогда не содержат целого количества листов или профилей. В то же время устанавливать на складах резательные машины не только нецелесообразно из-за их периодической загрузки, но и вредно. Детали при равном весе, а материал получают по весу, могут быть длинными и узкими, поэтому не будут вписываться в заготовку. Это приведет к непроизводительным затратам. Более того, часть деталей, например, кницы с отогнутым фланцем, требуют определенной ориентации относительно волокон листа. Все это не может быть учтено при резке на складе. Как выход из положения, может быть ведение на складах «долговых книг», в которые записывается излишний выданный материал. «Долги» должны погашаться цехами последующими требованиями или возвратом деловых отходов.

Деловые отходы маркируются не только учетным номером и маркой материала, но и номером сертификата и номером листа для высокопрочной стали. Если долг цеха не погашается в течение установленного времени, то склад обязан дать об этом информацию на первый уровень системы управления предприятия. А если же положение дел не меняется, то склад вправе прекратить выдачу материалов этому цеху. Такой порядок, предусмотренный в СТП «Идентификация и прослеживаемость», одновременно решает проблему снабжения цехов материалом и проблему прослеживаемости при изготовлении деталей.

Разработка системы управления качеством, формирование ее элементов и установление связей нужно вести в представлении того, что взаимоотношения между потребителем и производителем происходят в виде процессов. Причем здесь понятия «производитель» и «потребитель» имеют более широкий смысл, от предприятия и его заказчиков до двух рабочих мест, последовательно расположенных в технологической цепочке.

Нисколько ни умаляя значения не одного из процессов, проводимых на предприятии для управления качеством, все-таки наиболее важной для успешной работы системы управ-





ления качеством является обратная связь в составе информационного потока между предприятием и потребителями, другими заинтересованными сторонами. Эта крайне важная информация позволяет на основе анализа проводить кардинальные улучшения, добиваясь требуемого уровня качества и поддерживая его.

#### 4. Работа системы управления качеством

Качество не может являться заботой только производственных цехов и отдела технического контроля. Качество зависит от каждого работника, поэтому должно являться делом всех работающих и каждого в отдельности. Для успешной реализации программы достижения высокого уровня качества требуется внедрение своеобразной идеологии качества. Ее можно сформулировать в виде принципов, среди которых следует выделить такие, как «нет пределу совершенства», «в каждой операции – ноль ошибок», «проблему проще предотвратить, чем ее решать», «совершенствовать систему, а не искать виновников», «потребитель всегда прав». Идеология реализуется не только через наглядную агитацию, но и использование этих принципов в повседневной работе персоналом, особенно руководителями. Необходимость, важность использования принципов подчеркнуто еще в начале прошлого века [14, 303], «является устранение потерь, и именно для этой цели они формируются. В каком именно деле устранять потери – это принципиального значения не имеет».

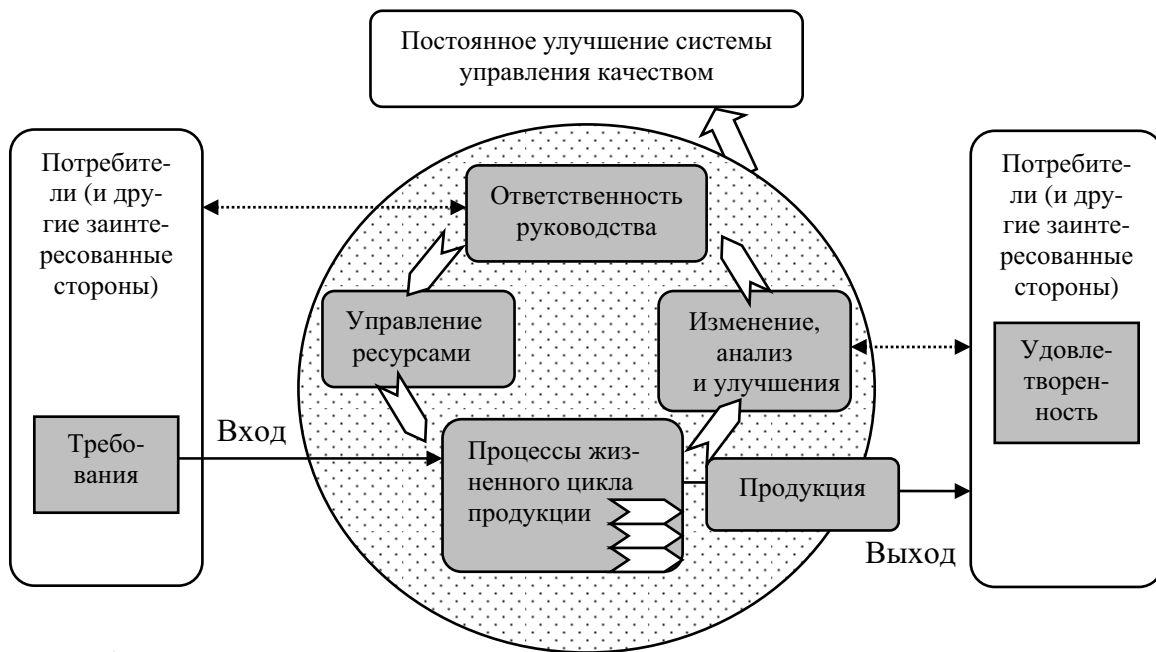
Работа системы управления качеством представляет собой процесс, модель которого устанавливает стандарт [6] (см. рис. 3). Ключевым элементом системы управления качеством, определяющим эффективность ее работы, являются комиссии по качеству, которые в нашей стране играют роль своеобразных кружков качества. Более того, комиссии по качеству не только ключевой элемент системы, они представляют собой, по сути, механизм приведения качества к требуемому уровню и поддержания этого уровня качества. Комиссии по качеству имеют обычно два уровня (см. табл. 2). Первый и основной уровень – это цеховая комиссия по качеству, которую возглавляет руководитель (начальник) цеха и в которую входят руководитель технического подразделения цеха (бюро технической подготовки производства), руководитель подразделения контролеров в цехе (бюро технического контроля) и один из ведущих технологов. Технолог, который входит в состав комиссии по качеству, одновременно должен вести и оформлять протоколы рассмотрения несоответствий.

Работа цеховых комиссий по качеству как элементов системы определяет эффективность работы всей системы управления качеством. Даже если все остальные элементы системы управления качеством прекрасно организованы и работают, а комиссия по качеству работает скверно, о высоком уровне качества говорить просто не приходится. Целенаправленно и систематически работающая цеховая комиссия по качеству способна исполнять роль не только механизма удержания уровня качества, но и роль механизма повышения качества до требуемого или установленного уровня.

Дело в том, что при анализе состояния качества или конкретного несоответствия именно здесь в одно место и в одно время сходится достоверная информация о качестве конструкторской и технологической документации, состоянии оснастки, инструмента и оборудования, о квалификации персонала, качестве энергии и пр.

Это при определенных условиях позволяет в короткий период времени провести факторный анализ причин *каждого* отклонения от требуемого уровня качества. Выявив причины, разработать комплекс мероприятий, реализация которых исключит повторение ошибки. Рассмотрение на комиссии *каждого* отклонения представляет собой довольно сложный процесс, т.к. он требует в первую очередь от руководителя цеха высокой квалификации, умения организовать работу комиссии так, чтобы все ее члены максимально работали на повышение качества, но не на доказывание своей правоты, и, конечно, терпения, искреннего желания повысить качество. Может показаться, что выполнение таких требований невозможно, но это не так. Все сложности преодолимы, если к достижению требуемого уровня качества стре-

мится и руководство предприятия, понимая при этом, что без хороших помощников, единомышленников в цехах поставленная цель не может быть достигнута.



Условные обозначения:  
 —————> Деятельность, добавляющая ценность  
 <-----> Поток информации, в т.ч. обратная связь

Рис. 3. Модель системы управления качеством, основанная на процессном подходе

Таблица 2

Комиссии по качеству на предприятии

Уровень	Наименование комиссии	Сфера деятельности и основные задачи
1	Цеховая комиссия	<b>Каждое подразделение</b> (цех, отдел). Выработка корректирующих мероприятий по несоответствиям требуемому уровню качества
2	Заводская комиссия	<b>Предприятие целиком</b> . Выработка корректирующих мероприятий по несоответствиям требуемому уровню качества, общим для всех или группы подразделений предприятия

Качество обладает довольно большой инерцией, которая выражается в жесткой зависимости между уровнем качества и затратами ресурсов на него (см. рис. 4). При низком уровне требуются высокие затраты, в т.ч. времени руководителей, на качество, чтобы повысить его до требуемого уровня. В то же время при повышении уровня качества необходимые затраты для поддержания требуемого уровня качества уменьшаются и стабилизируются на минимальном постоянном уровне.

Соответственно, если постоянно не поддерживать уровень качества ресурсами и работой системы управления качеством, то он понизится. А это приведет к необходимости крупных дополнительных вложений ресурсов, что поднять качество до требуемого уровня.

Хорошо работающая комиссия по качеству, выявив причину несоответствия требуемому уровню качества в конкретном технологическом процессе, проводит анализ и выясняет, как обстоит дело в аналогичных технологических процессах. Казалось бы, это очевидная реакция на несоответствие. Однако на практике все обстоит с точностью до наоборот. Как



правило, рассматривается только тот технологический процесс или, даже технологическая операция, где обнаружены несоответствия. Эту алогичность можно объяснить высоким уровнем нагрузки на руководителя. Изменить же ее могут только фанатики, но этот тип людей встречается крайне редко, или система продуманных мер поощрения за качество.

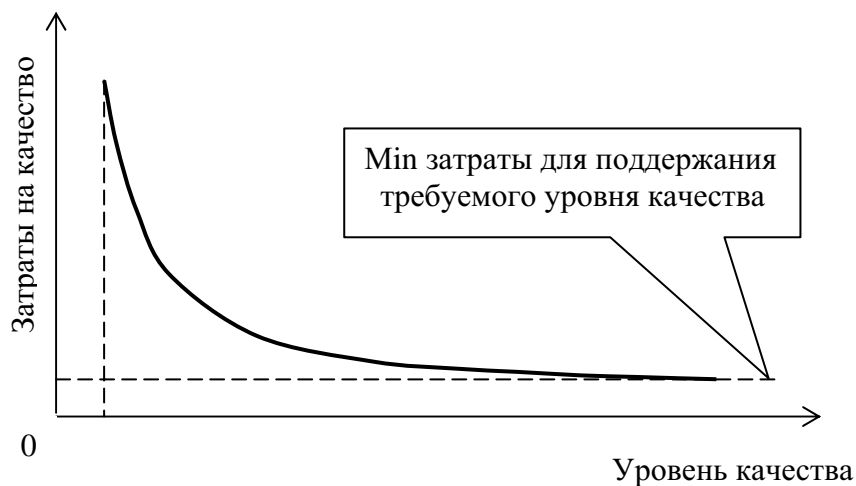


Рис. 4. Взаимозависимость уровня качества и затрат на качество

Производственный опыт работы автора в механосборочном цехе судостроительного завода позволяет дать количественную оценку соотношения интенсивности работы цеховой комиссии по качеству и изменение уровня качества, описываемого количеством выявленных несоответствий требуемому уровню качества. Плановые заседания цеховой комиссии назначались в течение года на каждый второй рабочий день. Каждый случай несоответствия в обязательном порядке рассматривался на заседании комиссии. Если в начале года комиссия по качеству работала через день, а иногда и каждый день, то в конце года интенсивность ее работы начала заметно падать, т.к. существенно (почти на порядок) снизилось количество несоответствий. Изменение количества несоответствий можно считать параметром эффективности работы цеховой комиссии по качеству, а такое изменение – неплохим результатом.

Комиссию уровня 2 возглавляет технический директор (главный инженер) предприятия. В ее состав должны входить руководители технических служб и заместитель руководителя предприятия по качеству. Основная задача комиссии состоит в анализе показателей, выработке стратегии и контроле текущих показателей уровня качества. Разработка конкретных мероприятий для поддержания и повышения уровня качества для нее задача нереальная.

Следует отметить, что в подходе к рассмотрению всех несоответствий необходимо избегать предвзятостей, быть более объективными. В этом аспекте целесообразно придерживаться в каждом случае стандартного единого принципа. Суть его в том, что всегда, рассматривая любое несоответствие, нужно вначале искать причину ошибки в системе, затем в технологии, оборудовании, оснастке и инструменте и лишь в конце – в человеке. Такая последовательность дает высокую степень гарантии того, что причина несоответствия будет выявлена и устранена корректирующими действиями.

Характерным примером такого подхода может служить устранение ошибки в изготовлении вала-распределителя муфты ШМС, заказ на которые получил один из судостроительных заводов по кооперации для экспортных ДЭПЛ. Вал был сделан на 4 мм короче. Анализ несоответствия на цеховой комиссии по качеству показал, что чертеж соответствовал требованиям ЕСКД, по технологическому процессу ранее было изготовлено 15 таких муфт. Токарь, который изготавливал вал, имел высокую квалификацию и двадцатилетний стаж работы. При дальнейшем анализе ошибки было выявлено, что размер на чертеже, определявший длину, проставлен крайне неудачно и трудно читаем. Кроме того, анализ статистики по-

казал, что все валы для ранее изготовленных муфт ШМС сделаны с таким же отклонением от требований чертежа. Причина ошибки во всех случаях была указана как небрежность рабочего, но это несоответствие повторялось на всех 15 валах. Значит, причина была не в рабочем, она оказалась в чертеже и технологическом процессе. Поскольку чертеж формально соответствовал ЕСКД, корректирующие изменения были внесены в технологический процесс. На всех последующих изготовленных валах-распределителях несоответствий уже не было.

Процессный подход к пониманию работы системы управления качеством, представленный на рис. 3, является только необходимым условием успешного построения системы управления качеством, но и необходимым условием ее эффективной работы. Успех во многом зависит от полноты использования комиссиями информации, которая содержится во множестве обратной связи. Для повышения эффективности работы предприятия путем управления затратами целесообразно возложить на комиссии по качеству определение причин отклонения фактических затрат от плановых и, соответственно простановку шифров отклонения в требованиях формы М11 и М12, а также в платежных документах (рабочих нарядах).

Вторым соизмеримым по эффективности инструментом повышения и поддержания уровня качества является профилактика несоответствий, которая должна вестись работниками ОТК и производственными мастерами. Работники ОТК ведут эту работу в рамках летучего контроля, объем минимальный которого должен планироваться отделом качества на основе динамики показателей качества. Свои проверки состояния качества они должны проводить с участием производственных мастеров. Планирование профилактики несоответствий (летучего контроля) должно вестись на основе плана производства и анализа состояния качества выполнения технологических операций. Такой системный подход позволяет усилить контроль выполнения бракоопасных операций и соответственно снизить вероятность ошибки и повысить эффективность производства. Этой же схемы работы целесообразно придерживаться представителями заказчика при контроле качества работ, выполняемых на судах и кораблях.

Работники ОТК представляют протоколы летучего контроля в цеховую комиссию по качеству, которая должна рассматривать их как несоответствия. Производственные мастера свои предложения по повышению и поддержанию уровня качества представляют в цеховую комиссию по качеству как предложения, которые также должны рассматриваться как несоответствия. Оценку работы производственных мастеров по качеству целесообразно вести не только по фактическим показателям качества, но и с учетом их предложений по повышению и поддержанию уровня качества.

Слаженная и направленная на качество работа производственного и контрольного аппарата в рамках системы управления качеством обеспечивает выполнение требований действующих нормативных документов в срок и без малейших нарушений.

Можно привести и обратный пример, когда на одном из судостроительных заводах при строительстве головного танкера-химовоза поперечные переборки были установлены не в плоскости флор, а со смещением, значительно превышающим допуск, предусмотренный правилами классификационного общества. Установка и приварка переборок были приняты производственными и контрольными мастерами. Несоответствие правилам классификационного общества было обнаружено инспектором Германского Ллойда, по правилам которого строилось судно. Поперечные переборки пришлось срезать, переставлять и вновь заваривать.

Приведенный пример показывает, что профилактика несоответствий как элемент системы управления качеством в ее работе совершенно не участвовал. Взаимодействие между производственными и контрольными мастерами, направленное на повышение и поддержание требуемого уровня качества организовано не было. Цеховая комиссия по качеству в своей работе полностью игнорировала производственный план. Как следствие, завод понес значительные потери при исправлении выявленного брака.

## 5. Показатели качества

Показатели качества играют значительную роль в системе управления качеством, т.к. с их помощью появляется возможность вести количественную оценку уровня качества. В качестве основного показателя качества за определенный плановый период времени обычно используется коэффициент бездефектности  $K_B$ , представляющий собой отношение:

$$K_B = \frac{B_o}{P_p}, \quad (1)$$

где  $B_o$  – количество возвратов продукции на повторное предъявление, ед.;  $P_p$  – количество приемок продукции, ед.

Показатель (1) используется для производственных цехов и предприятия в целом. Однако он не учитывает влияния многих факторов на качество. Попытки в 1980-х гг. разработать на его основе обобщающий показатель качества, который бы учитывал наиболее существенные факторы, определяющие и характеризующие уровень качества, привели к понятию коэффициента качества  $K_K$ :

$$K_K = a_1 \cdot K_B + a_2 \cdot K_A + a_3 \cdot K_P + a_4 \cdot K_{II} + a_5 \cdot K_K, \quad (2)$$

где  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  – весовые коэффициенты;  $K_B$  – коэффициент бездефектности;  $K_A$  – количество браковочных актов;  $K_P$  – количество рекламационных актов;  $K_{II}$  – количество невыполненных предписаний летучего (профилактического) контроля;  $K_K$  – оценка культуры производства.

По сути, в выражении (2) мы приходим к аддитивной многомерной модели полезности [3, 372], в которой весовые коэффициенты  $a_i$  представляют собой относительную важность параметров, описывающих уровень качества. Не сложно заметить, что коэффициент качества  $K_K$  будет зависеть от значений весовых коэффициентов. При присвоении значений весов рекомендуется выполнять разработанные для таких задач требования не нарушать постулатов непротиворечивости, согласовывать оценки с суждениями принимающих решение лиц и добиваться согласия и единодушия между принимающими решение лицами. Однако найти соотношение между весовыми коэффициентами  $a_i$  на продолжительное время не удастся. В каждый период времени будет улучшаться тот показатель, вес у которого имеет то или иное даже незначительное преимущество над остальными. Найти разумный баланс между весовыми коэффициентами  $a_i$  довольно сложно, но возможно. Для этого понадобится несколько (три, четыре) итераций, выполненных на основе тщательного анализа состояния качества по достаточно продолжительным периодам времени (год, полтора года).

Для всех производств на судостроительном заводе будет важным установить понятие «приемка» не только потому, что в соответствии с выражением (1) от него зависит основной показатель качества, но и потому, что это понятие должно обеспечивать сравнительный анализ по плановым временным периодам. В таких производствах, как сборочно-сварочное, сборочно-стапельное, монтажное и малярно-изолировочное, определение понятия приемка, как правило, будет идентичным понятию «технологический комплект». Возможно, что для крупных технологических комплектов, исходя из необходимости доведения плана до производственного участка и мастерской группы, придется ввести понятие «подкомплект».

## Заключение

Специфика судостроительного производства определила ряд особенностей системы управления качеством в судостроении. Сложность судостроения как производства определяет такие условия работы, что руководители должны понимать и принимать как должное ра-

боту в области качества, требующую от них больших усилий.

Судостроительное производство состоит из нескольких видов производств, поэтому для каждого из них должно быть четко разработано и определено понятие «приемка». Понятие «приемка» следует установить в документе 2.1 табл. 1, что даст сравнимость данных статистики показателей качества. Это, в свою очередь, обеспечит понимание происходящего в области качества на предприятии, что повысит качество принимаемых управленческих решений.

Относительная продолжительность производственного цикла требует, чтобы выявленные несоответствия в технологических операциях устранялись не только в технологических процессах, по которым ведется работа и где они обнаружены, но и в тех, которые будут использоваться в предстоящих этапах постройки судна.

Повышенные требования к качеству ряда технологий, например, сварке, определяют необходимость обучения и аттестации персонала. Для поддержания уровня знаний, учитывая сложность для персонала удерживать в уме многочисленные параметры технических требований, целесообразно в дополнение к дням качества на производственных участках использовать наглядную технологию на рабочих местах.

В завершении следует отметить, что любая работа будет страдать от формализма и безынициативности, а работа в области качества вообще не совместима с ними.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, В. В. Автоматизация управления предприятием. Сер. Секреты менеджмента / В. В. Баранов [и др.]. – М.: Инфра, 2000. – 276 с.: ил.
2. Дафт, Р. Менеджмент / Р. Дафт; пер. с англ.; под ред. С. К. Мордовина. – 8-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 800 с.: ил.
3. Гиг, Дж. ван. Прикладная теория систем / Дж. ван. Гиг; пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 733 с.: ил.
4. Глухов, В. В. Менеджмент: учеб. для вузов / В. В. Глухов. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 608 с.: ил.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Словарь. – М.: Стандарты и качество, 2002.
6. ГОСТ Р ИСО 9004-2008. Рекомендации по улучшению деятельности. – М.: Стандарты и качество, 2002.
7. Кунст, Г. Управление. Системный и ситуационный анализ управленческих функций / Г. Кунст, С. О'Доннел; пер. с англ.; под общ. ред. Д. М. Гвишиани. – М.: Прогресс, 1981. – 512 с.: ил.
8. Мазур, И. И. Управление проектами: учеб. пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге; под общ. ред. И. И. Мазура. – 3-е изд. – М.: Омега-Л, 2005. – 664 с.: ил.
9. Менеджмент: учеб. / под ред. В. В. Томилова. – М.: Юрайт-Издат, 2003. – 591 с.: ил.
10. Проект Россия. Кн. 1. – М.: Эксмо, 2009. – 384 с.
11. Тейлор, Ф. У. Научная организация труда / Ф. У. Тейлор // Научная организация труда и управление: сб. / под ред. А. Н. Щербаня. – М.: Экономика, 1965. – 431 с.
12. Управление трудовым коллективом. – Свердловск: Изд-во Уральского ун-та, 1989. – 267 с.
13. Фатхутдинов, Р. А. Производственный менеджмент: учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 496 с.: ил.
14. Эмерсон, Г. Двенадцать принципов производительности // Научная организация труда и управление: сб. / Г. Эмерсон; под ред. А. Н. Щербаня. – М.: Экономика, 1965. – 431 с.