

## СУДОСТРОЕНИЕ И СУДОРЕМОНТ

DOI: 10.21821/2309-5180-2021-13-2-232-243

### TECHNICAL CONTROL AS ONE OF THE WAYS OF QUALITY MANAGEMENT IN SHIP REPAIR

**T. Yu. Pasheeva<sup>1</sup>, L. V. Popov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> — Murmansk State Technical University, Murmansk, Russian Federation

<sup>2</sup> — Branch “35 Ship Repair plant” of Ship Repair Center “Zvezdochka”, JSC, Murmansk, Russian Federation

*The complex of issues related to the formation and operation of the quality management system in the branch «35 Ship Repair Plant» of JSC «Ship Repair Center «Zvezdochka» is considered. The experience of the branch «35 Ship Repair Plant» of JSC «Ship Repair Center «Zvezdochka» in improving the quality of repair works is analyzed. Attention is paid to the role, place and significance of technical control, and to improving its effectiveness. Recommendations for achieving and maintaining the required level of quality are formulated. New approaches to the implementation of technical quality control of ship repair works are proposed. It is indicated that the quality of repair works is largely determined by the technical level of ship repair production and the efficiency of the production process. The problem of improving the technical control at ship repair enterprises is caused by the increasing complexity of quality control of repair works and its costs. The reasons that determine the need to improve the effectiveness of quality control are identified. Basis for the technical control improvement is a technological preparation of production, from the organization of which the measurement accuracy and accuracy of control, the level of mechanization and automation control operations, performance, and quality of labour inspectors, the complexity and number of the personnel of the technical control Department, as well as economic performance of the ship repair production, depend on. The concept of restructuring the system of training, retraining and advanced training of personnel, systematic and continuous improvement of the skills of workers and engineering and technical personnel in order to ensure that their professional training corresponds to the constantly increasing level equipment and technology for creating marine equipment is proposed.*

*Keywords: ship repair production, technological processes, quality management, quality control, measuring instruments, defects.*

**For citation:**

Pasheeva, Tatyana Yu., and Leonid V. Popov. “Technical control as one of the ways of quality management in ship repair.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 13.2 (2021): 232–243. DOI: 10.21821/2309-5180-2021-13-2-232-243.

**УДК 629.5.083.5:658.562(470.21)**

### ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СУДОРЕМОНТА

**Т. Ю. Пашеева<sup>1</sup>, Л. В. Попов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> — ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, Российская Федерация

<sup>2</sup> — Филиал «35 судоремонтный завод» АО «Центр судоремонта «Звездочка», Мурманск, Российская Федерация

*Рассмотрен комплекс вопросов, связанных с формированием и работой системы управления качеством в филиале «35 СРЗ» АО «Центр судоремонта «Звездочка». Проанализирован опыт их работы в вопросах повышения качества ремонтных работ. Уделено внимание роли, месту и значению технического контроля, повышению его эффективности. Выделены причины, определяющие необходимость повышения эффективности контроля качества. Сформулированы рекомендации для достижения и поддержания тре-*

буемого уровня качества. Предложены новые подходы к осуществлению технического контроля качества судоремонтных работ. Указано, что качество ремонтных работ в значительной мере определяется техническим уровнем судоремонтного производства и эффективностью производственного процесса. Отмечается, что проблема совершенствования технического контроля на судоремонтных предприятиях обусловлена ростом трудоемкости контроля качества ремонтных работ и затрат на него. Основой совершенствования технического контроля является технологическая подготовка производства, от организации которой зависят точность измерений и достоверность контроля, уровень механизации и автоматизации контрольных операций, производительность и качество труда контролеров, трудоемкость и численность персонала отдела технического контроля, а также показатели экономической деятельности судоремонтного производства. Подчеркивается, что путь развития системы технического контроля лежит прежде всего в области совершенствования его организации, не требуя, как правило, значительных материальных затрат. Предлагается осуществлять повышение эффективности контроля качества ремонтных работ в двух направлениях: совершенствовании организации технического контроля и внедрении прогрессивных средств и методов контроля. Сделаны выводы о том, что современный этап обеспечения качества ремонтных работ характеризуется переходом от реализации отдельных разрозненных мероприятий к разработке и внедрению систем управления качеством, т. е. менеджмент качества является одним из элементов системы управления судоремонтным предприятием, что должно найти отражение в системе менеджмента предприятия. Предложена концепция перестройки системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, планомерного и непрерывного совершенствования квалификации рабочих и инженерно-технических кадров с целью обеспечения соответствия их профессиональной подготовки постоянно возрастающему уровню и технологии создания морской техники.

*Ключевые слова:* судоремонтное производство, технологические процессы, управление качеством, контроль качества, средства измерения, дефекты.

**Для цитирования:**

Пашеева Т. Ю. Технический контроль как один из способов управления качеством судоремонта / Т. Ю. Пашеева, Л. В. Попов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2021. — Т. 13. — № 2. — С. 232–243. DOI: 10.21821/2309-5180-2021-13-2-232-243.

### **Введение (Introduction)**

Задачи по разработке и внедрению принципиальных и рабочих технологий ремонта приобрели первостепенное значение в связи с пополнением флота новыми типами судов. С развитием судов нового поколения возникает необходимость не только обновления, но и постоянного развития судоремонтной индустрии [1]. Количественные и качественные изменения состава морского флота, а также перспектива его развития обусловили появление ряда проблем в области судоремонта и наметили основные направления совершенствования его организации. Очевидно, что ускоренное выполнение работ при стоянке судов в доках может быть достигнуто за счет современной и тщательной подготовки производства, четкого планирования и управления ремонтами судов в доках, а также совершенствования организации труда.

Курс на техническое перевооружение судоремонтного производства, его комплексную автоматизацию и механизацию является в ближайшей перспективе главным средством достижения высокой производительности труда. Комплексная механизация и по возможности автоматизация трудоемких работ, способствующие повышению производительности труда и улучшению условий работы, обеспечивают выполнение работ с меньшими трудовыми, материальными и энергетическими затратами. Совершенствованию технологии судоремонта и качеству ремонта в последние годы уделяется большое внимание. В частности, проводится большая работа по внедрению современных технологических процессов, направленных на увеличение производительности и улучшение условий труда, сокращение трудоемкости и повышение качества ремонтных работ. Качественные показатели находятся в центре внимания ввиду того, что в настоящее время особенно актуальным является вопрос повышения качества судоремонтных работ и эффективности труда. Система качественного судоремонта позволяет уменьшить внеэксплуатационный период и суммарные затраты на техническую эксплуатацию флота, обеспечить установленный уровень качества отремонтированного

оборудования с целью снижения эксплуатационных расходов, освоение ремонта новых кораблей, судов и судовых технических средств [2].

Проблема качества является актуальной стратегической задачей, поскольку от ее решения зависит стабильность экономики государства. Поэтому важнейшей задачей управления качеством продукции является обеспечение его оптимального уровня и определение экономического эффекта на всех стадиях (производства, реализации, потребления и эксплуатации) [3]. Так, Ю. П. Адлер в статье [4] отмечает, что контроль не создает никакой ценности для клиента, для покупателя продукции или услуги, а всегда отражается на себестоимости продукции и может негативно отразиться на положении на рынке, занимаемом компанией, поскольку шансы на успех напрямую зависят от величины затрат на контроль.

Проблема совершенствования технического контроля на судоремонтных предприятиях обусловлена ростом трудоемкости контроля качества ремонтных работ и затрат на него, в связи с чем необходима реализация задач по обеспечению создания и освоения серийного выпуска средств неразрушающего контроля и комплексов новых приборов проверки качества ремонтных работ. Качество ремонтных работ в значительной мере определяется техническим уровнем и эффективностью производственного процесса. Несовершенные технологии и организация производства, использование малопроизводительного оборудования, значительная часть которого физически и морально устарела, не обеспечивают необходимых производительности труда и качества продукции. Кроме того, в большой степени на качество продукции оказывает влияние уровень культуры производства: чистота и порядок содержания оборудования, инструмента и рабочих мест; соблюдение правил транспортирования, складирования, хранения материалов, заготовок, тары, отходов; соблюдение безопасных условий труда и т. д.

Качество ремонтных работ зависит от многих факторов: качества исходных материалов, уровня технологических процессов изготовления и ремонта; состояния оборудования, оснастки, приспособлений и инструмента; квалификации рабочих и инженерно-технического персонала и т. д. Использование некачественных исходных материалов, отклонение от заданного технологического процесса изготовления (ремонта), плохая наладка оборудования, недопустимо высокая степень изношенности оборудования и инструмента, а также низкая, не соответствующая выполняемой работе, квалификация рабочих приводят к появлению дефектов, снижению качества выполняемых работ, а иногда и браку. Все это обуславливает многообразие способов, приемов и методов контроля, применяемых в судоремонтном производстве. Так как контроль качества судоремонтных работ осуществляется по значительному росту параметров, это требует применения новых более совершенных приборов, снабженных электронными устройствами, что способствует более оперативному управлению технологическими процессами судоремонтных работ, позволяет предупреждать отклонения и нарушения технологических процессов и появление брака. С учетом возможности решения рассматриваемой в данной статье проблемы на основе опыта работы филиала «35 СРЗ» АО «Центр судоремонта «Звездочка» сформулированы необходимые рекомендации для достижения и поддержания требуемого уровня качества.

*Целью и задачами* данного исследования является рассмотрение новых подходов к осуществлению технического контроля качества судоремонтных работ. Повышение качества судоремонтных работ означает сокращение потерь от брака, лучшее использование основных производственных фондов, а также большую эффективность судоремонтного производства. Целью планирования повышения качества ремонтируемых изделий в судоремонте является обеспечение динамики улучшения их показателей в соответствии с потребностями отраслей, эксплуатирующих суда.

### **Методы и материалы (Methods and Materials)**

Технический контроль в борьбе за качество играет существенную роль. При организации технического контроля, выборе наиболее рациональных технических средств и методов большое значение должна иметь оценка их экономической эффективности. В условиях современного судоремонтного производства контроль становится обязательной функцией систем управления

качеством. Контроль качества — это практика проверки товаров в процессе их производства на предмет соответствия действующим стандартам. Контроль является частью менеджмента качества (управления качеством), сфокусированной на выполнении установленных требований [5].

Под контролем качества продукции предлагается понимать проверку соответствия установленным требованиям, которые могут быть зафиксированы в стандартах, чертежах, технических условиях и других нормативных документах. Контрольные операции являются неотъемлемой составной частью судоремонтных работ. В настоящее время процессы и организационные формы технического контроля непрерывно совершенствуются, разрабатываются и внедряются новые, более прогрессивные методы и средства. Развиваются такие процессы, как технические методы контроля, неразрушающий контроль, механизация и автоматизация контрольных операций. В экономически развитых странах существует централизованная система управления производством, взаимодействующая с системой управления качеством продукции, основанная на единых требованиях, предъявляемых к продукции, и определяемая едиными общегосударственными стандартами и техническими условиями [6].

Основной целью технического контроля качества служит предотвращение сдачи заказчику (судовладельцу) прошедшего ремонт судна, судовые технические средства которого не соответствуют требованиям, нормам и правилам, содержащимся в действующих нормативно-технических и эксплуатационных документах, а также условиям договора на ремонт. Организация контроля качества судоремонтных работ — это система технических и административных мероприятий, направленных на обеспечение нормативного уровня качества. Рост требований к качеству продукции при недостаточном использовании прогрессивных средств и методов контроля неизбежно ведут к еще большему увеличению числа рабочих-контролеров и соответствующих расходов. При этом существующая организация технического контроля не обеспечивает снижения потерь от брака и во многих случаях не предотвращает выпуск продукции низкого качества. Поэтому необходимо уделять должное внимание вопросам совершенствования организации технического контроля, а также внедрению прогрессивных средств и методов контроля.

В настоящее время необходимо осуществлять совершенствование кооперации, развитие унификации, диверсификации, сертификации и систем обеспечения качества продукции [7]. На отечественных верфях необходимо формирование новой стратегии управления качеством и подготовкой производства. Управление качеством является одной из ключевых функций как корпоративного, так и проектного менеджмента, основным средством достижения и поддержания конкурентоспособности любого предприятия [8]. Внедрение и отладка на предприятии системы менеджмента качества потребуют значительных временных и материальных ресурсов, однако преимущества и экономическая эффективность реально работающей системы менеджмента качества в долгосрочной перспективе неоспоримы [9].

### **Результаты (Results)**

Судоремонт можно рассматривать как вторичное производство на основе использования конструкций, агрегатов, узлов и деталей, как новых, так и бывших в употреблении. Следовательно, организационные оценки уровня качества отремонтированных судов и судовых технических средств не могут принципиально отличаться от принятых при оценке уровня качества новых изделий. Снижение некоторых показателей качества отремонтированных изделий, объясняемое необратимыми износами в период их эксплуатации, не может оказать влияние на единство организационных принципов при оценке качества новых и отремонтированных изделий.

Судоремонт отличается увеличенной по сравнению с судостроением номенклатурой выпускаемой продукции, для изготовления которой требуются различные технологические процессы и операции (например, восстановление изношенных поверхностей деталей, сборка отремонтированных узлов и, как следствие, дополнительные контрольные операции, грузопотоки, связанные с доставкой судового оборудования в цеха для ремонта и обратно). Если учесть подготовительные

операции, присущие только судоремонту, то становится очевидной необходимость принятия дополнительных мер для стабилизации уровня качества. Достоверность контроля качества промышленной продукции, в том числе продукции судоремонтного производства, представляет собой проблему, существование которой обусловлено неизбежными погрешностями измерения при контроле [10].

В настоящее время на судоремонтных предприятиях применяют различные виды контроля качества, отличающиеся методом исполнения, местом расположения в производственном процессе, охватом контролируемой продукции и другими признаками. Контроль качества продукции в филиале «35 СРЗ» АО «Центр судоремонта «Звездочка» осуществляет отдел контроля качества, который является самостоятельным и не зависит от других служб судоремонтного производства.

Необходимость повышения эффективности контроля качества при выполнении ремонтных работ обусловлена следующими причинами:

- высокими требованиями к качеству и надежности судов;
- значительным усложнением судов, развитием механизации и автоматизации производственных процессов;
- увеличением масштабов судостроительного производства;
- повышением требований к качеству и надежности изделий на мировом рынке;
- значительным производственным браком;
- высокой трудоемкостью контроля;
- большим объемом ручного труда в процессе выполнения операций контроля;
- большим штатом контролеров.

Целями анализа и оценки функционирования системы менеджмента качества филиала «35 СРЗ» АО «Центр судоремонта «Звездочка» являются:

- обнаружение слабых мест и выявление недостатков;
- разработка мероприятий по устранению замечаний и несоответствий;
- определение необходимых мер и / или материальных ресурсов для обеспечения запланированного уровня качества выполнения работ;
- контроль за ходом реализации разработанных мероприятий по обеспечению качества выполняемых работ и их эффективностью, оценка эффективности функционирования систем качества.

В процессе анализа оцениваются:

- степень реализации политики в области качества;
- эффективность функционирования системы качества;
- качество поставляемых ресурсов;
- качество разрабатываемой технической и нормативной документации;
- эффективность корректирующих и предупреждающих действий в процессе технологической подготовки предприятия к ремонту судов и его выполнения;
- эффективность мероприятий по устранению недостатков, обнаруженных в результате внутренних проверок системы качества.

Повышение эффективности контроля качества является важной составной частью общей проблемы улучшения качества ремонтных работ. Основой совершенствования технического контроля является технологическая подготовка производства. К преимуществам единой системы технологической подготовки производства относится одновременная и взаимосвязанная деятельность всех служб подготовки производства, обеспечение роста производительности труда, повышение качества работ. Организация технологической подготовки производства оказывает влияние на точность измерений и достоверность контроля, уровень механизации и автоматизации контрольных операций, производительность и качество труда контролеров, трудоемкость и численность персонала отдела технического контроля, показатели экономической деятельности судоремонтного производства. Показатели экономической деятельности судоремонтного производства зависят от того, в какой мере контроль позволяет предотвратить выпуск недоброкачественной продукции, не соответствующей требованиям стандартов и технических условий, а также условиям поставки и договоров.

В единой системе технологической подготовки производства операции и процессы технического контроля рассматриваются как неотъемлемая часть технологии с использованием достижений в области типизации процессов, повышения точности, производительности и надежности технологических систем. При управлении качеством непосредственными объектами являются процессы, от которых зависит качество ремонтных работ. Выработка управляющих решений производится на основании составления информации о фактическом состоянии управляемого процесса. Схематично процесс технического контроля и надзора РМРС на судоремонтном предприятии представлен на рис. 1.

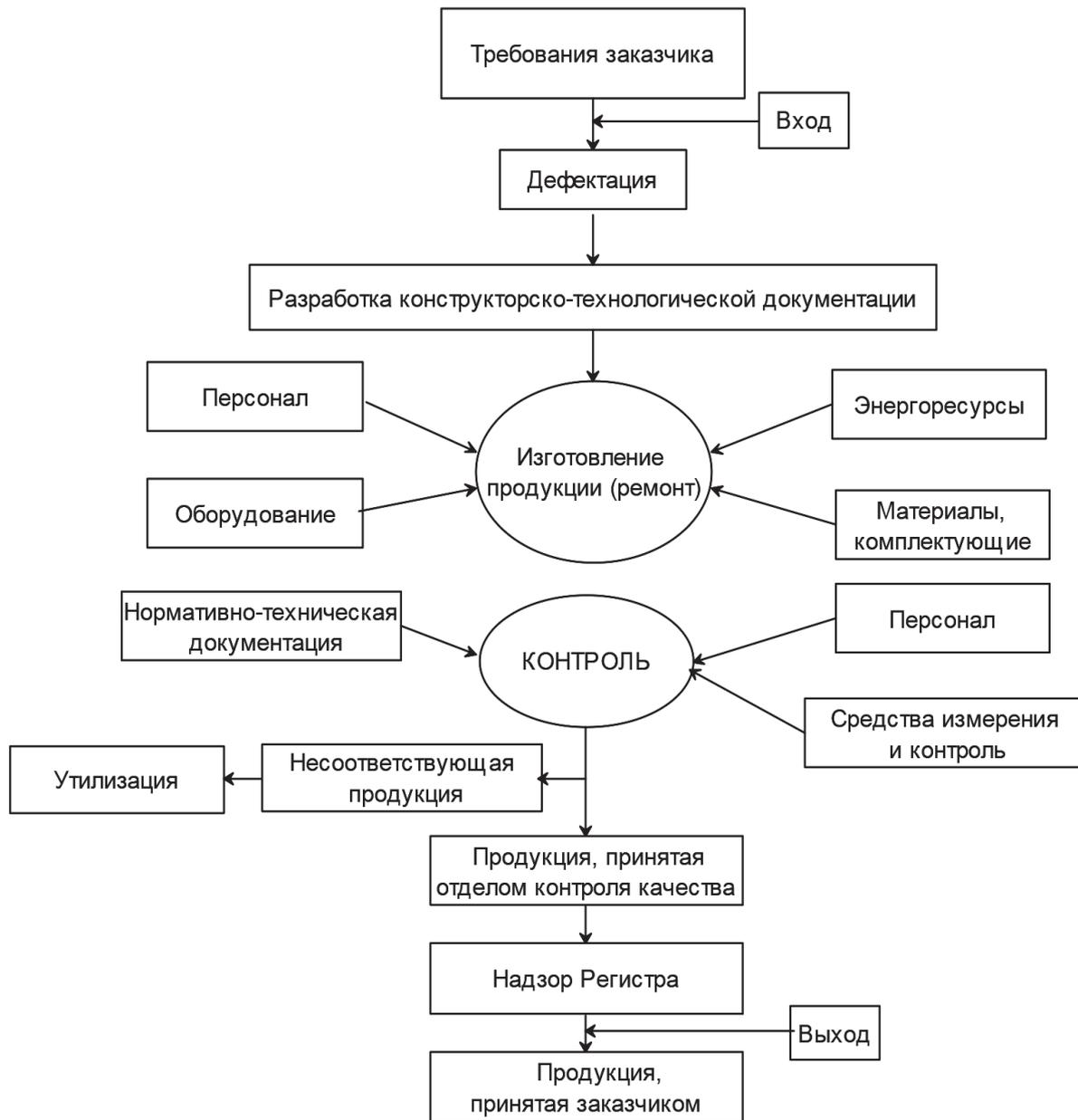


Рис. 1. Процесс технического контроля и надзора РМРС на судоремонтном предприятии

Следует отметить, что на судоремонтном предприятии в процессе контроля качества ремонтных работ допускается проведение многих лишних процедур. Это объясняется тем, что гарантией от недопущения производственного брака является *сплошной контроль*, к которому подчас стремятся, не учитывая его экономическую эффективность. Однако связанные с этим большие издержки, увеличение численности персонала и производственного цикла заставляют

отказаться от него. Несмотря на явные преимущества и высокую экономическую эффективность прогрессивных методов и средств технического контроля (статистических методов регулирования технологических процессов и статистического приемочного контроля качества продукции, средств механизации и автоматизации контроля и др.), их применение в судоремонтном производстве довольно ограничено. С точки зрения полноты охвата объектов в судоремонтном производстве, как правило, применяется сплошной контроль. Это вызвано тем, что судоремонт — это в основном единичное производство, когда на приемочный контроль одному исполнителю предъявляется, как правило, не партия однородных объектов, а один объект.

Содержание технического контроля качества, которое заключается в проверке соответствия судовых технических средств и процессов ремонта на всех его стадиях установленным техническим требованиям, состоит из двух основных этапов:

- 1-й этап — получение первичной информации о фактическом состоянии объекта контроля;
- 2-й этап — сопоставления первичной информации с заранее установленными требованиями, нормами, показателями и оценки на этой основе соответствия или несоответствия фактических данных требуемым (вторичная информация).

Процесс реализации корректирующих и предупреждающих действий приведен на рис. 2.

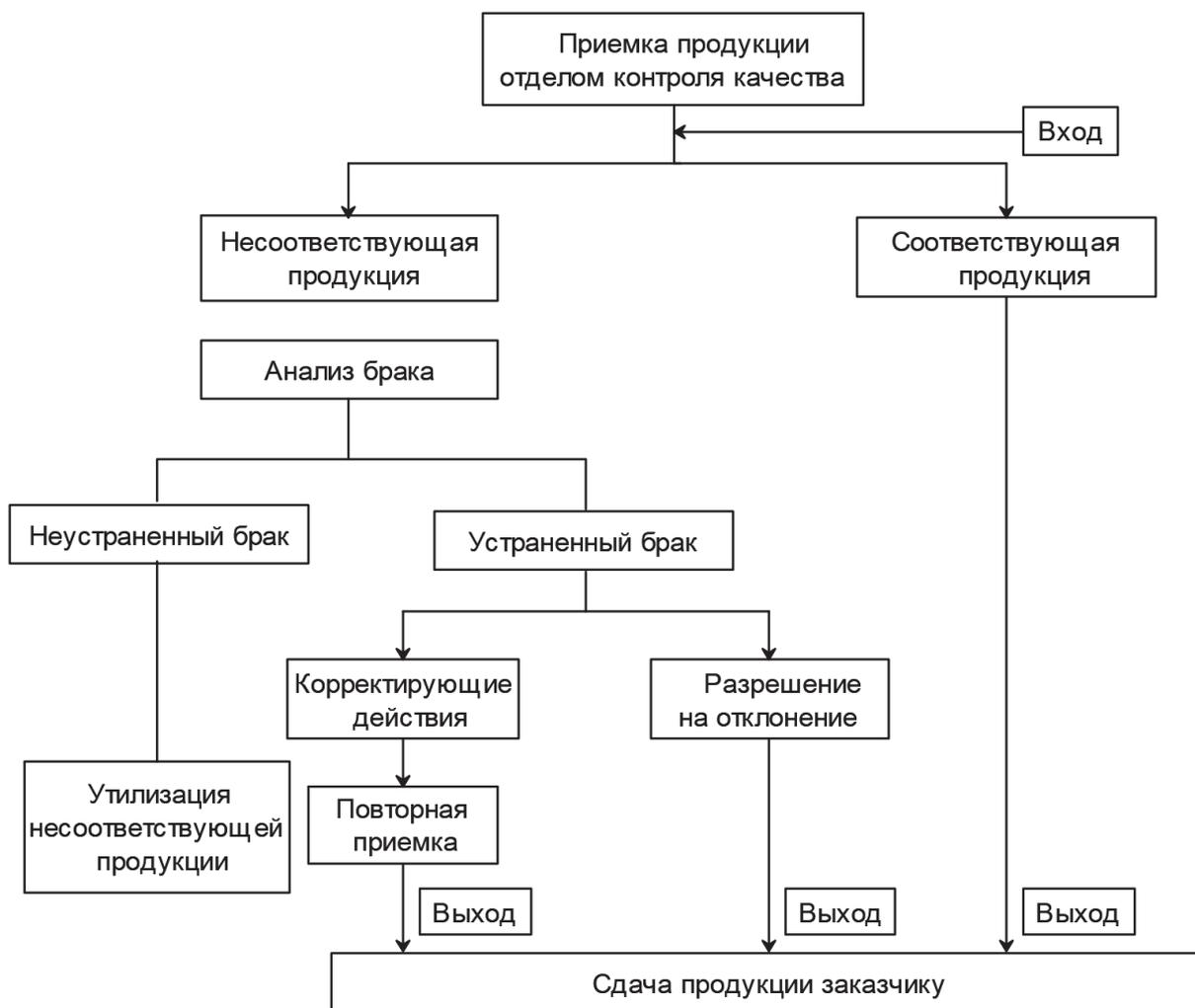


Рис. 2. Процесс управления продукцией, не удовлетворяющей требованиям нормативной документации

Несмотря на то, что в судоремонтном производстве объекты технического контроля различаются контролируемыми свойствами, определение показателей качества и других параметров,

характеризующих эти свойства, осуществляется с помощью относительно небольшого количества групп средств контроля и методов их использования. Например, основными свойствами корпуса и его конструкций являются общая и местная прочность, водонепроницаемость; трубопроводов судовых систем — способность выдерживать в течение установленного периода избыточное давление и агрессивное воздействие перемещающихся в них сред и быть непроницаемыми; двигателей внутреннего сгорания — способность в течение межремонтного периода развивать установленные мощность и частоту вращения, обеспечивать постоянство других показателей назначения, функционировать с установленным уровнем надежности и др. Однако несмотря на принципиальные различия этих свойств, их численные значения зависят прежде всего от геометрических параметров судовых технических средств судна и их взаимного расположения.

Необходимые свойства деталей и их соединений, зависящие от геометрических параметров этих элементов, обеспечиваются с помощью стандартизированной системы допусков и посадок, регламентирующей величины отклонений линейных и угловых параметров деталей и их поверхностей от номинальных значений в зависимости от назначения, характера взаимодействия и условий функционирования. Поэтому наибольший объем контроля в судоремонтном производстве занимает определение значений линейно-угловых величин, а наиболее распространенными являются средства измерений этих величин. К ним относятся такие традиционно измерительные инструменты, как линейки, щупы, штангенциркули, микрометры, индикаторы, угломеры, а также другие инструменты и приспособления (нутромеры, штихмасы), выполненные на их основе. К средствам измерения линейно-угловых величин методом прямых измерений можно отнести пробки и калибры.

В случаях, когда с помощью указанных ранее средств измерений прямые измерения линейно-угловых величин технически невыполнимы или не могут обеспечить необходимый уровень точности, широкое применение нашли средства измерений, позволяющие применить оптические, акустические, радиационные и другие неразрушающие методы контроля линейно-угловых величин. Например, для укладки валопровода применяются теодолиты, а для измерения толщин — ультразвуковые, магнитные и индукционные толщиномеры. Сварные соединения контролируются с помощью применения средств измерения (контроль геометрических параметров сварных швов), средств и методов неразрушающего контроля, а также с помощью гидравлических и пневматических испытаний. Шероховатость поверхности определяется посредством профилометров, профилографов, а также визуально с помощью эталонов поверхности заданной частоты.

Значительный объем в процессе технического контроля составляет определение параметров физического состояния рабочей среды судовых технических средств и технологического состояния материалов и полуфабрикатов в некоторых технологических процессах их обработки (переработки). Измерительному контролю подвергаются давление, температура или их расход, либо все эти параметры воды, водяного пара, смазочного и рабочего масла, жидкого и газообразного топлива, воздуха, кислорода, ацетилена, пропан-бутана, хладагента, других жидкостей и газов, применяемые в процессе эксплуатации судовых технических средств и технологических операций. Контроль давления производится манометрами, контроль температуры — термометрами, пирометрами, термографами, контроль расхода — расходомерами. Ввиду оснащённости современных судов и судоремонтных предприятий электрооборудованием и другими техническими средствами, значительное место в процессе технического контроля занимает также измерительный контроль электрических величин с применением таких средств измерения, как вольтметры, амперметры, омметры, частотомеры, ваттметры.

Качество судовых технических средств во многом зависит от механических и химических свойств материалов, из которых они изготовлены. Эти свойства контролируются с помощью соответствующих методов и средств заводскими лабораториями в процессе входного, операционного и приемочного контроля. Существует ряд контрольных операций, которые не могут выполняться указанными ранее и другими выборочными методами и осуществляются с помощью разрушения проверяемых образцов изделий (например, для обнаружения внутренних дефектов сварных швов).

Современные технологические процессы судоремонтных работ в большинстве случаев сопровождаются использованием различных способов сварки. Совершенствование их или применение новых способов соединений только частично решает проблему повышения качества изготавливаемых (ремонтируемых) конструкций, так как даже при хорошо отработанной технологии сварки возможны различного рода дефекты, приводящие к снижению надежности и долговечности конструкций. В связи с этим важное значение для повышения качества ремонтных работ и изготавливаемых конструкций приобретают *методы неразрушающего контроля*. Для обеспечения качества сварных соединений в первую очередь выполняется контроль исходных материалов, оборудования и оснастки, а также технологии и квалификации сварщиков. Если считать основной задачей сварщиков непосредственное изготовление (ремонт) конструкций, а обязанности контролеров сводить к определению годности конструкций, то при таком положении наличие дефектов в сварных швах рассматривается как нормальное явление, когда качество сварки определяет оператор-контролер, который зачастую не имеет возможности не только выявить все дефекты, но и проанализировать их.

В судоремонтном производстве особое внимание обращают на ускоренное внедрение автоматизированных методов контроля качества сварных соединений. Следует отметить, что в настоящее время не существует такого метода контроля, который гарантировал бы выявление всех дефектов сварки. Каждый из существующих методов обладает как преимуществами, так и недостатками. Практика показывает, что правильная организация процессов контроля, умелое применение того или иного метода или их сочетание позволяют с большой надежностью оценить качество сварных соединений. Все применяемые технические средства измерения линейных размеров в зависимости от степени механизации и автоматизации отдельных элементов технологического процесса контроля можно отнести к следующим группам:

- приборы и устройства ручного контроля;
- механизированные приборы и устройства
- контрольные полуавтоматические приборы и устройства;
- автоматические приборы и устройства контроля.

При использовании приборов или устройств ручного контроля все элементы процесса выполняет контролер или оператор. К этой группе средств контроля относятся различные калибры, индикаторы, миниметры, а также разнообразный универсальный измерительный инструмент. Основными недостатками ручного контроля являются низкая производительность и недостаточная объективность. У механизированных средств измерения часть вспомогательных операций механизирована, но оценка результатов контроля осуществляется оператором по стрелочному указателю. К этой группе относятся устройства, которые при переходе изделием границ регулирования подают условный световой сигнал.

Современные контрольные полуавтоматические приборы и устройства отличаются высокой степенью механизации и автоматизации. Внедрение механизированных приборов и устройств, полуавтоматов и автоматов позволит значительно сократить потребность в измерительных инструментах. Это объясняется, во-первых, заменой большого количества измерительного инструмента одним или несколькими высокопроизводительными средствами контроля и, во-вторых, уменьшением износа измерительных поверхностей в механизированных и автоматизированных устройствах по сравнению с ручным контролем вследствие более правильного и единообразного поведения контролируемых деталей на измерительных поверхностях этих устройств.

Высвобождение измерительного инструмента дает экономию капитальных вложений, которая выражается стоимостью его оборотного фонда и сокращением текущих затрат на эксплуатацию. Обратный фонд представляет собой количество измерительного инструмента, которое необходимо постоянно иметь на рабочих местах в процессе проведения поверки и ремонта и которое должно находиться в запасе для обеспечения бесперебойной работы производства. Основными составляющими экономического эффекта от внедрения средств контроля являются: повышение производительности контроля, его точности и объективности контроля, а также качества продукции.

### Заключение (Conclusion)

В настоящее время во всем мире большое значение придается качеству продукции. Высокое качество продукции является главным условием успеха предприятий и организаций в конкурентной борьбе на рынке. Повышение качества судостроительных и судоремонтных работ представляет собой одну из важнейших государственных проблем, требующих решения целого ряда взаимосогласованных инженерно-технических, организационных, экономических, социальных и других задач со свойственными им связями на разных уровнях управления и на всех стадиях постройки и ремонта судов. Повышение качества судоремонтных работ означает сокращение потерь от брака, оптимальное использование основных производственных фондов, а также максимальную эффективность судоремонтного производства. Целью планирования повышения качества ремонтируемых изделий в судоремонте является обеспечение динамики улучшения их показателей в соответствии с потребностями отраслей, эксплуатирующих суда.

Качество можно рассматривать как стратегический показатель успеха, конкурентоспособности, залог благополучия коллектива и каждого работника в отдельности. Целью любой системы учета затрат, связанных с качеством продукции, должно являться содействие его повышению, направленное на использование всех имеющихся возможностей для сокращения эксплуатационных расходов.

Условиями стратегии, основанной на использовании данных о затратах, связанных с качеством, являются:

- «атака», направленная непосредственно на устранение дефектов, с целью сведения их к нулю;
- инвестиции в «правильные» действия по предупреждению дефектов и повышению качества продукции;
- сокращение расходов на оценку и контроль по мере повышения уровня качества;
- непрерывная оценка достигаемых результатов и переориентация усилий на предупреждение дефектов с целью дальнейшего повышения уровня качества.

В основе данной стратегии находятся следующие допущения: каждый дефект обусловлен своей основной причиной; причины дефектов можно предотвращать; любой дефект всегда легче предупредить, чем исправить. На практике это означает, что реальные издержки, связанные с качеством, можно измерить, а затем сократить с помощью причинно-следственного анализа. Причины дефектов, выявляемых при контроле, необходимо установить и устранить с помощью соответствующих корректирующих действий.

Современный этап обеспечения качества ремонтных работ характеризуется переходом от реализации отдельных разрозненных мероприятий к разработке и внедрению систем управления качеством продукции на разных уровнях. Непосредственно повышение эффективности контроля качества продукции является, в свою очередь, сложной задачей, решаемой в двух направлениях: совершенствование организации технического контроля и внедрение прогрессивных средств и методов контроля. Каждое из этих направлений включает организационные, технические, экономические и социальные вопросы. Практическое решение проблем судоремонта позволит увеличить эксплуатационный период транспортного флота и обеспечить высокий уровень его технического состояния.

Как показывает практика, главные задачи, решение которых может обеспечить существенное повышение качества судоремонтных работ, в настоящее время не решены. Важную роль в совершенствовании организации судоремонтного производства играет мобилизация внутренних ресурсов за счет улучшения работы предприятия и повышения качества ремонтных работ. Показатели технического уровня и качества судоремонтных работ являются определяющими при оценке результатов деятельности судоремонтного предприятия. Одной из задач, постоянно решаемых отделом технического контроля филиала «35 СРЗ» АО «Центр судоремонта «Звездочка», является совершенствование системы технического контроля, способы развития которой находятся прежде всего в области модернизации его организации, так как они не требуют, как правило, значительных материальных затрат.

Целями совершенствования технического контроля являются:

- получение качественно новой информации о свойствах объектов контроля для более достоверной оценки их качества;
- получение более точной информации о свойствах объектов контроля за счет более высокой разрешающей способности новых средств контроля или новых способов;
- сокращение или исключение возможных материальных потерь путем замены методов разрушающего контроля методами неразрушающего контроля;
- повышение производительности труда исполнителей контроля в результате применения совершенных методов и средств, в том числе активного контроля, автоматизированных и автоматических средств контроля.

По мнению экспертов, на современное состояние судоремонтных предприятий и их стратегическое развитие оказывают существенное влияние нерешенные проблемы, в том числе недостаток квалифицированных специалистов судоремонтных специальностей на рынке труда Мурманской области [11]. С учетом того, что проблема повышения качества судоремонтных работ является сложной и многогранной, в настоящее время необходимо перестроить систему подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, осуществить планомерное и непрерывное совершенствование квалификации рабочих и инженерно-технических кадров с целью обеспечения соответствия их профессиональной подготовки постоянно возрастающему уровню морской техники и технологии создания морской техники. В ближайшее время необходимо обеспечить детальное ознакомление рабочих и инженерно-технических кадров судоремонтного завода с требованиями, предъявляемыми к качеству ремонтных работ, особенно при переходе на новые технологические процессы (предлагается рассматривать это как важную составную часть подготовки судоремонтного производства).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Третьяков А. Н.* Применение инновационных технологий в судоремонте / А. Н. Третьяков, А. В. Четин, Е. А. Чабанов // Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития: материалы Второй международной научно-технической конференции. — Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный технический ун-т, 2020. — С. 63–65.
2. *Семенов В. П.* Повышение качества отечественного кораблестроения и судоремонта для усиления экономического присутствия России в Арктике / В. П. Семенов // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. — 2016. — Т. 19. — № 2. — С. 521–527. DOI: 10.21443/1560-9278-2016-2-521-527.
3. *Куприянова Л. М.* Качество продукции: проблемы и решения / Л. М. Куприянова // Мир новой экономики. — 2015. — № 3. — С. 75–85.
4. *Адлер Ю. П.* Бывает ли контроль лишним? / Ю. П. Адлер // Контроль качества продукции. — 2020. — № 12. — С. 56–60.
5. *Шалин А. П.* Главная ошибка переводов стандартов ISO по оценке соответствия / А. П. Шалин, В. Н. Батраков // Контроль качества продукции. — 2021. — № 1. — С. 22–27.
6. *Михеева Т. А.* Влияние качества подготовки производства на судостроительном предприятии на качество выпускаемой продукции / Т. А. Михеева, И. Н. Лучков, Е. Г. Бурмистров // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. — 2018. — № 56. — С. 55–64.
7. *Трубников Ю. Г.* Генезис систем управления судостроительным и судоремонтным производствами в России / Ю. Г. Трубников, В. А. Осипов, А. В. Андрухин // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. — 2016. — № 1 (77). — С. 37–47. DOI: 10.5281/zenodo.54925.
8. *Цзинькэ Ц.* Управление качеством предприятий: анализ и модели управления качеством / Ц. Цзинькэ, Р. Г. Киматова, Г. А. Кубашева // Социально-экономические явления и процессы. — 2017. — Т. 12. — № 3. — С. 183–192.
9. *Плеханов А. В.* Экономическая эффективность от внедрения системы менеджмента качества / А. В. Плеханов // Скиф. Вопросы студенческой науки. — 2019. — № 4 (32). — С. 421–424.

10. Куликов В. А. Погрешности измерений в судоремонте и оценка моментов выборочных распределений / В. А. Куликов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 4. — С. 777–785. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-4-777-785.

11. Турчанинова Т. В. Инновационное развитие судоремонтных предприятий в рамках морехозяйственной деятельности приморского региона Арктической зоны России / Т. В. Турчанинова, В. Е. Храпов. — Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2021. — 135 с.

## REFERENCES

1. Tretiakov, A. N., A. V. Chetin, and E. A. Chabanov. “Application of innovative technologies in ship repair.” *Tekhnicheskaya ekspluatatsiya vodnogo transporta: problemy i puti razvitiya: Materialy Vtoroi mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii*. Petropavlovsk-Kamchatskii: Kamchatskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2020. 63–65.

2. Semenov, V. P. “The way to improve the quality of domestic shipbuilding and ship repair for increasing economic presence of Russia in the Arctic.” *Vestnik of MSTU* 19.2 (2016): 521–527. DOI: 10.21443/1560-9278-2016-2-521-527.

3. Kupriyanova, Lyudmila Mikhailovna. “Quality products: problems and solutions.” *The world of new Economy* 3 (2015): 75–85.

4. Adler, Yu. P. “Is control unnecessary?” *Production Quality Control* 12 (2020): 56–60.

5. Shalin, A. P. and V. N. Batrakov. “The main mistake in translating ISO conformity assessment standards. part 1.” *Production Quality Control* 1 (2021): 22–27.

6. Mikheeva, T. A., I. N. Luchkov, and E. G. Burmistrov. “Impact of quality of preparation of production at shipbuilding enterprise on quality of production.” *Bulletin of VSAWT* 56 (2018): 55–64.

7. Trubnikov, Yury G., Viktor A. Osipov, and Aleksandr V. Andruhin. “Management systems genesis of shipbuilding and shiprepairing industries in Russia.” *The bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management* 1(77) (2016): 37–47.

8. Jinke Jiang, Raygul Garifolliевна Kimatova, and Guldarya Amengeldeevna Kubasheva. “Quality management of the enterprises: analysis and models of management of quality.” *Social-Economic Phenomena and Processes* 12.3 (2017): 183–192.

9. Plekhanov, Aleksei Vladimirovich. “Economic efficiency of the introduction of the quality management system.” *Skif. Voprosy studencheskoi nauki* 4(32) (2019): 421–424.

10. Kulikov, Valentin A. “Measurement errors in ship repair and estimation of moments of selective distribution.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 9.4 (2017): 777–785. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-4-777-785.

11. Turchaninova, T. V., and V. E. Khrapov. *Innovatsionnoe razvitie sudoremontnykh predpriyatii v ramkakh morekhozuyaistvennoi deyatel'nosti primorskogo regiona Arkticheskoi zony Rossii*. Apatity: FITs KNTs RAN, 2021.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Пашеева Татьяна Юрьевна** —  
 кандидат технических наук, доцент  
 ФГАОУ ВО «Мурманский государственный  
 технический университет»  
 183010, Российская Федерация, Мурманск,  
 ул. Шмидта, 8/15  
 e-mail: [tatjanapasheeva@rambler.ru](mailto:tatjanapasheeva@rambler.ru)

**Попов Леонид Васильевич** —  
 начальник отдела контроля качества  
 Филиал «35 СРЗ» АО «ЦС «Звездочка»  
 183017, Российская Федерация, Мурманск,  
 ул. Адмирала Лобова, 100  
 e-mail: [35srz@mail.ru](mailto:35srz@mail.ru)

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Pasheeva, Tatyana Yu.** —  
 PhD, associate professor  
 Murmansk State Technical University  
 8/15 Schmidta Str., Murmansk, 183010,  
 Russian Federation  
 e-mail: [tatjanapasheeva@rambler.ru](mailto:tatjanapasheeva@rambler.ru)

**Popov, Leonid V.** —  
 Head of the Technical Control Department  
 Branch “35 Ship Repair Plant” of Ship Repair  
 Center “Zvezdochka”, JSC  
 100 Admiral Lobov Str., Murmansk, 183017,  
 Russian Federation  
 e-mail: [35srz@mail.ru](mailto:35srz@mail.ru)

Статья поступила в редакцию 24 февраля 2021 г.  
 Received: February 24, 2021.