

УДК 658.56:665.6/.7

*А.В. Евневич, Е.В. Замиралова*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, email: zamiralova@mail.ru

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**

**Ключевые слова:** система менеджмента качества, нефтеперерабатывающий завод, исследовательская лаборатория, ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015, внутренний аудит, самооценка, процессный подход, риск – ориентированный подход, процесс «Контроль и испытания продукции».

Актуальность применения системы менеджмента качества на нефтеперерабатывающих заводах обусловлена необходимостью обеспечения системы управления производством высококачественных нефтепродуктов, соответствующих мировым стандартам и отвечающих требованиям потребителей в России и за ее пределами. Цель работы – разработка практических рекомендаций для совершенствования системы менеджмента качества исследовательской лаборатории нефтеперерабатывающего завода в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Сущность методологии исследования: проведение самооценки существующей системы менеджмента; применение процессной модели для завода; улучшение внутреннего аудита; оценка рисков. Представленные подходы могут быть использованы в лабораториях нефтеперерабатывающих заводов. Полученные результаты: проанализирована существующая система менеджмента качества нефтеперерабатывающего завода на соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, определены области для улучшения; разработана усовершенствованная процессная модель для завода; проведен внутренний аудит в исследовательской лаборатории на примере процесса «Контроль и испытания продукции»; определены и оценены риски в лаборатории; предложен перечень мероприятий по совершенствованию системы менеджмента лаборатории.

*A.V. Evnevich, E.V. Zamiralova*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, email: zamiralova@mail.ru

## **IMPROVEMENT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF THE RESEARCH LABORATORY OF THE ENTERPRISE OF THE OIL REFINING INDUSTRY**

**Keywords:** quality management system, oil refinery, research laboratory, GOST R ISO 9001 – 2015, internal audit, self-assessment, process approach, risk-based approach, “Control and testing of products” process.

The relevance of the application of the quality management system at refineries is due to the need to provide a management system for the production of high-quality petroleum products that meet international standards and meet the requirements of consumers in Russia and abroad. The purpose of the work is to develop practical recommendations for improving the quality management system of the research laboratory of an oil refinery in accordance with the requirements of the GOST R ISO 9001-2015 standard. The essence of the research methodology: conducting a self-assessment of the existing management system; application of the process model for the plant; improvement of internal audit; risk assessment. The presented approaches can be used in refinery laboratories. Results obtained: the existing quality management system of the refinery was analyzed for compliance with the requirements of the GOST R ISO 9001-2015 standard, areas for improvement were identified; developed an improved process model for the plant; an internal audit was carried out in the research laboratory using the example of the “Control and testing of products” process; identified and assessed risks in the laboratory; a list of measures to improve the laboratory management system was proposed.

Нефтяная промышленность является важнейшей отраслью топливно-энергетического комплекса страны и базой для крупнотоннажного органического синтеза. Добыча и переработка нефти неразрывно связана с добычей и пере-

работкой природного и попутного газов, поэтому объединяется в так называемую нефтегазовую отрасль. Структура нефтяной и газовой промышленности поделена на сектора (профессиональные группы): разведка нефти и газа; бурение

нефтегазовых скважин; добыча нефти и газа; транспортировка нефти и газа; переработка нефти и газа; реализация нефти, нефтепродуктов и газа. В России функционирует как крупные нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) с объемами переработки более 1 млн. тонн в год, так и мини-НПЗ (МНПЗ). Анализ развития нефтеперерабатывающего сектора в России показал, что имеется тенденция к высокой конкуренции. Россия занимает третье место в мире по переработке нефти и активно продолжает модернизировать НПЗ с целью роста глубины переработки нефти.

Системы менеджмента качества (СМК) с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [2] является неотъемлемой частью многих предприятий нефтеперерабатывающей отрасли. В работе [1] были собраны некоторые статистические данные по внедрению СМК на НПЗ как положительный опыт развития систем менеджмента. Преимуществом внедрения СМК на предприятиях отрасли нефтепереработки в том, что система: упорядочивает деятельность внутри предприятия посредством описания взаимодействия между отдельными исполнителями и подразделениями; является средством разрешения конфликтов между подразделениями; предоставляет дополнительное преимущество перед конкурентами; позволяет осуществлять постоянный мониторинг процессов посредством различных механизмов: самооценки, процесса постоянного улучшения, внутреннего аудита, что позволяет выявлять несоответствия и оперативно устранять их; организует деятельность на основе принципов менеджмента качества, вовлекая весь персонал в работы по качеству.

Существуют различные инструменты, с помощью которых можно оценить текущее состояние деятельности предприятия и определить первоочередные задачи по его дальнейшему развитию. С целью совершенствования существующей на предприятии СМК в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 подчеркивается значение следующих ключевых направлений системы: самооценка; причинно-следственная диаграмма; процессный подход; риск-ориентированный подход;

внутренний аудит. Проведение самооценки существующей СМК на предприятии НПЗ в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 направлена на выявление «узких» мест в системе управления заводом. Один из средств и методов управления качеством – причинно-следственная диаграмма Исикавы направлена на определение первоочередных причин возникшей проблемы на предприятии. Процессный подход направлен на упорядочение деятельности и построение схемы взаимосвязанных и взаимодействующих процессов на предприятии, а также разработке ключевых показателей для оценки результативности процессов СМК. Система управления рисками должна работать на поддержание и повышение качества оказываемых услуг [3], а использование каких-либо технологий оценки рисков [4] должно явно помогать принимать решения с учетом неопределенности, позволять выбирать благоприятные тенденции развития процессов, помогать оптимизировать имеющуюся систему менеджмента. Внутренние аудиты направлены на проведение оценки текущего состояния процессов предприятия, выявление областей для улучшения [5] и определение отклонений в работе от существующей нормативно-технической документации (НТД). Практическое значение проведения внутренних аудитов в лабораториях рассмотрено в работе [6].

В качестве объекта для совершенствования на рассматриваемом НПЗ была выбрана исследовательская лаборатория (ИЛ) и процессы контроля. Контроль качества – одна из основных функций в процессе управления качеством. Значение контроля заключается в том, что он позволяет вовремя выявить ошибки, чтобы затем оперативно исправить их с минимальными потерями.

#### **Методология исследования**

В качестве материалов для исследования была использована информация о существующей СМК НПЗ, а также об ИЛ завода. В процессе сбора, обработки и анализа материала применялись следующие методы научного исследования: изучение и обобщение полученной информации; расчетный; графический.

Сущность методологии исследования: проведение самооценки существующей системы менеджмента; применение процессной модели для завода; улучшение внутреннего аудита; оценка рисков.

### **Авторские концептуальные подходы к решению проблемы**

Объект исследования – крупное предприятие нефтеперерабатывающей отрасли – НПЗ. На заводе СМК функционирует с 2005 года. Вначале была проведена самооценка существующей системы менеджмента, распространяющейся на процессы по переработки нефти и нефтепродуктов, на соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Для выставления оценки выставлялись баллы от 1 до 5, где 1 – низкая оценка, 5 – высокая оценка. В качестве критериев выступали требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015.

Полученные результаты графически представлены на рис. 1, из которого видно, что СМК НПЗ соответствует требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015, практически все разделы стандарта получили максимальную оценку – 5 баллов, наименьший балл получил раздел 6.

При проведении самооценки СМК НПЗ были определены слабые области, связанные с проведением контроля на предприятии, а именно: при формировании отчетов не всегда включается информация о наличии замечаний по качеству продукции в соответствии с актами входного контроля, наблюдаются нарушения сроков проведения входного контроля.

Для проведения анализа низкого качества топлива на НПЗ в ИЛ с помощью причинно-следственной диаграммы (рис. 2) были выявлены основные причины возникновения данной проблемы: высокий износ оборудования; недостаточный опыт сотрудников предприятия; низкое качество поступаемого сырья; присутствующие в дизельном топливе механические примеси. С целью устранения возникших причин предлагается: проводить планово-предупредительные ремонты и своевременную замену оборудования, а также иметь в запасе прибор дублер; для повышения качества сырья необходимо следить за катали-

заторами и технологическим режимом; с целью исключения механических примесей в дизельном топливе, содержание которых не допустимо в паспортной продукции, необходимо следить за чистотой тары, в которую отбирают сырье на анализ.

При проведении анализа СМК НПЗ было определено, что отсутствует схема взаимодействия процессов. Для бизнес-процессов переработки нефти была разработана сеть процессов, которая показала последовательность прохождения товарной продукции на заводе (рис. 3).

На НПЗ на регулярной основе проводятся внутренние и внешние аудиты СМК, в ИЛ внутренние аудиты проводятся с периодичностью один раз в год. Результаты внутренних проверок за три года показали следующее: обнаружено два несоответствия в 2018 году – по ведению документированной информации; в последующих годах отсутствовали несоответствия, в 2019 – 2020 годах были наблюдения. Анализ проведенных внешних аудитов СМК ИЛ за три года показал, что были выявлены малозначительные несоответствия по процессу «Контроль и испытания» по стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015:

- в 2018 году нарушены требования пп. 5.3, 7.2, 8.4, 9.3.2, 10.1;
- в 2019 году нарушены требования пп. 9.1.3, 8.4.2, 10.2;
- в 2020 году нарушены требования пп. 6.2, 6.2.2.

Позволить избежать значительных несоответствий на внешнем аудите стало возможным, так как на регулярной основе в ИЛ проводился внутренний аудит. Однако при внутренней проверке не были обнаружены несоответствия, что может быть свидетельством невнимательного отношения к процедуре аудита и недостаточной компетентности внутренних аудиторов.

В ИЛ реализуется процесс «Контроль и испытания продукции», включающий процессы «Входной контроль» и «Контроль товарной продукции». Процесс «Контроль и испытания продукции» важен, так как является неотъемлемой частью производственного процесса на всех этапах производства и направлен на проверку и выявление несоответствий в продукции.

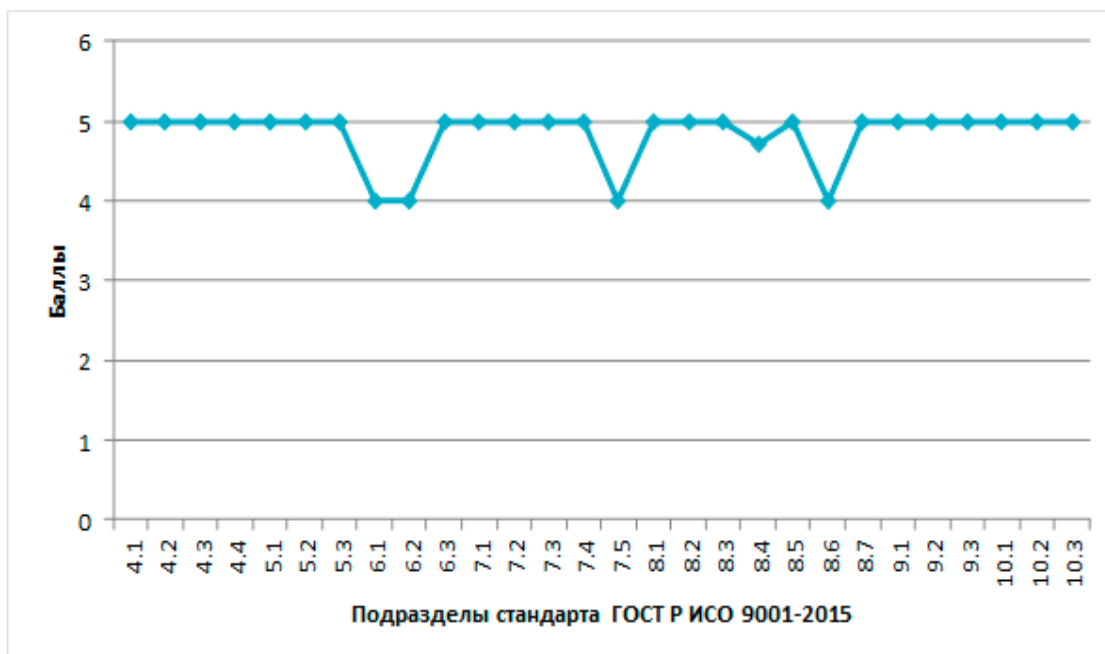


Рис. 1. Результаты самооценки НПС на соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015

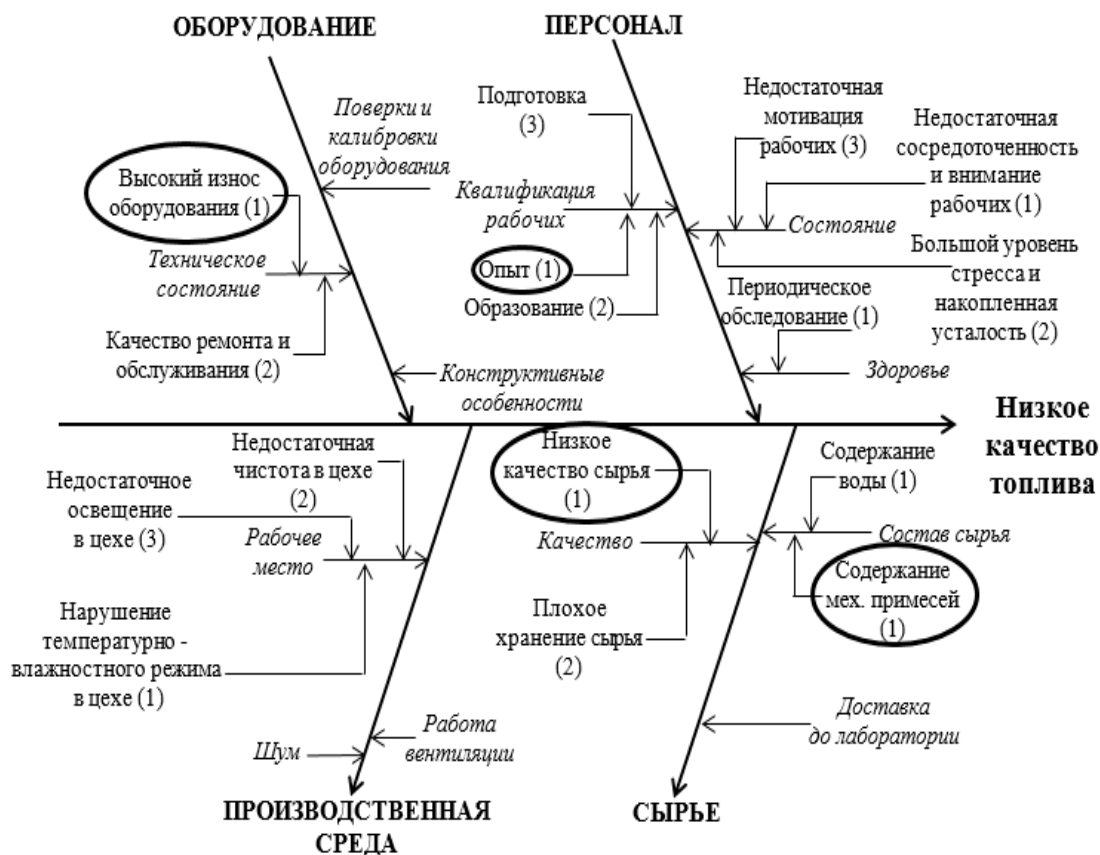


Рис. 2. Причинно-следственная диаграмма по проблеме низкого качества топлива на НПС

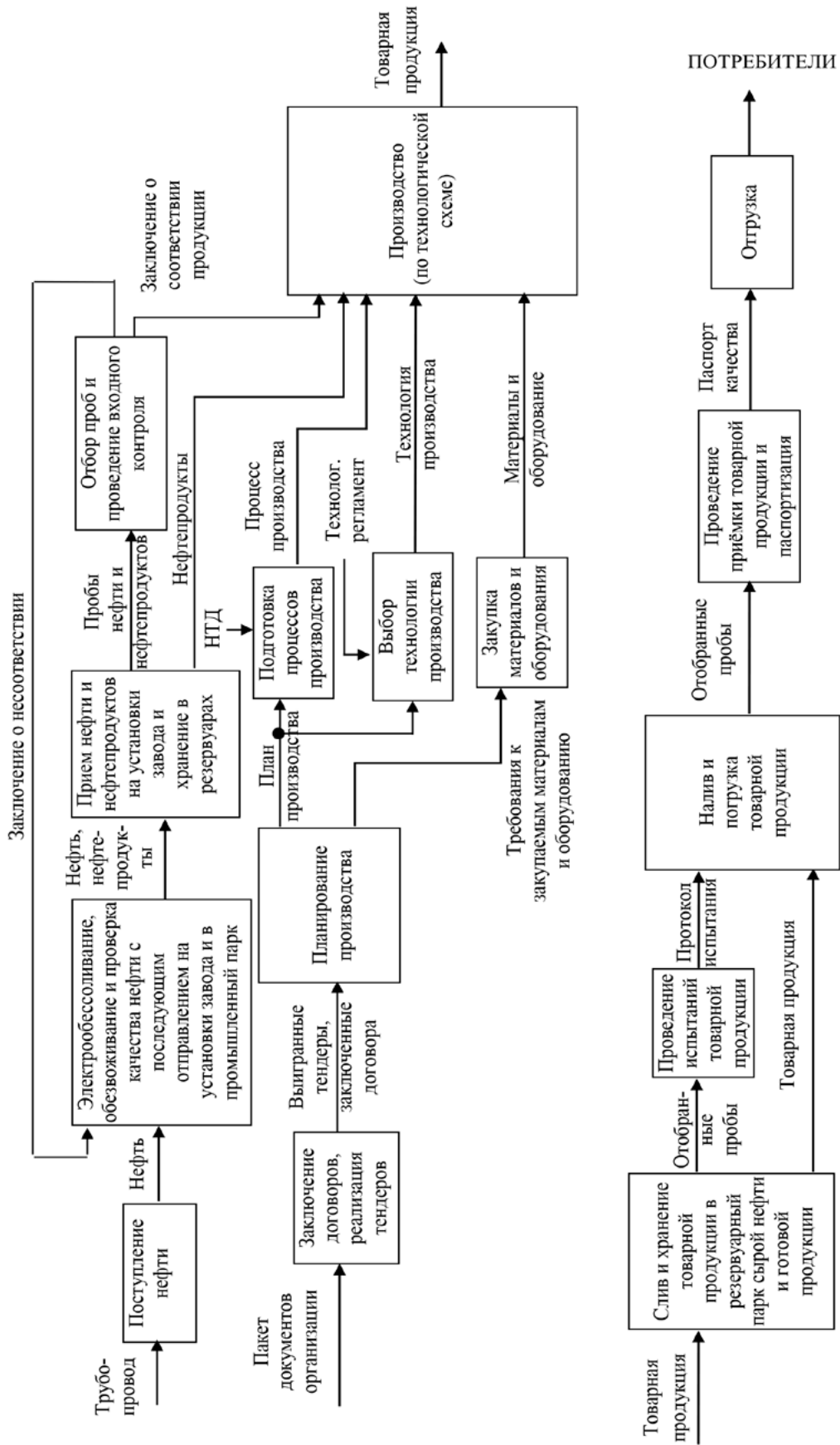


Рис. 3. Сеть бизнес-процессов переработки нефти СМК НПЗ

**Таблица 1**

Стоимость затрат при возникновении значимых рисков при реализации процесса «Контроль и испытания продукции» в ИЛ НПЗ

Наименование риска	Событие, которое может возникнуть при наступлении риска	Затраты при наступлении риска	Стоимость риска, руб.
Нарушение правил отбора проб	Выдача недостоверных результатов испытаний, переотбор проб	Стоимость переотбора проб	4 000
Грязная посуда или пробоотборник для отбора проб	Выдача недостоверных результатов испытаний, переотбор проб	Стоимость переотбора проб	4 000
Использование неуповеренных средств измерения	Выдача недостоверных результатов испытаний	Стоимость поверки средств измерения	8 000
Выход из строя измерительного или испытательного оборудования	Поломка измерительного или испытательного оборудования	Стоимость ремонта станка или его покупки, при невозможности проведения ремонта	680 000
Получение недостоверных или сомнительных результатов испытаний	Получение претензии со стороны Заказчика, приостановка аккредитации	Стоимость на восстановление аккредитации	300 000
Использование реактивов и стандартных образцов с истекшим сроком годности	Выдача недостоверных результатов испытаний	Стоимость закупки стандартных образцов и реактивов с нормальным сроком годности	12 000
Итого			1 008 000

**Таблица 2**

Стоимость затрат на предупреждение возникновения рисков при реализации «Контроль и испытания продукции» в ИЛ НПЗ

Наименование риска	Действие, направленное на предупреждение возникновения риска	Затраты на предотвращение риска	Стоимость риска, руб.
Нарушение правил отбора проб	Обучение работников, осуществляющих отбор проб, требованиям нормативных документов, регламентирующих порядок отбора проб	Стоимость затрат на обучение работников, осуществляющих отбор проб	1 500
Грязная посуда или пробоотборник для отбора проб	Тщательно промывать и просушивать тару для отбора проб	Стоимость затрат на проверку соответствия пробоотборного оборудования и подготовки пробоотборной посуды	3 000
Использование неуповеренных средств измерения	Контроль сроков поверки средств измерения	Стоимость затрат на поверку средств измерения	3 500
Выход из строя измерительного или испытательного оборудования	Проведение предварительного осмотра измерительного и испытательного оборудования	Стоимость затрат на осмотр измерительного и испытательного оборудования, проведение срочного ремонта	6 000
Получение недостоверных или сомнительных результатов испытаний	Контроль условий проведения измерения и испытания	Стоимость затрат на внешний контроль, контроль со стороны руководства и участие в межсравнительных испытаниях	3 000
Использование реактивов и стандартных образцов с истекшим сроком годности	Соблюдение установленных условий хранения стандартных образцов химических реактивов	Стоимость затрат на закупку реактивов и стандартных образцов с нормальным сроком годности	5 000
Итого			22 000

Таблица 3

Перечень мероприятий по совершенствованию СМК в ИЛ НПЗ

№ п/п	Мероприятия	Ответственные лица
1	Обеспечение высокого качества проведения испытаний и оперативной выдачи информации	Начальник цеха
2	Освоение полученного оборудования	Начальник цеха, начальник лаборатории
3	Проверка квалификации сотрудников лаборатории посредством межлабораторных сравнительных испытаний	Начальник цеха, менеджер по качеству, инженер по качеству
4	Участие в конкурсах профессионального мастерства	Начальник цеха, менеджер по качеству, инженер по качеству, начальник лаборатории, лаборанты
5	Прохождение процедуры расширения области аккредитации лаборатории по новым методам, включенным в Технический регламент Таможенного союза	Начальник цеха, менеджер по качеству, начальник лаборатории
6	Прохождение дополнительного обучения персонала на соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, дополнительная подготовка внутренних аудиторов	Начальник цеха, менеджер по качеству, инженер по качеству, начальник лаборатории, лаборанты
7	Поддержание состояния СМК ИЛ в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015	Начальник цеха
8	Проведение внутреннего аудита функционирования процессов СМК в ИЛ два раза в год, разработка и проведение коррекции и корректирующих действий	Начальник цеха, менеджер по качеству, инженер по качеству
9	Применение средств и методов управления качеством	Начальник цеха, менеджер по качеству

Проведенный внеплановый внутренний аудит процесса «Контроль и испытания продукции», показал следующее: процесс находится в управляемых условиях; результативность процесса высокая; выявлено два малозначительных несоответствия:

- не всегда соблюдаются сроки проведения входного контроля закупленной продукции;

- документированная процедура «По подготовки химической посуды и пробоотборной тары» не содержит конкретные требования к подготовке лабораторной посуды разной степени загрязненности.

Основные причины выявленных несоответствий – большие и частые поставки материально-технических ресурсов, загруженность персонала, а также человеческий фактор – ошибки в работе.

Применение риск-ориентированного подхода на процессе «Контроль и испытания продукции» позволило опре-

делить следующие наиболее значимые риски: нарушение правил отбора проб; грязная посуда или пробоотборник для отбора проб; использование не поверенных средств измерения; выход из строя измерительного или испытательного оборудования; получения недостоверных или сомнительных результатов испытаний; использование реактивов или стандартных образцов с истекшим сроком годности.

Одним из важных факторов в оценке рисков является финансовый. Проведенная оценка финансового риска в случае наступления негативных событий в процессе «Контроль и испытания продукции» (табл. 1) показала значительные затраты на ликвидацию последствий при возникновении рисков событий – более одного млн. руб.

Оценка финансового риска с целью предотвращения наступления риска при реализации процесса «Контроль и испытания продукции» в ИЛ представлена в табл. 2.

Из см. табл. 2 видно, что затраты на предотвращение риска значительно дешевле (22 тыс. руб.), чем затраты на ликвидацию последствий рисков событий см. табл. 1. Поэтому лучшим решением НПЗ будет вложиться в затраты на предупреждения возникновения риска, так как они составят относительно незначительные потери для завода. Если пренебречь этими рисками на стадии предупреждения, то предприятие может понести большие убытки с экономической точки зрения.

Самым эффективным механизмом и инструментом повышения качества продукции, услуг, процессов является непрерывное совершенствование СМК. Предложены некоторые мероприятия по совершенствованию СМК в ИЛ НПЗ (табл. 3).

В результате, для совершенствования процесса «Контроль и испытания продукции» для ИЛ НПЗ было предложено:

1) разработать и внедрить следующую документированную информацию: единый шаблон заявки на проведение входного контроля; график проведения периодичности обслуживания оборудования; справочную таблицу расчетов концентраций растворов;

2) разработать и применить автоматическое проведение отбора образцов, расчет полученных результатов в системе LIMS (программного обеспечения, предназначенного для управления лабораторными потоками работ и документов) – при загрузке результатов из прибора в систему LIMS, формирование протоколов испытаний в системе LIMS.

### Выводы

Совершенствование СМК является актуальной темой, ведь успешно реализованные мероприятия, направленные на повышение качества процессов, позволяют любому предприятию, включая лабораторию, быть конкурентоспособными и успешными.

Несмотря на стабильно функционирующую СМК на НПЗ были определены области для улучшения. Выявленная проблема низкого качества топлива приводит к браку готовой продукции, и, следовательно, к серьезным производственным потерям. Комплексный подход к совершенствованию СМК в ИЛ НПЗ позволит охватить разные области на развитие через самооценку, процессный и риск-ориентированный подходы, включая финансовые расчеты.

### *Библиографический список*

1. Юрьева А.В. Подходы к применению системы менеджмента качества на нефтеперерабатывающем заводе // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Казань, 22–23 апреля 2021 года). СибГУ им. М.Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. С. 977-979.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2015. 32 с.
3. Система менеджмента качества организации: коллективная монография / под общ. ред. В.В. Левшиной. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2018. 208 с.
4. ГОСТ Р ИСО 31000-2019. Менеджмент риска. Принципы и руководство. М.: Стандартинформ, 2020. 14 с.
5. Замиралова Е.В. Рекомендации по реализации новых требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 о проведении внутреннего аудита системы менеджмента качества // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2018. № 8. С. 78-82.
6. Россихин И.Е., Гайнанова А.Б., Замиралова Е.В. Подходы к совершенствованию внутреннего аудита системы менеджмента качества испытательной лаборатории // Управленческий учет. 2021. № 1. С. 80-92.