

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

© 2016

О.А. Горленко, доктор технических наук, профессор, начальник управления качеством образования в вузе
Я.А. Вавилин, старший преподаватель кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология»
Брянский государственный технический университет, Брянск (Россия)

Ключевые слова: управление безопасностью машиностроительной продукции; управление качеством в машиностроении; разработка технических регламентов; техническое регулирование.

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы обеспечения безопасности продукции в условиях реформирования системы технического регулирования в России. В машиностроении актуальной задачей является обеспечение безопасности машиностроительной продукции, что обусловлено требованиями технических регламентов (положениями стандартов или условиями договоров). Проведен анализ публикаций на темы создания систем менеджмента безопасности продукции и услуг, систем менеджмента безопасности продуктов питания с элементами НАССР, систем менеджмента безопасности движения (в области безопасности движения железнодорожного транспорта на ОАО «РЖД»), а также систем менеджмента информационной безопасности и др.

В статье рассмотрены вопросы обеспечения безопасности машиностроительной продукции на основе разработки систем менеджмента ее безопасности, в т. ч. и подсистемы менеджмента качества организации. Разработанная система, с одной стороны, позволяет обеспечить безопасность продукции и услуг, с другой стороны, является важным доказательным материалом при декларировании соответствия продукции и услуг заявленным требованиям безопасности. Проанализированы этапы создания системы менеджмента безопасности продукции, представляющие собой следующую последовательность действий: планирование работ, проектирование системы, внедрение системы, проверка соответствия системы требованиям, определение и выполнение корректирующих действий по результатам анализа системы со стороны руководства.

Приведена разработанная авторами модель системы менеджмента безопасности машиностроительной продукции, а также указаны основные процессы системы менеджмента безопасности машиностроительной продукции: обеспечение безопасности на этапе проектирования, обеспечение безопасности на этапе подготовки производства, обеспечение безопасности на этапе производства.

Принятие Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с последующими изменениями и дополнениями) кардинально изменило всю систему принятия и применения обязательных требований к продукции и процессам производства [1]. Технические регламенты базируются на научно обоснованных данных и применяются для обеспечения требований по безопасности продукции. При этом достижение производителем требуемого уровня безопасности продукции строится на определенной оценке риска причинения вреда потребителю [2–8].

Целью статьи является разработка модели системы менеджмента безопасности машиностроительной продукции (СМБМП), которая может являться частью подтверждающей документации декларации поставщика о соответствии продукции заявленным требованиям ее безопасности.

В настоящее время прослеживается тенденция к разработке и внедрению в организациях различных систем безопасности. Можно привести следующие примеры.

1. Система безопасности продуктов питания (СМБПП) призвана предупреждать появление в продуктах опасных для здоровья факторов. Неотъемлемым элементом СМБПП является система НАССР [9–13].

2. Система менеджмента безопасности движения (СМБД) создается в целях повышения уровня безопасности движения поездов в ОАО «РЖД», вовлечения в деятельность по обеспечению безопасности движения всех организаций, участвующих в перевозочном процессе, текущем содержании и ремонте объектов инфраструктуры, техническом обслуживании и ремонте под-

вижного состава и других технических средств, а также в целях гармонизации подходов и требований к ней с подходами и требованиями к СМБД зарубежных железных дорог [14; 15].

3. Система менеджмента информационной безопасности (СМИБ) основана на оценивании бизнес-рисков при создании, внедрении, функционировании, мониторинге, анализе, поддержке и улучшении информационной безопасности. Внедрение системы менеджмента информационной безопасности подразумевает разработку и внедрение процедуры, направленной на систематическую идентификацию, анализ и смягчение рисков информационной безопасности, то есть рисков, в результате которых информационные активы (информация в любой форме и любого характера) теряют конфиденциальность, целостность и доступность [16–18].

Данные системы, несомненно, могут послужить прообразами систем менеджмента безопасности машиностроительной продукции.

Модель системы менеджмента безопасности машиностроительной продукции может быть построена на основе известной модели системы менеджмента качества, определенной в международном стандарте ISO 9001:2015 (рис. 1).

На основе анализа информации о возможностях выполнения требований в области безопасности продукции предлагается реестр процессов системы, разделенный на четыре группы: лидерство руководства; основные процессы системы; обеспечение процессов системы; измерение, анализ и улучшение.



Рис. 1. Модель системы менеджмента безопасности продукции

Основные процессы системы менеджмента безопасности машиностроительной продукции:

1. *Обеспечение безопасности на этапе проектирования.* Данный процесс включает:

– Анализ требований нормативных документов. Для формирования единого набора требований к продукции в области ее безопасности формируется экспертная группа, в состав которой входят представители отделов главного конструктора, главного технолога, а также службы качества и безопасности продукции (возможно включение в группу представителей других служб и отделов). Эксперты формируют списки требований из всех технических регламентов, имеющих отношение к данной продукции.

– Анализ опасностей. Анализ опасностей предназначен для обеспечения руководства объективной и своевременной информацией об уровне безопасности выпускаемой продукции. Основными этапами анализа опасностей являются: изучение статистических данных об отказах и рекламациях; изучение технической документации на изделие; определение потенциальных дефектов; сопоставление дефектов и причин; комплексная оценка опасностей. Выявленные в результате анализа несоответствия регистрируются (с указанием корректирующих и/или предупреждающих действий).

– Оценивание риска. Рассмотрим процесс, состоящий из n последовательно выполняемых операций. При этом i -я выполняемая операция с вероятностью

$p_i = \frac{N_i^H}{N}$ (где N_i^H – число изделий с исправимым браком на i -й операции, N – программа выпуска) может привести к исправимому браку с затратами на исправ-

ление $S_{испр\ i}$; с вероятностью $q_i = \frac{N_i^H}{N}$ (где N_i^H – число изделий с неисправимым браком на i -й операции) операция может привести к неисправимому браку с затратами $S_{неиспр\ i}$; с вероятностью $1-p-q$ – может оказаться удачной. Величина риска на i -й операции находится как $R_i = p_i \times S_{испр\ i}$ (для исправимого брака), $R_i = p_i \times S_{неиспр\ i}$ (для неисправимого брака), $R_i = 0$ (для операций без брака). Если отдельные операции процесса независимы, вероятность выпуска годной продукции $P_{кач} = (1-q_1) \dots (1-q_n)$. Исходя из этого, среднее число качественных изделий $N_{кач} = N P_{кач} = N(1-q_1) \dots (1-q_n)$.

Предварительная оценка потенциальных рисков, которые могут возникнуть при производстве и эксплуатации машиностроительной продукции, является залогом снижения издержек, связанных с гарантийным обслуживанием и браком (дефекты, найденные на этапе проектирования, в десятки раз проще устранить, нежели те же дефекты, но обнаруженные при производстве).

2. *Обеспечение безопасности на этапе подготовки производства.* Данный процесс включает деятельность по анализу конструкции и технологии выпускаемой продукции и, в свою очередь, подразделяется на два подпроцесса: «Обеспечение безопасности на этапе конструкторской подготовки производства», «Обеспечение безопасности на этапе технологической подготовки производства». Каждый из этих подпроцессов включает: разработку документации (конструкторской и технологической); анализ разработанной документации с учетом требований в области безопасности продукции;

экспертизу и утверждение окончательного варианта документов.

3. *Обеспечение безопасности на этапе производства.* Данный процесс подразделяется на два подпроцесса: «Обязательные производственные мероприятия» и «Устранение несоответствия продукции требованиям по ее безопасности». Процесс «Обязательные производственные мероприятия» состоит из следующих видов деятельности: изучение возможности производства; определение критических контрольных точек; контроль за потенциальными опасностями, которые могут быть внесены в конструкцию на этапе производства. Процесс «Устранение несоответствия продукции требованиям по ее безопасности» включает деятельность по анализу данных о выпуске продукции, разработке и проведению корректирующих мероприятий, анализу нового уровня обеспечения безопасности продукции.

Для оценки уровней совершенствования процессов СМБМП разработана специальная квалиметрическая шкала, которой соответствует 6-балльная числовая шкала (от 1 до 6 баллов): 1–2 (первый уровень), 3–4 (второй уровень), 5–6 (третий уровень). Это позволяет перейти от качественной оценки соответствующих подкритериев к их количественной оценке по 6-балльной числовой шкале [19; 20].

Этапы создания СМБМП:

Этап 1. Планирование работ (Сбор и анализ фактических данных, в том числе и нормативных документов по безопасности продукции. Формирование группы обеспечения безопасности продукции по разработке и внедрению СМБМП. Составление графика работ.)

Этап 2. Проектирование системы (Проведение тренинга по основам менеджмента рисков и возможностей в области безопасности продукции для группы обеспечения безопасности продукции. Документирование системы: реестр процессов системы; документированные процедуры; перечень потенциально опасных факторов; предельно допустимые показатели безопасности; процедуры мониторинга, анализа и улучшений; разработка корректирующих действий, схем и процедур контроля; процедуры записи результатов; план программ обязательных предварительных мероприятий с указанием контрольных критических точек; разработка и утверждение стандарта организации на СМБМП. Итоговый отчет по анализу рисков, включающий обоснования и меры контроля по каждому выявленному опасному фактору.)

Этап 3. Внедрение системы (Реорганизация действующей в организации системы безопасности продукции в соответствии с требованиями стандарта организации по СМБМП. Введение СМБМП в действие.)

Этап 4. Проверка соответствия системы требованиям (Проведение внутренних проверок (аудитов). Анализ со стороны руководства.)

Этап 5. Определение и выполнение корректирующих действий по результатам анализа системы со стороны руководства.

Предложенная система менеджмента безопасности машиностроительной продукции апробирована в ООО «Центр технических средств профилактики и реабилитации инвалидов» (г. Брянск) на примере подъемников для лиц с ограниченными возможностями, на которые распространяются требования технических регламен-

тов «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011) и «Безопасность лифтов» (ТР ТС 011/2011).

В результате применения системы уровень брака на сборочных операциях снизился в среднем на 87 %, а число рекламаций на выпускаемые изделия – на 15 %.

Результаты исследования могут быть рекомендованы к внедрению на предприятиях, выпускающих различную машиностроительную продукцию, с целью подтверждения возможностей выпуска продукции в соответствии с требованиями технических регламентов (положениями стандартов или условиями договоров).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РФ. О техническом регулировании: федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (в ред. от 28.11.2015).
2. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Обеспечение безопасности: проблемы качества и технического регулирования // Стандарты и качество. 2007. № 6. С. 31–36.
3. Версан В.Г., Аронов И.З., Раков А.В. Кризис и актуальные проблемы технического регулирования // Промышленная политика в Российской Федерации. 2009. № 9. С. 19.
4. Версан В.Г. Этапы большого пути: стандартизация, качество, подтверждение соответствия, техническое регулирование // Сертификация. 2015. № 2. С. 2–7.
5. Гареева Ю.Р., Шкаева Н.А., Салимова Д.Ф. Техническое регулирование на территории Таможенного союза // Молодой ученый. 2015. № 3. С. 115–117.
6. Ургант О.В. Беззаконие в техническом регулировании // Контроль качества продукции. 2015. № 5. С. 30–34.
7. Духно Н.А., Васильев Ф.П. Вопросы нормативного регулирования разработки и применения технических регламентов в Российской Федерации // Крымский научный вестник. 2015. № 4-3. С. 38–57.
8. Макаров И.А. Техническое регулирование в Российской Федерации на основе международных правил и норм // Коммерческое право. Научно-практический журнал. 2015. № 1. С. 69–75.
9. Ефремова Е.Н. Система менеджмента безопасности пищевых продуктов – НАССР // Форум. Серия: Гуманитарные и экономические науки. 2014. № 1. С. 19–22.
10. Сацута А.Е. Опыт разработки элементов системы НАССР // Gaudeamus igitur. 2015. № 4. С. 43–46.
11. Тарасова Е.Ю., Петрова Е.И. Система менеджмента безопасности пищевых продуктов на основе принципов НАССР // Наука, образование, производство: сб. ст. междунар. науч.-практ. конференции. Брянск, 2015. С. 75–78.
12. Opatunji O., Odhianndo F. Improving sachet water quality – does Hazard Analysis and critical Control Point apply? // Water and Environment Journal. 2014. № 28. P. 23–30.
13. Wallace C.A., Sperber W.H., Mortimore S.E. Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety throughout the Global Supply Chain. UK: Wiley-Blackwell, 2010. 352 p.
14. Скороходов Д.А., Стариченков А.Л. Модель управления безопасностью на железнодорожном транспорте // Наука и транспорт. 2012. № 3. С. 38–41.

15. Замышляев А.М., Ермаков А.О., Новожилов Е.О. Метод управления надежностью и функциональной безопасностью объектов железнодорожного транспорта на основе оценки рисков // *Надежность*. 2012. № 4. С. 149–157.
16. Скиба В.Ю., Курбатов В.А. Руководство по защите от внутренних угроз информационной безопасности. СПб.: Питер, 2008. 320 с.
17. Корнеев И.Р., Беляев А.В. Информационная безопасность предприятия. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 752 с.
18. Райкова Н.О. Новейшие требования к системам менеджмента информационной безопасности // *Молодежный научно-технический вестник*. 2015. № 4. С. 32.
19. Горленко О.А., Вавилин Я.А. Система менеджмента безопасности машиностроительной продукции // *Вестник Брянского государственного технического университета*. 2013. № 3. С. 161–166.
20. Вавилин Я.А., Горленко О.А. Повышение качества машиностроительной продукции на основе обеспечения показателей ее безопасности // *Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева*. 2015. № 1. С. 112–118.
8. Makarov A.I. Technical regulation in the Russian Federation based on international codes and standards. *Kommercheskoe pravo. Nauchno-prakticheskiy zhurnal*, 2015, no. 1, pp. 69–75.
9. Efremova E.N. Food safety management system – HACCP. *Forum. Seriya: Gumanitarnye i ekonomicheskie nauki*, 2014, no. 1, pp. 19–22.
10. Satsuta A.E. Introduction of HACCP system at the Russian enterprises. *Gaudeamus igitur*, 2015, no. 4, pp. 43–46.
11. Tarasova E.Yu., Petrova E.I. Food safety management system based on HACCP principles. *Sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Nauka, obrazovanie, proizvodstvo"*. Bryansk, 2015, pp. 75–78.
12. Opatunji O., Odhiando F. Improving sachet water quality – does Hazard Analysis and critical Control Point apply?. *Water and Environment Journal*, 2014, no. 28, pp. 23–30.
13. Wallace C.A., Sperber W.H., Mortimore S.E. *Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety throughout the Global Supply Chain*. UK, Wiley-Blackwell, 2010. 352 p.
14. Skorokhodov D.A., Starichenkov A.L. Model of rail safety management. *Nauka i transport*, 2012, no. 3, pp. 38–41.
15. Zamyshlyayev A.M., Ermakov A.O., Novozhilov E.O. Method of control of reliability and functional safety of rail transport facilities based on the risks evaluation. *Nadezhnost'*, 2012, no. 4, pp. 149–157.
16. Skiba V.Yu., Kurbatov V.A. *Rukovodstvo po zashchite ot vnutrennikh ugroz informatsionnoy bezopasnosti* [Guidance on protection from internal threat for information security]. St. Petersburg, Piter Publ., 2008. 320 p.
17. Korneev I.R., Belyaev A.V. *Informatsionnaya bezopasnost' predpriyatiya* [Enterprise IT security]. St. Petersburg, BKhV-Peterburg Publ., 2003. 752 p.
18. Raykova N.O. The newest requirements to the systems of information security management. *Molodezhniy nauchno-tekhnicheskij vestnik*, 2015, no. 4, p. 32.
19. Gorlenko O.A., Vavilin Ya.A. Safety management system of machine building enterprises. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2013, no. 3, pp. 161–166.
20. Vavilin Ya.A., Gorlenko O.A. Enhancement of engineering production quality on the basis of safety parameters provision. *Vestnik Rybinskoy gosudarstvennoy aviatsionnoy tekhnologicheskoy akademii im. P.A. Solovyeva*, 2015, no. 1, pp. 112–118.

REFERENCES

1. RF. Federal Law “On technical regulation” of December 27, 2002 no. 184-FZ (as amended of November 28, 2015). (In Russian).
2. Makhutov N.A., Gadenin M.M. Safety provision: issues of quality and technical regulation. *Standarty i kachestvo*, 2007, no. 6, pp. 31–36.
3. Versan V.G., Aronov I.Z., Rakov A.V. Crisis and actual issues of technical regulation. *Promyshlennaya politika v Rossiyskoy Federatsii*, 2009, no. 9, p. 19.
4. Versan V.G. Timeline of achievement: standardization, quality, conformity validation, technical regulation. *Sertifikatsiya*, 2015, no. 2, pp. 2–7.
5. Gareeva Yu.R., Shkaeva N.A., Salimova D.F. Technical regulation within the territory of the Customs Union. *Molodoy ucheniy*, 2015, no. 3, pp. 115–117.
6. Urgant O.V. Lawlessness in technical regulation. *Kontrol' kachestva produktsii*, 2015, no. 5, pp. 30–34.
7. Duhno N., Vasiliev F. Issues of legislation regulatory in development and application of technical regulations in the Russian Federation. *Krymskiy nauchniy vestnik*, 2015, no. 4-3, pp. 38–57.

**SAFETY CONTROL OF MACHINE BUILDING PRODUCTION IN THE CONTEXT
OF TECHNICAL REGULATION REFORM**

© 2016

O.A. Gorlenko, Doctor of Sciences (Engineering), Professor,
Head of department of quality of education in higher education institution
Ya.A. Vavilin, senior lecturer of Chair “Quality Management, Standardization and Metrology”
Bryansk State Technical University, Bryansk (Russia)

Keywords: safety; quality; technical regulations; machine-building production.

Abstract: The paper considers the issues of production safety control in the context of reforming of the technical regulation system in Russia. In machine building, safety control of machine building products is a critical task, which is caused by the requirements of technical regulations (provisions of standards or conditions of contracts. The authors carried out the analysis of literature on the development of systems of the products and services safety management, systems of the food products safety management with the HACCP elements, systems of traffic safety management (in the sphere of rail transport traffic safety at the Joint Stock Company “Russian Railways”), as well as the systems of information security management.

The paper considers the issues of machine building products safety control based on the development of systems of its safety management including the subsystems of organization quality management. The developed system allows, on one side, ensuring products and services safety, and on the other side, is the important evidential material when declaring the compliance of the products and services with the specified safety requirements. The authors analyzed the steps of development of the products safety management system, which are the following sequence of actions: scheduling, system designing, system implementation, system qualification process, determination and implementation of corrective actions according to the results of the system analysis by the top management.

The authors present the developed model of the machine building products safety management system, as well as identify the main processes of the system of machine building products safety management: safety control at the stage of designing, safety control at the stage of pre-production, safety control at the stage of production.