

Информационная модель управления производственной системой

Людмила Б. Лихачева	¹	lbmila@yandex.ru
Людмила И. Назина	¹	nazina_lyudmila@mail.ru
Анастасия В. Ломанова	¹	lomanova-94@mail.ru
Надежда А. Черных	¹	chernyh.nadezhda@yandex.ru

¹ Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

Аннотация. Совершенствование производственных систем организации осуществляется за счет внедрения систем менеджмента качества, изменения модели организации производства, применения современных подходов повышения качества продукции и удовлетворенности потребителей. Измерение, оценка и анализ состояния производственной системы позволяет установить направление деятельности по улучшению производственных процессов и разрабатывать мероприятия, направленные на обеспечение результативности всей системы в целом. Производственная система является открытой системой, она связана и обменивается с внешней средой информацией, ресурсами и т.п. Рассматриваемая в статье производственная система называется операционной системой, состоящей из трех подсистем: перерабатывающей подсистемы, непосредственно связанной с технологическими процессами преобразования сырья и полуфабрикатов в готовую продукцию; подсистемы обеспечения, выполняющей вспомогательные функции, необходимые для осуществления основных технологических процессов; подсистемы планирования и контроля, получающей и обрабатывающей информацию из внутренней и внешней среды организации. Задача построения автоматизированной информационной системы связана с необходимостью интеграции с подсистемами сбора и анализа данных, наглядным представлением информации для принятия решений на всех уровнях. Построение информационной системы управления производственной системы невозможно без мощной инфраструктуры, без наличия единой информационной системы поддержки и управления технологическими процессами. Предложенная информационная система будет способствовать автоматизации процессов управления процессами организации, быстро формировать стратегические и тактические цели организации. В течение заданного промежутка времени будет производиться сбор и анализ данных из внутренней и внешней среды, своевременно выполняться анализ отклонений значений показателей от плановых величин. Результаты обработки информации будут своевременно визуализированы как для каждого сотрудника, так и производственной системы организации в целом.

Ключевые слова: производственная система, информационная модель, показатели подсистем

Information model of production system management

Lyudmila B. Likhacheva	¹	lbmila@yandex.ru
Lyudmila I. Nazina	¹	nazina_lyudmila@mail.ru
Anastasia V. Lomanova	¹	lomanova-94@mail.ru
Nadeshda A. Chernykh	¹	chernyh.nadezhda@yandex.ru

¹ Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

Abstract. Improvement of production systems of the organization is carried out through the introduction of quality management systems, changes in the model of production organization, the use of modern approaches to improve product quality and customer satisfaction. Measurement, evaluation and analysis of the production system allows to set the direction of activity to improve production processes and to develop activities aimed at ensuring the effectiveness of the whole system. The production system is an open system, it is connected and exchanged with the external environment information, resources, etc. the production system is Called the operating system, which consists of three subsystems: processing subsystem, directly related to the technological processes of raw materials and semi-finished products conversion into finished products; support subsystem, which performs auxiliary functions necessary for the implementation of the main technological processes; planning and control subsystems that receive and process information from the internal and external environment of the organization. The task of building an automated information system is connected with the need to integrate with the subsystem of data collection and analysis, visual representation of information for decision-making at all levels. Building an information management system of the production system is impossible without a powerful infrastructure, without a single information system support and process control. The proposed information system will help to automate the processes of management of the organization, quickly form the strategic and tactical goals of the organization. Within a given period of time, data will be collected and analyzed from the internal and external environment, timely analysis of deviations of the values of indicators from the planned values. The results of information processing will be timely visualized both for each employee and the production system of the organization as a whole.

Keywords: production system, information model, subsystem indicators

Для цитирования

Лихачева Л.Б., Назина Л.И., Ломанова А.В., Черных Н.А. Информационная модель управления производственной системой // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 4. С. 128–132. doi:10.20914/2310-1202-2018-4-128-132

For citation

Likhacheva L.B., Nazina L.I., Romanova A.V., Chernykh N.A. Information model of production system management. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 4. pp. 128–132. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2018-4-128-132

Введение

Одним из способов повышения качества и конкурентоспособности продукции, обеспечения устойчивого развития организации является разработка и внедрение систем менеджмента качества, базирующихся на требованиях международных стандартов, например, стандартов ИСО серии 9000 [1]. При этом осуществляется совершенствование производственных систем организаций за счет изменения модели организации производства, внедрения современных подходов повышения качества продукции и удовлетворенности потребителей.

Производственная система (ПС) – это сложная система внутриорганизационных отношений и взаимосвязей, состоящая из сети подчиненных подсистем, обеспечивающих функционирование производственных и технологических процессов [2–4].

При проектировании ПС необходимо установить принципы ее функционирования, методы взаимодействия между подсистемами, в результате чего принимаются решения по информационному обеспечению системы с целью реализации ее функций [5]. Разработка информационной программы анализа состояния производственной системы будет способствовать непрерывному комплексному совершенствованию организации.

Под влиянием изменяющихся внешних и внутренних факторов могут возникать отклонения от целевых значений, приводящие к необходимости регулировки и устранения причин несоответствий, мешающих обеспечению развития системы.

Измерение, оценка и анализ состояния ПС позволяет установить направление деятельности по улучшению производственных процессов и разрабатывать мероприятия, направленные на обеспечение результативности всей ПС в целом [6, 7].

Создание ПС – целенаправленный процесс объединения ее отдельных элементов для обеспечения эффективного функционирования организации в целом и достижения ее целей в области качества.

Одним из показателей, определяющих качество производственной системы, является ее результативность, т. е. способность создавать продукцию, удовлетворяющую требованиям потребителей [8].

Результаты и обсуждение

Производственная система является открытой системой, она связана и обменивается с внешней средой информацией, ресурсами и т. п. (рисунок 1).

Рассматриваемые свойства ПС обеспечиваются системой управления, включающей в себя три уровня: стратегический; тактический; операционный (рисунок 2).

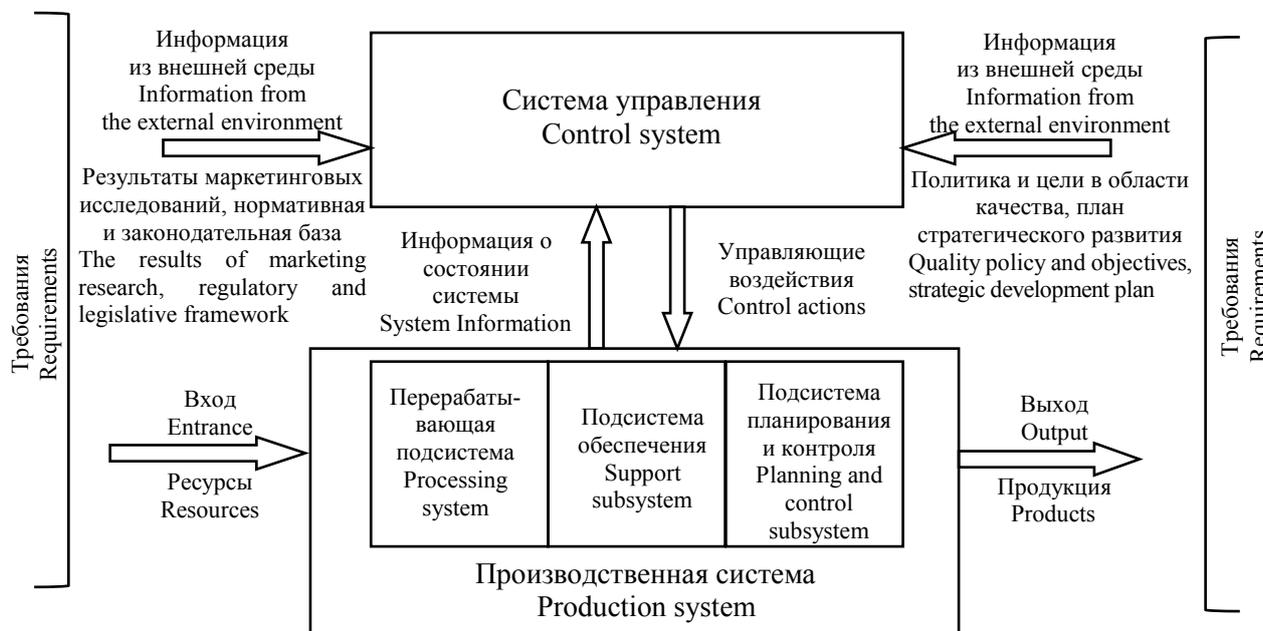


Рисунок 1. Модель производственной системы

Figure 1. Production system model

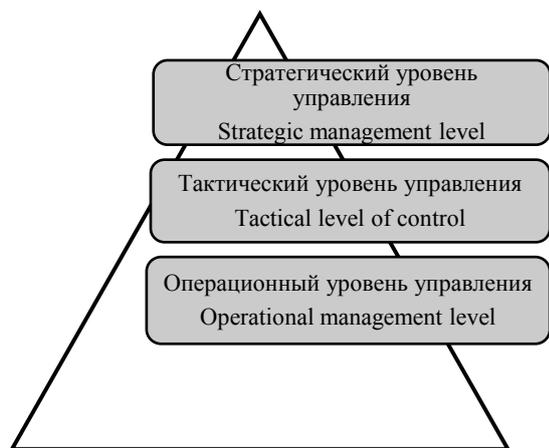


Рисунок 2. Структура системы управления
Figure 2. The structure of the control system

Опыт российских предприятий, использующих современные принципы организации производства, показал, что наибольшие усилия по выявлению и устранению «узких мест» производства затрачиваются на операционном уровне управления, поэтому в рамках данной работы будет рассматриваться этот уровень.

В данном случае ПС будет называться операционной системой, состоящей из трех подсистем:

а) перерабатывающей подсистемы, непосредственно связанной с технологическими процессами преобразования сырья и полуфабрикатов в готовую продукцию;

б) подсистемы обеспечения, выполняющей вспомогательные функции, необходимые для осуществления основных технологических процессов;

в) подсистемы планирования и контроля, получающей и обрабатывающей информацию из внутренней и внешней среды организации.

Характеристики качества производственной системы [9] будут величинами переменными, зависящими от оперативности и качества управляющих воздействий.

Современные условия хозяйствования требуют от производственной системы надежности, гибкости и управляемости [10, 11]. Под надежностью системы K_n будем понимать ее способность функционировать в условиях неопределенности внешней и внутренней среды. Гибкость системы K_g означает ее приспособляемость к изменениям требований потребителей, рынка, законодательства. Управляемость системы K_y – это способность в установленный период времени достигать намеченных стратегических и тактических целей, используя при этом имеющиеся ресурсы [12, 13].

При этом для оценки результативности подсистем будем использовать систему показателей $\{K_n, K_g, K_y\}$ (рисунок 3). Все эти показатели должны достоверно оценивать деятельность подсистем, на операционном уровне управления должны быть понятны сотрудникам и руководителям подразделений, легко определяться и быть актуальными в установленный момент времени.

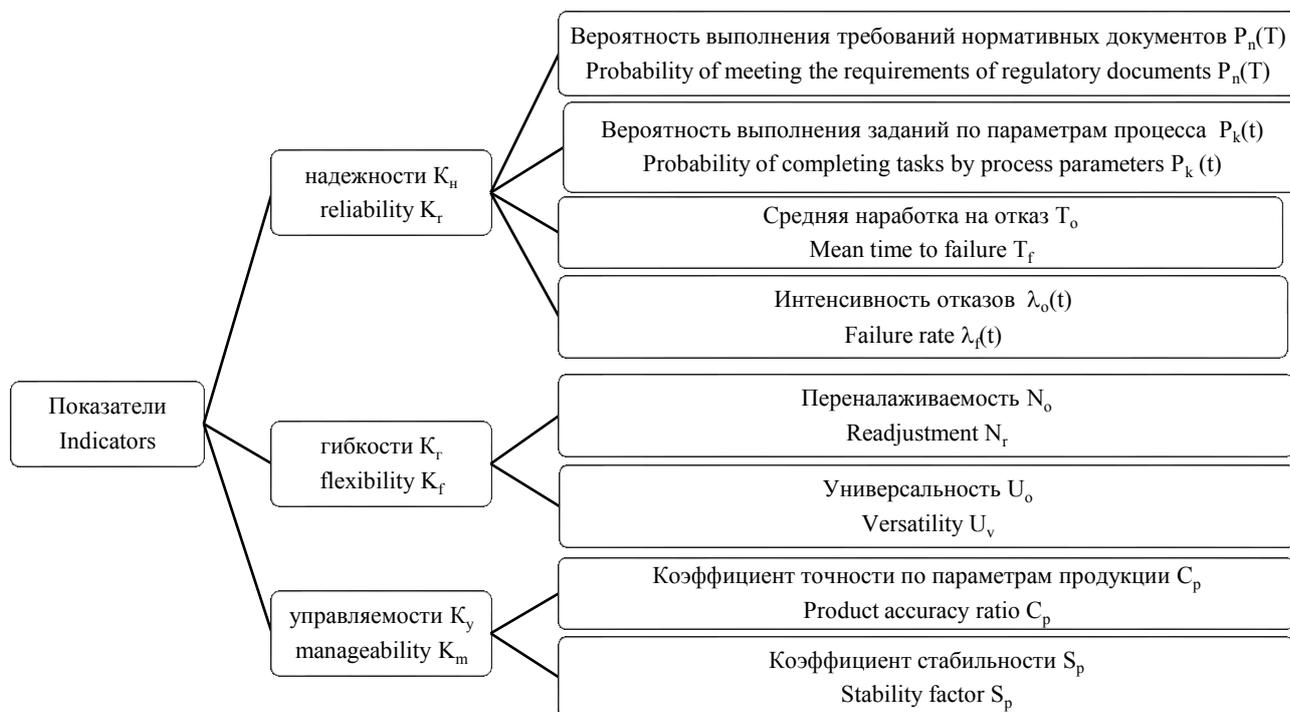


Рисунок 3. Дерево свойств производственной операционной системы
Figure 3. Property tree of the production operating system

Поскольку объем анализируемой информации достаточно большой, требуется создание автоматизированной системы для ее обработки, при этом должны быть решены следующие задачи:

а) создание единого информационного пространства для всех сотрудников;

б) оперативный мониторинг результативности деятельности подсистем;

в) установление приоритетных направлений деятельности для достижения целей в области качества.

Получаемые исходные данные позволяют на первом этапе рассчитывать фактические значения показателей, затем они сравниваются с соответствующими нормативными значениями и определяются «узкие места». Владельцы процессов со значениями показателей, вышедших за плановые границы, уведомляются, производится анализ причин и вырабатываются управляющие воздействия.

Задача построения автоматизированной информационной системы связана с необходимостью интеграции с подсистемами сбора и анализа

данных, с наглядным представлением информации для принятия решений на всех уровнях. Построение информационной системы управления ПК невозможно без мощной инфраструктуры, без наличия единой информационной системы поддержки и управления технологическими процессами.

Заключение

Предложенная информационная система будет способствовать автоматизации процессов управления процессами организации, быстро формировать стратегические и тактические цели организации. В течение заданного промежутка времени будет производиться сбор и анализ данных из внутренней и внешней среды, своевременно выполняться анализ отклонений значений показателей от плановых величин. Результат обработки информации будет своевременно визуализироваться как для каждого сотрудника, так и производственной системы организации в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1 ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартиформ, 2015. 24 с.

2 Айларова З.К., Дзагоева М.Р. Управление развитием производственных систем предприятий // Устойчивое развитие горных территорий. 2014. № 1. С. 87–92.

3 Тушавин В.А. Производственная система как интегрированная система менеджмента качества: Роль информационных технологий // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2014. № 12. С. 54–59.

4 Гурман Д.В. Производственная система предприятия как современный подход к интегрированной системе качества // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2015. № 7–8. С. 15–18.

5 Попов А.П., Битюков В.К., Тихомиров С.Г., Неизвестный О.Г. и др. Системный анализ реактора дегидрирования этилбензола как объекта управления // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 2. С. 77–85. doi:10.20914/2310-1202-2018-2-77-85.

6 Ohno T. Toyota production system: beyond large-scale production. CRC Press, 2014.

7 Spear S., Bowen H.K. Decoding the DNA of the Toyota production system // Harvard business review. 2015. V. 77. № 5. P. 96-106.

8 Назина Л.И., Лихачева Л.Б. Проектирование производственных систем на предприятиях агропромышленного комплекса // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 1. С. 497–500. doi:10.20914/2310-1202-2017-1-497-500.

9 Lean D.P. Production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system. Boca Raton: CRC Press, 2016. 215 p.

10 Лихачева Л.Б., Назина Л.И., Шевцова Н.А. Разработка комплексного показателя оценки процессов интегрированных систем менеджмента // Экономика. Инновации. Управление качеством. 2015. № 1 (10). С. 110–112.

11 Stevenson W.J., Hojati M., Cao J. Operations management. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2014.

12 Bennett P.N., Dumais S.T., Horvitz E. Probabilistic combination of text classifiers using reliability indicators: Models and results // Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. New York: ACM, 2002. P. 207–214.

13 ГОСТ 27.202–83. Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции. М.: Изд-во стандартов, 2002. 95 с.

14 Fragassa C., Pavlovic A., Massimo S. Using a total quality strategy in a new practical approach for improving the product reliability in automotive industry // International Journal for Quality Research. 2014. V. 8. № 3. P. 297-310.

REFERENCES

1 GOST R ISO 9001–2015. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya [State Standard 9001–2015. Quality management system. Requirements]. Moscow, Standartinform, 2015. 24 p. (in Russian).

2 Aylarova Z.K., Dzagoeva M.R. Management of production systems development of enterprises. *Ustojchivoe razvitie gornyh territorij* [Sustainable development of mountain territories]. 2014. no. 1. pp. 87–92. (in Russian).

3 Tushavin V.A. Production system as an integrated system of quality management: The role of information technologies. *Problemy ehkonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom* [Problems of Economics and management of oil and gas complex]. 2014. no. 12. pp. 54–59. (in Russian).

4 Gurman D.V. Production system at the enterprise as a modern approach to integrated quality system. *Sovremennaya nauka: Aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Ehkonomika i pravo* [Modern science: Actual problems of theory and practice. Series: Economics and law]. 2015. no. 7–8. pp. 15–18. (in Russian).

5 Popov A.P., Bityukov V.K., Tikhomirov S.G., Unknown O.G. et al. System analysis of the reactor for the dehydrogenation of ethylbenzene as a control object. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 2. pp. 77–85. doi:10.20914/2310-1202-2018-2-77-85. (in Russian).

6 Ohno T. Toyota production system: beyond large-scale production. CRC Press, 2014.

7 Spear S., Bowen H.K. Decoding the DNA of the Toyota production system. *Harvard business review*. 2015. vol. 77. no. 5. pp. 96–106.

8 Nazina L.I., Likhacheva L.B. Design of production systems at the enterprises of agroindustrial complex. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2017. vol. 79. no. 1. pp. 497–500. doi:10.20914/2310-1202-2017-1-497-500. (in Russian).

9 Lean D.P. Production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system. Boca Raton, CRC Press, 2016. 215 p.

10 Likhacheva L.B., Nazina L.I., Shevtsova N.A. The development of an integrated indicator of an estimation of processes of the integrated management system. *Ehkonomika. Innovacii. Upravlenie kachestvom* [Economics.

Innovations. Quality management]. 2015. no. 1 (10). pp. 110–112. (in Russian).

11 Stevenson W.J., Hojati M., Cao J. Operations management. Boston, McGraw-Hill/Irwin, 2014.

12 Bennett P.N., Dumais S.T., Horvitz E. Probabilistic combination of text classifiers using reliability indicators: Models and results. Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. New York, ACM, 2002. pp. 207–214.

13 GOST 27.202–83. Nadezhnost' v tekhnike. Tekhnologicheskie sistemy. Metody ocenki nadezhnosti po parametram kachestva izgotovlyaej produkcii [State Standard 27.202–83. Reliability in technology. Technological system. Methods of reliability assessment on the parameters of quality of manufactured products]. Moscow, Publishing house of standards, 2002. 95 p. (in Russian).

14 Fragassa C., Pavlovic A., Massimo S. Using a total quality strategy in a new practical approach for improving the product reliability in automotive industry. *International Journal for Quality Research*. 2014. vol. 8. no. 3. pp. 297–310.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Людмила Б. Лихачева к.т.н., доцент, кафедра технической механики, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, lbmila@yandex.ru

Людмила И. Назина к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, nazina_lyudmila@mail.ru

Анастасия В. Ломанова магистрант, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, lomanova-94@mail.ru

Надежда А. Черных студент, кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, chernyh.nadezhda@yandex.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 18.10.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 23.11.2018

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Lyudmila B. Likhacheva Cand. Sci. (Engin.), associate professor, technical mechanics department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, lbmila@yandex.ru

Lyudmila I. Nazina Cand. Sci. (Engin.), associate professor, quality management and aquatic biological technology department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, nazina_lyudmila@mail.ru

Anastasia V. Lomanova master student, quality management and aquatic biological technology department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, lomanova-94@mail.ru

Nadeshda A. Chernykh student, quality management and engineering technology department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, chernyh.nadezhda@yandex.ru

CONTRIBUTION

All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 10.18.2018

ACCEPTED 11.23.2018