

УДК 339.18  
ББК 65.7

DOI 10.47475/2618-9852-2022-17108

## МОДИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ БЕРЕЖЛИВЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*К. П. Ильина, В. Ф. Горшенин*

Челябинский государственный университет,  
Челябинск, Россия

Рассмотрена возможность модификации модели управления бережливым производством 5S в условиях цифровизации логистических процессов производства. Для обеспечения цифровизации управленческих коммуникаций по типу «колесо» в систему добавлен коммуникативный модуль D (digital), выполняющий роль интерфейса для элементов модели 5S. Выполнена оценка эффективности модели 5S+D.

Ключевые слова: логистика, бережливое производство, система 5S, управленческие коммуникации, коммуникационный модуль, цифровые технологии.

## MODIFICATION OF THE MANAGEMENT MODEL OF LEAN PRODUCTION UNDER THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF LOGISTIC PROCESSES

*K.P. Ilyina, V.F. Gorshenin*

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

The possibility of modifying the 5S lean manufacturing management model in the context of digitalization of logistics production processes is considered. To ensure the digitalization of management communications by the “wheel” type, the D (digital) communication module has been added to the system, which acts as an interface for the elements of the 5S model. The effectiveness of the 5S+D model was evaluated.

Keywords: communicator, lean manufacturing, logistics, digitalization, scheme 5s, digital technologies, management.

Вне зависимости от области использования система бережливого (БП) производства помогает существенно увеличить эффективность рабочей деятельности и значительно уменьшить потери. [5]. Классическая модель системы 5S представлена на рис. 1.

Как показали исследования, у классической модели существует ряд характерных недостат-

ков: потери, относящиеся к первому и второму роду, малая эффективность потоковых процессов внутри предприятия, малая степень непрерывности хода производственного процесса, «человеческий фактор», лишние передвижения. Необходимо адекватно сочетать принципы традиционного менеджмента с достижениями современных информационных технологий [3].

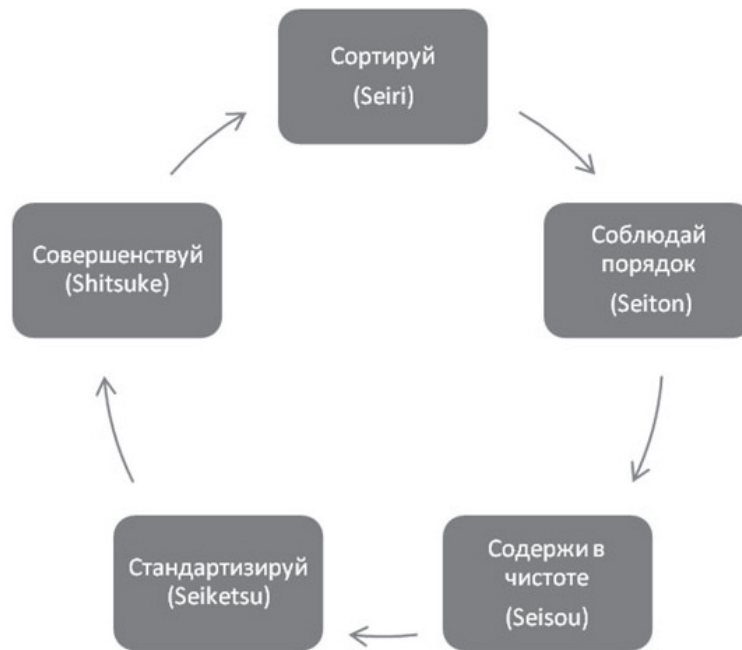


Рис. 1. Классическая модель системы 5S

Кроме того, на предприятиях обычно применяется ручной сбор большого количества первичных данных, что существенно увеличивает вероятность ошибок и неточностей при осуществлении коммуникаций. Ошибочные данные, принимаемые в расчет при выработке решения, могут негативно сказаться на последующей работе компании. Объем первичных данных также в значительной степени влияет на полноту и правильность последующей стратегии управления.

В классической модели коммуникативные процессы, как правило, организуются по схеме «кольцо». Поэтому существенным недостатком схемы 5S является слабая согласованность отношений связи по типу источников и приемников информации, характеру и содержанию передаваемой информации при перекрестных коммуникациях.

Модель бережливого производства достигает цели в части минимизации затрат, но становится очень инерционной и негибкой при введении каких-либо изменений. Классическая модель хорошо работает в условиях массового и устойчивого производства.

Современная социально-экономическая ситуация характеризуется быстрой изменчивостью среды и меньшими масштабами производства. Традиционная модель управления логистикой БП в таких условиях становится негибкой, медленно реагирует на вызовы внешней среды и, следовательно, ее надо совершенствовать.

На производстве необходимо самостоятельно контролировать используемое оборудование и

его эффективность. Реализация этой функции является весьма трудоемкой и долговременной задачей [4]. В данном случае наиболее простым и приемлемым выходом из ситуации был бы переход к схеме коммуникаций по типу «колесо» с центральным модулем коммуникации, выполняющим роль интерфейса между звеньями системы 5S.

Для этого предлагается усовершенствовать модель 5S, добавив в нее цифровой коммуникативный модуль D (от Digital). Данная усовершенствованная модель будет называться «5S+ D» (рис. 2).

Такое усовершенствование не разрушает существующую систему управления БП, а дополняет ее, придавая необходимую гибкость и динамику процессу принятия решения в случае каких-либо быстрых изменений.

Модуль D (Digital) отвечает за связь всех пяти компонентов системы и является инструментом управления всех связующих. Это приведет к четкому видению всех проблемных зон и дефицита на производственной линии, а также к быстрому реагированию устранения всех недочетов. Что в дальнейшем устраним избыточные запасы, брак, простои на производстве и повысит эффективность.

Данный коммуникатор будет представлять собой универсальный модуль или группу модулей, выполняющих роль пользовательского и программного интерфейса, которые будут предназначены для автоматического сбора и обработки данных с различных устройств, датчиков, прибо-



Рис. 2. Усовершенствованная модель системы 5S

ров через введение унифицированной системы представления информации и их трансформацию на одной цифровой платформе.

Коммуникативный модуль D (Digital) — модуль управления логистикой бережливого производства, выполняющий роль пользовательского, графического и программного интерфейса между элементами системы 5S.

Принцип действия коммуникационного модуля основан на согласовании и анализе информации с различных датчиков и источников таких как: станки с ЧПУ, роботизированные технические комплексы сварки, 1С, а также пользователей системы и выдаче аналоговых и цифровых сигналов.

Модуль обеспечивает измерение, преобразование, архивирование коммуникативной информации, отображение результатов с помощью графического интерфейса на мониторе и передачу измеренных и полученных данных о количестве остатков на складе, об анализе готовых деталей на то или иное изделие и т. д.

Программное обеспечение (ПО) коммуникаторов функционирует на базе операционной системы реального времени с сохранением информации в базе данных. На цифровой платформе выдается статистика, обеспечивающая произвести принятия управленческих решений.

Программа цифровизации будет формироваться как инструмент совершенствования технологических и операционных процессов, достижения нового уровня сервиса. Ее реализация позволит обеспечить повышение надежности эффективности инвестиций, производительности труда, показателей наблюдаемости основного и вспомогательного оборудования.

Внедрение цифровизации в «бережливое» производство будет решать проблемы, связанные с управлением процессов, сбором информации и выявлением проблем в режиме реального времени. Цифровые двойники и виртуальная реальность дают возможность проводить быстрые и дешевые эксперименты в имитируемой среде. Аддитивное производство бросает вызов обычным производственным процессам. Использование мобильных устройств повышает скорость и точность проверок в труднодоступных производственных местах [6].

Для реализации процесса цифровой трансформации производства необходимо формирование нового звена организационной структуры, которое будет в дальнейшем формировать и обеспечивать функционирование «цифрового коммуникатора D (Digital)». Данное звено будет отвечать за управление и контроль технологических

линий производства того или иного продукта. Грамотное принятие решений на основании анализа больших данных, полученных с помощью модуля с различных источников и трансформированных на цифровую платформу, используется для повышения эффективности промышленного производства и логистики, мониторинга состояния основных фондов и их предикативного обслуживания.

Внедрение системы 5S+D «Бережливое производство» позволит обеспечить слаженную работу всех цехов и исключить непредвиденную остановку оборудования за счет четкого знания и управления ресурсами с помощью коммуникатора D.

С помощью четкого представления о количестве готовой и покупной продукции, хранящейся на складе, увеличивается потребительская ценность продукта. Применение системы 5S+D «Бережливое производство» поможет изменить производственные процессы, достигнуть высокой согласованности между работой подразделений, сократить количество запасов.

Коммуникативный компонент системы 5s+D устранил избыточный выпуск продукции, посредством четкого видения всех этапов производства и знаний о том или ином количестве нужного нам изделия для дальнейшей сборки, сварки механической обработки. Будут видны все скрытые проблемы, мешающие оптимизации производства.

#### Список литературы

1. Горшенин, В. Ф. Перспективы управления социально-экономическими отношениями в цифровой экономике / В. Ф. Горшенин, В. Р. Рахматуллина // Управление социально-экономическими и политическими процессами в современных условиях: проблемы и перспективы : сб. ст. участников Междунар. науч.-практ. конф. V Урал. вернисажа науки и бизнеса (Челябинск, 16 марта 2018 г.). — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2018. — С. 207—215.
2. Горшенин, В. Ф. Цифровая трансформация закупочной логистики / В. Ф. Горшенин, В. Р. Рахматуллина // Общество, экономика, управление. 2018. №4. С. 40-45.
3. Ильина, К. П. Логистика «бережливого» производства и перспективы её цифровизации / К. П. Ильина, В. Ф. Горшенин // Общество, экономика, управление. — 2021. — Т. 6, № 1. — С. 35—39.
4. Касперович, С. А. Организация производства и управление предприятием : учеб. пособие для студентов технических специальностей / С. А. Касперович, Г. О. Коновальчик. — Минск : БГТУ, 2012. — 344 с.
5. Копытова, Ю. В. Методы организации и управления материальными потоками / Ю. В. Копытова. // Молодой ученый. — 2017. — № 49 (183). — С. 181—183.
6. Лоханов, С. Н. Бережливое производство в цифровую эпоху / С. Н. Лоханов // Алгоритм. — 2020. — № 7. — С. 3.
7. Джордж, М Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг: Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / М. Джордж. — М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. — 402 с.
8. Сотрудники челябинского завода через «Фабрику процессов» осваивают инструменты бережливого производства. — URL: <https://pravmin74.ru/novosti/sotrudniki-chelyabinskogo-zavoda-cherez-fabriku-processov-osvaivayut-instrumenty-59339> (дата обращения: 19.12.2021).
9. Управление производством. — URL: [https://up-pro.ru/library/production\\_management/lean/netland-lean/](https://up-pro.ru/library/production_management/lean/netland-lean/) (дата обращения: 16.12.2021).
10. УралАЗ: стратегия прорыва : кол. моногр. / В. Х. Корман, А. Н. Абаимов, В. Ф. Горшенин и др. — Челябинск, 2008. — 108 с.

#### Сведения об авторах

**Ильина Ксения Павловна**, магистрант кафедры менеджмента Челябинского государственного университета, Челябинск, Россия. [Pina.kseniya.r@gmail.com](mailto:Pina.kseniya.r@gmail.com)

**Горшенин Виктор Федорович** — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры менеджмента Челябинского государственного университета, Челябинск, Россия. [vigor@csu.ru](mailto:vigor@csu.ru)

#### References

1. Gorshenin V.F., Rakhmatullina V.R. Perspektivy upravleniya sotsial'no-ekonomicheskimi otnosheniyami v tsifrovoy ekonomike [Prospects for the management of social and economic relations in the digital economy] *Upravleniye sotsial'no-ekonomicheskimi i politicheskimi protsessami v sovremennykh usloviyakh: problemy i perspektivy* [Management of socio-economic and political processes in modern conditions:

problems and prospects]. Chelyabinsk, Publishing house Chelyabinsk State University, 2018. Pp. 207–215. (In Russ).

2. Gorshenin V.F., Rakhmatullina V.R. Tsifrovaya transformatsiya zakupochnoy logistiki [Digital transformation of procurement logistics]. *Obshchestvo, ekonomika, upravleniye* [Society, Economics, Management], 2018, no. 4, pp. 40–45. (In Russ).

3. Ilyina K.P., Gorshenin V.F. Logistika «berezhlivogo» proizvodstva i perspektivy yeye tsifrovizatsii [Logistics of "lean" production and prospects of its digitalization]. *Obshchestvo, ekonomika, upravleniye* [Society, Economics, Management], 2021, vol. 6, no. 1, pp. 35–39. (In Russ).

4. Kasperovich S.A., Konoval'chik G.O. Organizatsiya proizvodstva i upravleniye predpriyatiyem: ucheb. posobiye dlya studentov tekhnicheskikh spetsial'nostey [Organization of production and enterprise management: textbook. manual for students of technical specialties]. Minsk, BGTU, 2012. 344 p. (In Russ).

5. Kopytova Yu.V. Metody organizatsii i upravleniya material'nymi potokami [Methods of organization and management of material flows]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist], 2017, no. 49 (183). Pp. 181–183. (In Russ).

6. Lobanov S.N. Berezhlivoye proizvodstvo v tsifrovuyu epokhu [Lean manufacturing in a digital era]. *Algoritm*, 2020, no. 7, pp. 3. (In Russ).

7. Dzhordzh M. *Berezhlivoye proizvodstvo + shest' sigm v sfere uslug: Kak skorost' berezhlivogo proizvodstva i kachestvo shesti sigm pomogayut sovershenstvovaniyu biznesa* [Lean Six Sigma in Services: How Lean Speed and Six Sigma Quality Drive Business Improvement]. Moscow, Al'pina Biznes Buks, 2005. 402 p. (In Russ).

8. *Sotrudniki chelyabinskogo zavoda cherez «Fabriku protsessov» osvayayut instrumenty berezhlivogo proizvodstva* [Employees of the Chelyabinsk plant through the "factory of processes" master the tools of lean production]. Available at: <https://pravmin74.ru/novosti/sotrudniki-chelyabinskogo-zavoda-cherez-fabriku-processov-osvayayut-instrumenty-59339>, accessed: 19.12.2021. (In Russ).

9. *Upravleniye proizvodstvom*. Available at: [https://up-pro.ru/library/production\\_management/lean/netland-lean](https://up-pro.ru/library/production_management/lean/netland-lean), accessed: 16.12.2021. (In Russ).

10. Korman V.Kh., Abaimov A.N., Gorshenin V.F. et al. *UralAZ: strategiya proryva* [a breakthrough strategy]. Chelyabinsk, 2008. 108 p. (In Russ).