

Вестник НГУЭУ. 2022. № 3. С. 140–153
Vestnik NSUEM. 2022. No. 3. P. 140–153

Научная статья
УДК 005.6, 658.51
DOI: 10.34020/2073-6495-2022-3-140-153

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Балдина Анна Сергеевна

Научно-исследовательский институт систем связи и управления

baldina.anna@internet.ru

Аннотация. Статья посвящена особенностям и проблемам внедрения и использования технологий бережливого производства и управления качеством на российских оборонных предприятиях. Дается общее понятие систем менеджмента качества (СМК) и систем менеджмента бережливого производства (СМБП), рассматривается отечественная практика внедрения и применения данных систем на предприятиях ОПК, исследуется основной инструментарий систем, выявляются проблемы внедрения, рассматривается специфика обучения персонала технологиям бережливого производства и управления качеством, изучаются вопросы стандартизации и сертификации этих технологий.

Ключевые слова: бережливое производство, управление качеством, СМК, СМБП, бизнес-процессы, оборонно-промышленный комплекс

Для цитирования: Балдина А.С. Интегрированные системы бережливого производства и управления качеством на российских предприятиях оборонно-промышленного комплекса // Вестник НГУЭУ. 2022. № 3. С. 140–153. DOI: 10.34020/2073-6495-2022-3-140-153.

Original article

INTEGRATED LEAN MANUFACTURING AND QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS AT RUSSIAN ENTERPRISES OF THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX

Baldina Anna S.

Scientific Research Institute of Communication and Management Systems

baldina.anna@internet.ru

Abstract. The article is devoted to the peculiarities and problems of the introduction and use of lean manufacturing and quality management technologies at Russian defense enterprises. The general concept of quality management systems (QMS) and

© Балдина А.С., 2022

lean manufacturing management systems (LMMS) is given, the domestic practice of implementing and applying these systems at defense industry enterprises is considered, the main tools of the systems are investigated, problems of implementation are identified, the specifics of personnel training in lean manufacturing and quality management technologies are considered, the issues of standardization and certification of these technologies are studied.

Keywords: lean manufacturing, quality management, QMS, LMMS, business processes, military-industrial complex

For citation: Baldina A.S. Integrated lean manufacturing and quality management systems at Russian enterprises of the military-industrial complex. *Vestnik NSUEM*. 2022; (3): 140–153. (In Russ.). DOI: 10.34020/2073-6495-2022-3-140-153.

Введение

В последние годы на российских предприятиях оборонно-промышленного комплекса (ОПК) активно внедряются механизмы управления качеством, которые позволяют обеспечить полное соответствие характеристик продукции требованиям заказчиков и оптимизировать производственные процессы.

Предприятия осознают важность использования процессного подхода к менеджменту качества. Качество процессов характеризуется их стабильностью, повторяемостью, минимальными затратами. От него напрямую зависит уровень качества продукции. При этом к наиболее важным процессам относятся: входной контроль качества сырья и материалов, обучение сотрудников, техническое обслуживание оборудования, контроль качества продукции на различных стадиях производства. Кроме того, на каждом предприятии существует большое количество обслуживающих бизнес-процессов, имеющих отношение к управлению качеством, которым также следует уделять пристальное внимание.

Помимо систем менеджмента качества (СМК) в последнее время многие отечественные предприятия ОПК внедряют системы менеджмента бережливого производства (СМБП). Однако часто внедрение сталкивается с множеством проблем в связи с тем, что руководству не удается обеспечить эффективное взаимодействие между этими системами, формализовать соответствующие бизнес-процессы во внутренней нормативной документации, обеспечить контроль качества процессов и обучить персонал продуктивной работе в рамках новых систем.

Цель настоящей статьи – исследовать специфику и проблемы внедрения и использования систем бережливого производства и систем управления качеством на российских предприятиях ОПК.

Данное направление исследований в современных условиях является весьма актуальным в связи с активным использованием российских вооруженных сил за рубежом и необходимостью обеспечить бесперебойные поставки армии высококачественной военной техники и запасных частей при минимальных затратах.

1. Концепция бережливого производства и ее практическое применение на российских оборонных предприятиях

Теоретическое обоснование концепции бережливого производства было дано в 1940-е гг. японским инженером и предпринимателем Т. Оно. Ее суть сводится к следующему: отказ от работ, которые отнимают время, но не создают ценности, а также формирование непрерывной цепочки процессов, генерирующих ценность. На практике данная концепция впервые была внедрена в компании «Тойота». Ученые и специалисты-практики придерживаются междисциплинарного подхода при изучении и внедрении методики бережливого производства. Применяются достижения таких научных дисциплин, как инновационный, производственный, финансовый и стратегический менеджмент, организация труда, управление качеством, управление персоналом [7].

В основе концепции бережливого производства лежит постоянное снижение непроизводительных затрат и оптимизация процессов производства. Концепция ориентирована на эффективность использования ресурсов (материальных, человеческих, финансовых, временных). При ее внедрении на предприятиях повышаются гибкость бизнес-процессов и оперативность реакции на изменения рыночной конъюнктуры, растет качество продукции и производительность труда, сокращаются производственные и непроизводственные потери.

Концепция бережливого производства внедряется или уже внедрена на многих российских оборонных предприятиях. В частности, в 2020 г. завершен процесс внедрения на предприятиях концерна «Калашников», который является крупнейшим отечественным производителем стрелкового оружия, артиллерийских систем и прочих видов вооружений. Внедрение СМБП стало одним из важнейших факторов, благодаря которым концерн смог за пять лет увеличить валовую выручку примерно в три раза и сократить себестоимость почти вдвое. Значительно была повышена экологичность производства, снижены производственные потери.

Также активно используются инструменты бережливого производства на предприятиях «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»». Так, полностью завершена программа внедрения СМБП на дочернем предприятии концерна – АО «Северо-западный региональный центр – Обуховский завод» [9]. В рамках СМБП, которая была внедрена совместно с СМК, предприятие смогло усовершенствовать многие бизнес-процессы, внедрить механизмы непрерывных улучшений на производстве, организовать систему приема и продвижения рационализаторских предложений работников. Подготовлена и используется вся необходимая внутренняя нормативная документация, оптимизированы материальные и информационные потоки. В результате значительно выросло качество продукции, повысилась ритмичность производства, сократилось время ожидания на многих операциях, повысилась производительность труда. На предприятии создано специальное подразделение – отдел бережливого производства, который достаточно успешно решает поставленные перед ним задачи [1].

Отдельно следует упомянуть предприятие «Казанский государственный казенный пороховой завод» (ФКП «КГКПЗ»), которое также успешно внедрило СМБП при активной поддержке властей Татарстана. ФКП «КГКПЗ» совместно с ГОУ ВПО «КНИТУ» разработало и использует на практике оригинальные обучающие программы по проблемам бережливого производства. Проведена комплексная модернизация производства, оптимизированы основные и обслуживающие бизнес-процессы [15].

В рамках концепции бережливого производства принято выделять семь видов потерь, которые имеют свою специфику в производственных и непроизводственных структурных подразделениях предприятия (таблица).

Виды потерь в концепции бережливого производства

Types of waste in the concept of lean manufacturing

Вид потери	Потери производственных структурных подразделений	Потери непроизводственных структурных подразделений
Излишняя обработка	Выполнение работ, не добавляющих потребительной ценности продукции	Выполнение работниками дублирующих функций, многократный ввод одних и тех же данных, копирование данных
Перемещение	Нерациональные схемы транспортировки материалов и комплектов по территории предприятия, неэффективная логистика Выполнение лишних движений работниками, перемещение персонала, материалов и инструментов, не увеличивающее потребительской ценности продукции	Нерациональная организация рабочего места, перемещение бумажных документов, неэффективное распределение функций персонала, излишние перемещения работников и т.д.
Дефекты	Производство дефектных изделий, в связи с чем требуется дополнительное тестирование, утилизация, замена	Исправление ошибок в документах, отсутствие согласованности в деятельности сотрудников
Время ожидания	Задержки в работе в связи с ожиданием сотрудников, заготовок, сырья и материалов, инструментов, документов	Отсутствие необходимой документации Задержки при согласовании решений руководства, ожидание необходимых документов.
Избыток запасов	Хранение на складах излишков сырья, материалов, заготовок, готовой продукции	Наличие излишних запасов канцелярских товаров, бумаги, расходных материалов для офисного оборудования
Перепроизводство	Производство невостребованной продукции, выпуск продукции в избыточном объеме	Подготовка документов, дублирующих друг друга

Источник: составлено автором по: Бойко Г.А. Методология системы «Бережливое производство» и возможности ее использования в коммерческом банке // Экономический вестник Ярославского университета. 2014. № 32. С. 70.

Система менеджмента бережливого производства включает в себя следующие подсистемы [6]:

подсистема стратегического менеджмента – подготовка и реализация стратегии развития компании с использованием ключевых показателей результативности для оценки полученных результатов;

процессы – оценка эффективности производственных процессов, идентификация и минимизация потерь, формирование непрерывных материальных, финансовых и информационных потоков;

кадры – подбор, адаптация, мотивация и развитие персонала.

К числу наиболее часто используемых инструментов бережливого производства можно отнести [4]:

составление карт потоков создания ценности;

тянущее поточное производство;

канбан – метод управления разработкой, реализующий принцип «точно в срок» и способствующий равномерному распределению нагрузки между работниками;

кайдзен – постоянное повышение эффективности;

5С – оптимизация рабочего места;

SMED (Single-Minute Exchange of Dies) – быстрая переналадка оборудования;

TPM (Total Productive Maintenance) – тотальное обслуживание оборудования;

JIT (Just-In-Time) – точно вовремя;

визуализация;

U-образные ячейки.

Особое внимание отечественные оборонные предприятия уделяют методикам SMED и Кайдзен.

Методика SMED (методика быстрой переналадки) позволяет экономить время при обслуживании оборудования и дает возможность получить следующие эффекты:

– рост производительности;

– возможность быстрого переключения на выпуск новой продукции;

– повышение качества сервисных работ на производственных линиях;

– проведение работ по методике кайдзен.

Методика быстрой переналадки – это не просто совокупность технологий по оперативному изменению конфигурации оборудования. Ее значение гораздо шире: методика позволяет компании стать клиентоориентированной в полном смысле слова и при этом избежать ненужных потерь.

Учитывая, что в последние годы на российских оборонных предприятиях часто возникает необходимость оперативно перенастраивать производственные линии на выпуск новой продукции, методика SMED становится все более востребованной.

В концепции кайдзен особый интерес вызывает метод хосин канри («развертывание политики»), который ориентирован на обеспечение соответствия между стратегическими целями компании и ее операционной деятельностью на всех управленческих уровнях. Данный метод позволяет минимизировать потери, возникающие из-за противоречий в управлении компанией и неэффективных коммуникаций [5].

На крупных оборонных предприятиях часто возникают сложности при передаче информации о стратегических целях и ориентирах предприятия от высшего руководства рядовым исполнителям. Метод хосин канри дает возможность формализовать стратегию развития и довести ее до различных управленческих уровней, а также контролировать выполнение стратегии при помощи ключевых показателей результативности. При этом достигается высокая вовлеченность персонала в работу по достижению стратегических целей.

Таким образом, технологии и методы бережливого производства позволяют предприятиям ОПК: оптимизировать производственные процессы, снизить затраты, повысить прибыльность, обеспечить оперативность переналадки производства, исходя из изменений потребности государства в оборонной продукции. Тем не менее при внедрении и использовании концепции бережливого производства на предприятиях возникает множество сложностей и проблем, в частности:

- сложности управления изменениями и адаптации персонала к нововведениям;
- высокие инвестиционные затраты на внедрение;
- необходимость перестройки системы повышения квалификации и переподготовки кадров;
- проблемы при трансформации отношений с поставщиками, которые должны наладить процессы производства комплектующих в соответствии с новыми требованиями и выстроить оптимальные логистические схемы;
- затягивание сроков внедрения;
- неэффективность стимулирующих мер со стороны государства.

2. Интеграция систем бережливого производства и систем управления качеством на предприятиях ОПК

Важный аспект применения методик бережливого производства – необходимость их интеграции с методиками управления качеством предприятия в рамках системного подхода (принцип «ноль дефектов», приемка с первого раза, анализ проблем с качеством в непосредственной связи с причинами возникновения дефектов).

При управлении качеством в системе бережливого производства придерживаются правила трех «не»: не брать в производство некачественное сырье и материалы, не производить дефектную продукцию, не передавать дефектную продукцию на следующий этап производства.

В семействе стандартов качества ISO серии 9000 отражаются основные принципы и методики бережливого производства. Многие отечественные оборонные предприятия внедрились данные стандарты, однако их выполнение сталкивается с множеством проблем, связанных преимущественно с человеческим фактором: стандарты выполняются фрагментарно, отсутствует комплексная система обучения персонала методикам бережливого производства и управления качеством, отсутствуют полноценные механизмы контроля деятельности сотрудников и их мотивации к качественному выполнению работ.

Российская и зарубежная практика предприятий ОПК показывает, что грамотное внедрение системы бережливого производства и ее объединение с системой управления качеством в соответствии с международными стандартами позволяет создать интегрированную систему тотального обеспечения качества и при этом значительно снизить производственные затраты. Унификация и стандартизация процессов управления качеством и управления рациональным использованием ресурсов на предприятии, полное вовлечение в эти процессы инженерно-технического и производственного персонала являются важными условиями обеспечения армии качественным вооружением.

Российские оборонные предприятия сертифицируют свои системы менеджмента качества на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2015 «Системы менеджмента качества» [12] и требованиям ГОСТ РВ 0015-002–2020 Государственный военный стандарт. «Система разработки и постановки на производство военной техники» [13]. Для этого создана вся необходимая методическая база, в которой учитываются все основные требования государственного заказчика и специфика производственных процессов предприятий ОПК.

Необходимые условия для стандартизации и сертификации систем бережливого производства оборонных предприятий к настоящему моменту в нашей стране также созданы. Действует семейство ГОСТов по СМБП. Сформированы специальные структуры, которые обучают аудиторов по данному направлению, предприятия получают сертификаты соответствия.

Основной нормативный документ в этом семействе – ГОСТ Р 56404–2015 «Бережливое производство. Требования к системам менеджмента» [10]. В этом стандарте, в частности, указывается, что на предприятии не просто необходимо внедрить отдельные механизмы бережливого производства, а сформировать комплексную СМБП и подготовить соответствующую внутреннюю нормативную документацию.

Как системы менеджмента бережливого производства, так и системы менеджмента качества предусматривают подготовку ряда базовых внутренних нормативных документов (Политика, Цели, Руководство), формализацию и оптимизацию бизнес-процессов, определение целевых показателей, проведение внутренних и внешних проверок. Параллельное функционирование на предприятии двух систем менеджмента неизбежно вызывает определенные проблемы, связанные с необходимостью согласования работы этих систем. В связи с этим в последние годы многие отечественные предприятия ОПК сформировали интегрированные системы управления на базе процессного подхода.

Ключевые выгоды внедрения процессной модели управления [8]:

1. Оптимизация целеполагания. Процессный менеджмент носит целевой характер и ориентирован на создание на предприятии упорядоченных структур, позволяющих осуществлять комплексный контроль достижения поставленных целей с использованием ключевых показателей результативности и при необходимости вносить коррективы в деятельность отдельных подразделений и предприятия в целом.

2. Реализация на практике системного подхода к управлению. В рамках процессной модели предприятие может контролировать бизнес-процессы на различных уровнях управления и рассматривать их как единую систему. Модель позволяет выстроить устойчивые взаимосвязи между стратегическим, тактическим и оперативным управлением.

3. Обеспечение высокой эффективности системы менеджмента предприятия. Процессный подход дает возможность повысить прозрачность планирования, организации и контроля в менеджменте.

4. Всеобъемлющий контроль над затратами. В рамках процессной модели осуществляется комплексное планирование затрат на всех уровнях, устанавливаются целевые показатели по затратам, проводится план-фактный анализ и принимаются необходимые корректирующие меры.

5. Оптимизация бизнес-процессов. Основное предназначение рассматриваемой модели – идентификация бизнес-процессов, их упорядочивание и повышение эффективности в соответствии с установленными целевыми показателями. Для каждого процесса устанавливается перечень ответственных исполнителей, деятельность которых строго контролируется.

На основе процессного подхода идентифицируются, описываются и контролируются деловые процессы по всем основным базовым группам: управленческие процессы; производственные процессы; вспомогательные процессы.

Специалисты по процессному менеджменту проводят комплексный анализ бизнес-процессов, относят их к соответствующей группе и системе менеджмента (например, СМК или СМБП), выстраивают взаимосвязи между процессами и устанавливают показатели результативности для осуществления контроля.

Предприятие представляет собой единую систему. Для эффективного функционирования этой системы менеджмент должен иметь полное представление обо всех бизнес-процессах предприятия и роли каждого из них в обеспечении достижения долгосрочных и краткосрочных целей. На предприятии должна быть создана единая процессная модель: общее понимание взаимосвязей бизнес-процессов, общие цели, грамотное распределение полномочий и ответственности подразделений и отдельных сотрудников. В рамках данной модели необходимо полностью интегрировать СМК или СМБП. При объединении данных систем следует опираться на ГОСТ Р 57522–2017 «Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства» [11].

Основные задачи интеграции системы менеджмента качества и системы менеджмента бережливого производства [3]:

- снижение производственных затрат при повышении качества продукции и производительности труда за счет создания интегрированной модели управления потоками создания стоимости на предприятии;

- достижение синергетического эффекта как следствия совместного влияния различных бизнес-процессов на эффективность деятельности предприятия;

- формирование единой системы управления качеством и бережливым производством, в рамках которой формулируются общие цели, осуществляются процессы планирования, организации, мотивации и контроля;
- обеспечение адаптации персонала к нововведениям и его обучение, рациональное распределение полномочий и ответственности;
- регламентация бизнес-процессов во внутренней нормативной документации;
- оптимизация затрат на внедрение и функционирование интегрированной системы управления качеством и бережливым производством.

Особое внимание при интеграции СМК и СМБП на оборонных предприятиях должно уделяться процессам адаптации и развития персонала. Необходимо постоянно повышать уровень компетентности работников, организовывать мероприятия по обучению внутри организации и внешнему обучению, проводить стажировки, изучать лучшие зарубежные и российские практики, внедрять передовые технологии оценки уровня квалификации сотрудников и т.д.

Обучение сотрудников по направлениям управления качеством и бережливого производства (подготовку и переподготовку кадров, повышение квалификации) целесообразно проводить в рамках многоуровневой системы непрерывного образования на предприятии. Такой подход позволяет выстроить четкие взаимосвязи между различными учебными дисциплинами.

Для эффективного обучения необходимо организовать соответствующее материально-техническое обеспечение образовательного процесса (в том числе для изучения особенностей функционирования внедренных на предприятии автоматизированных информационных систем), создать условия для обучения работников непосредственно на производственных площадках. Должны быть учтены особенности управления качеством и экономии ресурсов при производстве инновационной оборонной продукции.

Можно выделить пять основных принципов бережливого производства, которые необходимо донести до всех работников предприятия в ходе обучения по внутрифирменным образовательным программам с учетом специфики оборонно-промышленного комплекса.

1. Идентификация потребностей заказчика.

Государство как заказчик военной техники приобретает особый набор функциональных и качественных характеристик продукции в соответствии с потребностями вооруженных сил. Ключевыми характеристиками являются надежность и живучесть техники, ее ремонтпригодность в полевых условиях. Требования и характеристики постоянно корректируются с учетом достижений военной промышленности зарубежных стран. Кроме того, важно максимально оптимизировать себестоимость продукции предприятий ОПК для снижения государственных расходов на оборону.

2. Идентификация и формализация во внутренней документации процессов, потоков и отдельных работ предприятия.

В системе обучения персонала оборонных предприятий реализация данного принципа сводится к следующему: необходимо обучить сотрудников процедурам формализации с точки зрения трансформации потребительной

ценности продукта при воздействии на него в рамках того или иного процесса (процедуры, операции). Основное внимание уделяется снижению потерь. Существует два основных вида потерь [4]:

неустраняемые потери: потери, которых невозможно полностью избежать – можно только минимизировать; к примеру, удаление производственных линий друг от друга обуславливает затраты (потери) на транспортировку комплектующих и перемещение работников;

устраняемые потери, например, потери времени при нерациональной организации рабочего места.

Отказ от излишних операций и оптимизация отдельных процессов дают предприятию ОПК возможность высвободить производственные ресурсы для создания дополнительных объемов продукции, снизить себестоимость изделий, повысить производительность труда и тем самым внести свой вклад в повышение обороноспособности страны.

Для того чтобы идентифицировать потери и оптимизировать процессы, потоки, работы, специалисты должны тщательно формализовать все осуществляемые производственные операции. Для этой цели могут быть использованы такие инструменты, как имитационное моделирование, статистические методы исследования, создание цифровых двойников процессов и т.д.

3. Непрерывность и сбалансированность процессов, потоков и работ предприятия.

Суть данного принципа сводится к устранению сбоев в различных бизнес-процессах, к обеспечению стабильности потоков и операций. На практике используется множество методик обеспечения бесперебойности: изменение конфигурации производственного процесса, перенастройка оборудования, внесение изменений в операции, осуществляемые производственными рабочими, перераспределение нагрузки между различными категориями оборудования и персонала, формирование многофункциональных рабочих команд и т.д.

Основные задачи реализации рассматриваемого принципа: повышение добавленной стоимости продукции и снижение ее себестоимости. Использование этого принципа дает отечественным оборонным предприятиям возможность обеспечить максимальную загрузку оборудования; снизить объемы незавершенного производства; повысить уровень оборачиваемости запасов и денежных средств.

В последние годы многие российские предприятия ОПК считают принцип непрерывности и сбалансированности одним из ключевых принципов повышения эффективности организации производства. Он позволяет максимально результативно внедрять инновации, диверсифицировать производство, повышать конкурентоспособность продукции на внутреннем и внешних рынках.

4. Адаптивность управления производственными процессами. При обучении сотрудников технологиям бережливого производства следует использовать передовой зарубежный и отечественный опыт. Отметим, что при классической схеме использования данных технологий (такой, которая реализована в компании «Тойота») производство является «тянущим».

Принцип вытягивания далеко не всегда применим на отечественных оборонных предприятиях, что связано с особенностями выполнения государственного оборонного заказа, необходимостью во многих случаях производить продукцию небольшими партиями, сложностью взаимоотношений с поставщиками. Поэтому СМБП часто строится по смешанному принципу, исходя из текущей ситуации. В случае, когда производятся сложные изделия в единственном экземпляре, при организации производства используется принцип «толкающей системы», так как формирование инфраструктуры для тянущей системы требует привлечения значительных ресурсов, приводит к ощутимым потерям.

В случае крупносерийного и массового производства на российских оборонных предприятиях в большинстве случаев используют «тянущий» подход. Применяется принцип «точно вовремя», при этом необходимый задел продукции (материалов, заготовок) формируется именно тогда, когда он необходим, и передается на следующую производственную стадию.

5. Постоянное повышение эффективности. Данный принцип подразумевает непрерывное совершенствование всех бизнес-процессов и операций на предприятии. Для этого формируется соответствующая организационная культура, которая отражается во внутренней документации. Принципы бережливого производства отражаются в культуре организации и доносятся до всех работников предприятия через механизмы обучения и мотивации. При этом очень важно стимулировать творческую активность и инициативность сотрудников.

Внедрение рассмотренных принципов в деятельность российских оборонных предприятий через трансформацию бизнес-процессов и развитие персонала позволит достичь значительных успехов в улучшении основных производственных показателей: оптимизировать себестоимость, сократить потери, повысить производительность труда, увеличить фондоотдачу и т.д.

Заключение

Проведенное исследование показало, что создание интегрированных систем бережливого производства и управления качеством позволяет российским оборонным предприятиям значительно повышать эффективность хозяйственной деятельности: оптимизировать производственные процессы, снижать затраты, добиваться высокого уровня соответствия характеристик производимой продукции требованиям государственного заказчика.

При совместном внедрении СМК и СМБП необходимо максимально синхронизировать материальные, финансовые и информационные потоки, повышать эффективность логистических операций, внедрять принципы тотального обеспечения качества и бережливого производства во внутрифирменную систему повышения квалификации и переподготовки кадров. Такой подход будет способствовать повышению обороноспособности страны и обеспечит конкурентоспособность продукции отечественного ОПК на мировом рынке. Это является особенно актуальным в условиях внешнеполитической нестабильности и санкционного давления на нашу страну.

Особо следует отметить роль человеческого фактора в обеспечении качества оборонной продукции и снижении затрат. Необходимо внедрять прогрессивные схемы мотивации и развития персонала, формировать на предприятиях ОПК комплексные системы обучения кадров. Важно не только обучать сотрудников силами предприятия, но и привлекать квалифицированных преподавателей со стороны, организовывать обучение работников в лучших вузах, проводить стажировки на передовых предприятиях отрасли.

Технологии бережливого производства и менеджмента качества являются относительно несложными для внедрения. Однако при этом необходимо проинформировать о внедряемых принципах и технологиях всех работников предприятия, убедить их следовать данным принципам, превратить повышение качества и ресурсосбережение в ежедневную кропотливую работу. Все нововведения должны быть формализованы во внутренней документации и автоматизированы с помощью современных информационных технологий.

Только комплексный, системный подход к внедрению СМК и СМБП, при котором устанавливаются устойчивые связи между всеми основными бизнес-процессами, и формируется единая система показателей эффективности, является залогом успеха российских оборонных предприятий на пути к обеспечению внутренних потребностей страны в высокотехнологичной военной продукции и достижению устойчивых конкурентных позиций на мировом рынке вооружений.

Список источников

1. *Андреев И.А.* Сокращение издержек предприятия оборонно-промышленного комплекса при вовлечении персонала в концепцию бережливого производства // Вестник «Концерн ВКО «Алмаз-Антей». 2019. № 3. С. 7–12.
2. *Бойко Г.А.* Методология системы «Бережливое производство» и возможности ее использования в коммерческом банке // Экономический вестник Ярославского университета. 2014. № 32. С. 70–75.
3. *Вейдер М.* Инструменты бережливого производства II. Карманное руководство по практике применения Lean / 10-е изд. М.: Альпина Паблишер, 2015. 125 с.
4. *Вумек Д., Джонс Д.Т.* Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Паблишер, 2019. 471 с.
5. *Джордж Л. Майкл.* «Бережливое производство + шесть сигм» в сфере услуг: как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2020. 402 с.
6. *Клочков Ю.П.* «Бережливое производство»: понятия, принципы, механизмы // Инженерный вестник Дона. 2012. Т. 20. № 2. С. 432.
7. *Оно Т.* Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2017. 208 с.
8. СТ ИС Концерн ВКО 02.2-125–2019. Система менеджмента бережливого производства и операционной эффективности. Оценка финансово-экономических эффектов от мероприятий в области бережливого производства. М.: АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», 2019. 61 с.
9. ГОЗ Обуховский завод внедряет бережливое производство: первые итоги. [Электронный ресурс]. URL: <https://integral-russia.ru/2017/04/27/obuhovskij-zavod-vnedryaet-berezhlivoe-proizvodstvo-pervye-itogi/> (дата обращения: 03.05.2022).

10. ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента от 27 мая 2015 – docs.cntd.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200120646> (дата обращения: 03.05.2022).
11. ГОСТ Р 57522–2017 Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства (с Поправкой) от 30 июня 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146133> (дата обращения: 03.05.2022).
12. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Национальный стандарт Российской Федерации. «Системы менеджмента качества. Требования» (Переиздание) от 28 сентября 2015 – docs.cntd.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 03.05.2022).
13. ГОСТ РВ 0015-002–2020 Государственный военный стандарт. Система разработки и постановки на производство военной техники. [Электронный ресурс]. URL: https://vvt.center/?page_id=20 (дата обращения: 03.05.2022).
14. Старейший в стране пороховой завод повышает производительность труда. Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан. [Электронный ресурс]. URL: <https://mpt.tatarstan.ru/index.htm/news/1870600.htm> (дата обращения: 03.05.2022).

References

1. Andreev I.A. Sokrashhenie izderzhek predpriyatija oboronno-promyshlennogo kompleksa pri вовлечении персонала в концепцию бережливого производства [Reducing the costs of the enterprise of the military-industrial complex with the involvement of personnel in the concept of lean production], *Vestnik «Koncerna VKO “Almaz-Antej”»* [*Vestnik of the Concern VKO “Almaz-Antey”*], 2019, no. 3, pp. 7–12.
2. Bojko G.A. Metodologija sistemy «Berezhlivoe proizvodstvo» i vozmozhnosti ee ispol'zovaniya v kommercheskom banke [Methodology of the system “Lean production” and the possibilities of its use in a commercial bank], *Jekonomicheskij vestnik Jaroslavskogo universiteta* [*Economic Vestnik of the Yaroslavl University*], 2014, no. 32, pp. 70–75.
3. Vejder M. Instrumenty berezhlivogo proizvodstva II. Karmannoe rukovodstvo po praktike primeneniya Lean [Lean tools II. A Pocket Guide to Lean Practice], 10-e izd. Moscow: Al'pina Publisher, 2015. 125 p.
4. Vumek D., Dzhons D.T. Berezhlivoe proizvodstvo: kak izbavit'sja ot poter' i dobit'sja процветания вашей компании [Lean manufacturing: how to get rid of waste and make your company prosper]. Moscow: Al'pina Publisher, 2019. 471 p.
5. Dzhordzh L. Majkl. «Berezhlivoe proizvodstvo + shest' sigm» v sfere uslug: kak skorost' berezhlivogo proizvodstva i kachestvo shesti sigm pomagajut sovershenstvovaniju biznesa [Lean Six Sigma in Services: How to Improve Lean Speed and Six Sigma Quality for Better Business], per. s angl. M.: Al'pina Biznes Buks, 2020. 402 p.
6. Klochkov Ju.P. «Berezhlivoe proizvodstvo»: ponjatija, principy, mehanizmy [“Lean production”: concepts, principles, mechanisms], *Inzhenernyj vestnik Dona* [*Engineering Bulletin of the Don*], 2012, vol. 20, no. 2, p. 432.
7. Ono T. Proizvodstvennaja sistema Tojoty: uhodja ot massovogo proizvodstva [Toyota production system: moving away from mass production]. Moscow: Institut kompleksnyh strategicheskikh issledovanij, 2017. 208 p.
8. ST IS Koncern VKO 02.2-125–2019. Sistema menedzhmenta berezhlivogo proizvodstva i operacionnoj jeffektivnosti. Ocenka finansovo-jekonomicheskikh jeffektov ot meroprijatij v oblasti berezhlivogo proizvodstva [ST IS Concern VKO 02.2-125–2019. Management system for lean production and operational efficiency. Assessment of financial and economic effects from measures in the field of lean production]. Moscow: AO «Koncern VKO “Almaz-Antej”», 2019. 61 p.

9. GOZ Obuhovskij zavod vnedraet berezhlivoe proizvodstvo: pervye itogi [GOZ Obukhov plant implements lean production: first results]. [Electronic resource]. Available at: <https://integral-russia.ru/2017/04/27/obuhovskij-zavod-vnedryaet-berezhlivoe-proizvodstvo-pervye-itogi/> (accessed: 03.05.2022).
10. GOST R 56404–2015 Berezhlivoe proizvodstvo. Trebovanija k sistemam menedzhmenta ot 27 maja 2015 [Lean production. Requirements for management systems dated May 27, 2015] – docs.cntd.ru. [Electronic resource]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200120646> (accessed: 03.05.2022).
11. GOST R 57522–2017 Berezhlivoe proizvodstvo. Rukovodstvo po integrirovannoju sisteme menedzhmenta kachestva i berezhlivogo proizvodstva (s Popravkoj) ot 30 ijunja 2017 [Lean production. Guidance on an integrated quality management system and lean manufacturing (as amended) dated June 30, 2017]. [Electronic resource]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200146133> (accessed: 03.05.2022).
12. GOST R ISO 9001–2015. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. «Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovanija (Pereizdanie) ot 28 sentjabrja 2015 [National standard of the Russian Federation. “Quality management systems. Requirements” (Reissue) of September 28, 2015] – docs.cntd.ru. [Electronic resource]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (accessed: 03.05.2022).
13. GOST RV 0015-002–2020 Gosudarstvennyj voennyj standart. Sistema razrabotki i postanovki na proizvodstvo voennoj tehniki [State military standard. System for the development and production of military equipment]. [Electronic resource]. Available at: https://vvt.center/?page_id=20 (accessed: 03.05.2022).
14. Starejsnij v strane porohovoj zavod povyshaet proizvoditel'nost' truda. Ministerstvo promyshlennosti i trgovli Respubliki Tatarstan [The oldest gunpowder plant in the country increases labor productivity. Ministry of Industry and Trade of the Republic of Tatarstan]. [Electronic resource]. Available at: <https://mpt.tatarstan.ru/index.htm/news/1870600.htm> (accessed: 03.05.2022).

Сведения об авторе:

А.С. Балдина – начальник управления качества, АО «Научно-исследовательский институт систем связи и управления», Москва, Российская Федерация.

Information about the author:

A.S. Baldina – Head of the Quality Department, JSC “Scientific Research Institute of Communication and Management Systems”, Moscow, Russian Federation.

<i>Статья поступила в редакцию</i>	<i>25.05.2022</i>	<i>The article was submitted</i>	<i>25.05.2022</i>
<i>Одобрена после рецензирования</i>	<i>02.07.2022</i>	<i>Approved after reviewing</i>	<i>02.07.2022</i>
<i>Принята к публикации</i>	<i>12.08.2022</i>	<i>Accepted for publication</i>	<i>12.08.2022</i>