

Научная статья

УДК 338.246.4

<https://doi.org/10.36511/2588-0071-2023-3-26-36>

## Внедрение современных подходов к эффективному использованию ресурсов на промышленном предприятии

*Криворотов Вадим Васильевич, Калина Алексей Владимирович*

<sup>1, 2</sup>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия,

<sup>1</sup>[v.v.krivorotov@urfu.ru](mailto:v.v.krivorotov@urfu.ru)

<sup>2</sup>[a.e.kalina@urfu.ru](mailto:a.e.kalina@urfu.ru)

### Аннотация

Статья посвящена проблеме внедрения в практику работы промышленных предприятий концепции бережливого производства как современному подходу, решающему актуальную задачу минимизации ресурсов с целью обеспечения экономической безопасности предприятия. Проанализирован опыт порядка двадцати проектов по внедрению, выявлены и структурированы общие проблемы. Описан подход к решению проблемы эффективного внедрения концепции бережливого производства для одного из крупных предприятий машиностроительного профиля.

**Ключевые слова:** эффективное использование ресурсов, экономическая безопасность, бережливое производство, проблемы внедрения

### Для цитирования

Криворотов В. В., Калина А. В. Внедрение современных подходов к эффективному использованию ресурсов на промышленном предприятии // На страже экономики. 2023. № 3 (26). С. 26–36. <https://doi.org/10.36511/2588-0071-2023-3-26-36>.

Original article

## Implementation of modern approaches to the efficient use of resources at the industrial enterprise

*Vadim V. Krivorotov<sup>1</sup>, Alexey V. Kalina*

<sup>1, 2</sup>Ural Federal University after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

<sup>1</sup>[v.v.krivorotov@urfu.ru](mailto:v.v.krivorotov@urfu.ru)

<sup>2</sup>[a.e.kalina@urfu.ru](mailto:a.e.kalina@urfu.ru)

### Abstract

The article is devoted to the problem of introducing the concept of lean production into the practice of industrial enterprises as a modern approach that solves the urgent task of minimizing resources in order to ensure the economic security of the enterprise. The experience

of about twenty implementation projects is analyzed, common problems are identified and structured. An approach to solving the problem of effective implementation of the lean manufacturing concept for one of the large machine-building enterprises is described.

**Keywords:** efficient use of resources, economic security, lean manufacturing, problems of implementation

#### For citation

Krivorotov V. V., Kalina A. V. Implementation of modern approaches to the efficient use of resources at the industrial enterprise. *The Economy under Guard*, 2023, no. 3 (26), pp. 26–36. (In Russ.). <https://doi.org/10.36511/2588-0071-2023-3-26-36>.

### Введение

Экономическая безопасность предприятия, в соответствии с ресурсной концепцией стратегии [1; 2] зависит от состояния его внутренней среды — эффективного использования ресурсов. Безусловно, влияние внешней среды никто не отменяет, но, как показывает практика крупных промышленных предприятий, факторы внутренней среды: используемые технологии, организация производства, качество персонала и качество менеджмента предприятия, располагаемые предприятием материальные и финансовые ресурсы, в контексте рассматриваемой проблемы более значимы. Современный этап развития российской промышленности актуализировал, обострил задачу обеспечения внутренней экономической безопасности предприятия, базис которой — эффективное использование ресурсов.

Есть разные подходы к управлению ресурсами внутренней среды. Наиболее известные и применяемые в российской практике — *LP* (бережливое производство) и *TQM* (управление качеством). Интересны для обсуждения и более «тонкие», специализированные производные этих систем, например, *Quick Response Manufacturing (QRM)* — быстро реагирующее, или маневренное, производство, позволяющее осуществлять быструю переналадку, а предприятию осуществлять производство небольших партий товара с крайне разнообразными характеристиками без несения высоких дополнительных расходов, целью которой является сокращение времени выполнения заказа [3].

Стоит отметить, что известная концепция Форда [4] положила начало вниманию издержкам и стремлению их минимизировать за счет рациональной организации труда [5]. Новые же концепции во многом ориентированы на создание ценности, которую получает клиент, и в качестве ключевого фактора успеха задействует персонал, который участвует в обеспечении качества и создании инноваций [6; 7].

И теория бережливого производства, и в теории *TQM* и *QRM* вышли из практики как обобщение практики управления, обеспечивающее минимизацию издержек. Но реальное внедрение этих теорий изобилует проблемами, которые нужно обсуждать и разрабатывать пути их минимизации [8; 9]. Авторы и их коллеги — кафедра «Организация машиностроительного производства» Уральского федерального университета и «Фабрика бережливого производства», на сегодняшний момент взаимодействовали с более чем двадцатью предприя-

ями по вопросам внедрения обсуждаемых концепций в практику работы предприятий [10]. Этот опыт позволил выявить ключевые проблемы при внедрении и показать вариант решения проблем на одном из исследуемых предприятий. Проблемы предприятий оказались достаточно схожими. Но способы разрешения проблем зависят от размера предприятий, технологической специфики производства, а главное — организационной культуры, сформировавшейся в данном коллективе [11; 12].

### **Проблемы внедрения концепции бережливого производства на производственных предприятиях Свердловской области**

В ходе анализа потоков создания ценности группа консультантов и ответственных за внедрение бережливого производства специалистов предприятия охватывает все стадии технологического процесса внутри предприятия. В идеале в поток создания ценности вовлекаются не только подразделения, но и отдел закупок, и отдел продаж, и другие причастные структуры. Выделены наиболее часто встречающиеся, общие проблемы в деятельности предприятий, включая все заинтересованные структурные подразделения, которые влияют на получение качественного продукта для конечного потребителя (табл. 1).

С целью повышения результативности внедрения системы необходимо учесть особенности конкретной организации и спланировать собственный путь развития производственной системы. Очень часто встречаешься с ситуацией, когда на предприятии уже делалась попытка внедрения бережливого производства. Примерно одна треть российских предприятий имеют опыт внедрения бережливого производства, исчерпывающийся в большинстве случаев применением одного—двух инструментов [13]. «Кусочное» внедрение не приносит значительных результатов, и вскоре все возвращается в прежнее состояние, тогда появляется сверхзадача — убедить персонал, что система реально работает и продемонстрировать эффект, который может принести бережливое производство.

Универсальный перечень задач будет следующим:

- обучение персонала основным понятиям, методам, обсуждение возможностей и недостатков концепции бережливого производства;
- нахождение способа вовлечения персонала в процесс непрерывных улучшений и действенных способов формирования корпоративной культуры на основе концепции бережливого производства;
- разработка адекватной системы мотивации;
- минимизация шансов использования ложной информации;
- предоставление полномочий руководителям производственных подразделений и «группе бережливого производства», если таковая имеется на предприятии, организовывать работу по внедрению инструментов бережливого производства;
- взаимодействие с консалтинговыми фирмами, посещение передовых предприятия в области бережливого производства;
- разработка регламента документирования проектов по бережливому производству.

Таблица 1

**Проблемы в деятельности предприятий**

Table 1

**Problems in the activities of enterprises**

<b>Вид проблемы</b>	<b>Характеристика</b>
организационно-технологические	— некорректное планирование сроков производства и поставки комплектующих в связи с наличием недостатков в системе планирования; — большой запас комплектующих «на будущее», как следствие, — нерациональное использование производственных площадей, загромождение проходов и проездов и омертвление оборотных средств; — несвоевременность поступления комплектующих, что вызывает срыв сроков производства, неравномерную загрузку в течение месяца; — отсутствие идентификации и прослеживаемости товарно-материальных ценностей, что часто влечет за собой установку несоответствующего комплектующего в изделие, что в дальнейшем приводит к необходимости переделок сборки и исправления брака
проблемы персонала и организационной культуры	— отсутствие согласованности целей и концентрации на едином результате каждого производственного подразделения; — отсутствие в работе принципа «не принимай, не делай, не передавай брак»; — низкая удовлетворенность персонала работой; — сокрытие проблем на производстве от руководства; — неосведомленность персонала о преимуществах концепции бережливого производства и непонимание необходимости ее внедрения
проблемы «организации» процесса изменений	— осуществление организационных нововведений в директивном порядке, что снижает отдачу от персонала и снижает планируемый результат, общие проблемы руководства; — отстраненность высшего руководства от проблем изменений на уровне производства; — длительное согласование документации, протоколов, технических заданий

**Совершенствование алгоритма внедрения бережливого производства**

Если выявленные ранее проблемы указали на несовершенство процесса реализации системы бережливого производства, необходимо пересмотреть алгоритм его внедрения на предприятии. С учетом анализа процесса внедрения, выявления ошибок, сложностей, предприятию следует предложить более адаптированную под существующую ситуацию методику внедрения, включая переориентирование в части перечня внедряемых инструментов, смены формы внедрения, перераспределения ответственности.

Представим процесс внедрения, а также ошибки и сложности, возникшие на каждом этапе для конкретного предприятия машиностроительного профиля (табл. 2). Предприятие крупное, выпускает продукцию спецназначения и гражданского профиля. На данном предприятии процесс внедрения стартовал с одного структурного подразделения, занимающегося сборкой.

Таблица 2

Этапы процесса внедрения бережливого производства в сборочном цехе

Table 2

Stages of the process of implementing lean manufacturing in the assembly shop

Этап процесса внедрения	Сложности и проблемы	№ проблемы
1	2	3
Планирование деятельности по внедрению на следующий год	Отсутствие принятия во внимание готовности подразделения и предприятия к внедрению того или иного метода или инструмента	1
	Отсутствие анализа о необходимости внедрения того или иного метода или инструмента	2
	Несогласованное с руководителями производственных подразделений принятие решения о внедряемых методах и инструментах	3
	Отсутствие учета времени протекания процессов (согласование документов, закупка и др.)	4
Проведение хронометража для выбранного изделия	Отсутствие перечня контролируемых показателей, которые необходимо получить в результате наблюдения	5 7
	Неосведомленность участников процесса о целях проведения наблюдения (негативное восприятие)	6 8
Проведение аудита и анализа на соответствие системе 5S	Отсутствие адаптированного перечня критериев проведения проверки	7 9
	Неосведомленность участников процесса о целях проведения проверки (негативное восприятие)	8 11
	Запланированная дата проведения проверки (что в результате проиллюстрировало ситуацию, не соответствующую действительности)	9 13
	Запрет на доведение проблем до уровня руководства	10 14
Корректировка должностных инструкций начальников производства	Директивное возложение обязанностей по внедрению системы бережливого производства на руководителей подразделений	11 15
	Незнание концепции бережливого производства, непонимание необходимости внедрения, отсутствие опыта, незаинтересованность у руководителей	12 16
Организация рабочих мест по системе 5S на участках производства гражданского приборостроения	Директивное внедрение некоторых предметов на рабочем месте	13 18
	Жесткие ограничения на необходимое количество и номенклатуру предметов на рабочем месте	14 20
Внедрение элементов системы 5S при организации рабочего пространства участков производства гражданского приборостроения	Формальность реализации конкретного пункта (визуальное внедрение — зонирование и т. д. без учета повышения оптимальности организации рабочего пространства)	16 22
	Нерациональность затрат на реализацию пункта	17 23

Продолжение таблицы 2

1	2	3
	Нерациональность применения методов данного инструмента (например, применение зонирования там, где в нем нет необходимости).	18 25
	Отсутствие четкого понимания перечня предметов, оснащения, которое должно находиться на участке (не проведен анализ с участниками процесса)	19 26
Проведение обучения бережливому производству 100 % специалистов и руководителей производства	Директивное проведение обучения	20 27
	Проведение обучения в электронной системе	21 28
	Отсутствие реальной проверки полученных знаний	22 29
Проведение картирования потока создания ценности и формирование мероприятий по улучшению посредством формирования карты будущего состояния	Отсутствие предварительного изучения процесса, незнание его специфики	23 31
	Отсутствие в составе наблюдающих специалистов, разбирающихся в процессе, не заинтересованных в формировании ложной картины	24 32
	Длительное проведение картирования (более полугодя)	25 34
	Отсутствие некоторых норм времени в маршрутных картах технологического процесса, что усложняет подтверждение оптимальности затрачиваемого времени.	26 36
	Разработка плана мероприятий и формирование карты будущего состояния сотрудниками «группы бережливого производства». Отсутствие участников потока создания ценности в данном этапе	27 37
	Запрет на доведение некоторых проблем до уровня руководства	28 38
Реализация пилотного проекта по внедрению системы визуального управления на участке светотехнических изделий	Отсутствие адаптации представляемых показателей на стенде визуального управления и контроля к специфике производственного участка	29 40
	Не согласованный перечень показателей для визуализации с руководителем производственного подразделения (директивное внедрение)	30 41
	Отсутствие корректных показателей оценки результативности системы	31 43
	Длительные закупки и процессы изготовления требуемого оснащения	32 52
Иные проблемы	Несогласованность действий сотрудников группы бережливого производства, отсутствие аккумулирования информации в общем доступе	33 46
	Соккрытие реальных проблем руководителями подразделений	34 47
	Сложность коммуникаций со специалистами и руководителями подразделений	35 48

Анализ таблицы показывает, что некоторые проблемы на различных этапах имеют схожую суть или дублируются; некоторые можно решить, применяя один и тот же метод. Мероприятия по решению проблем сгруппированы в таблицу 3.

Таблица 3

**Мероприятия, направленные на решение общей совокупности проблем при внедрении бережливого производства**

Table 3

**Activities aimed at solving the general set of problems when implementing lean manufacturing**

Мероприятие	Ожидаемый эффект	Номер проблемы
1	2	3
Проведение предварительной оценки целесообразности внедрения того или иного улучшения (в т. ч.: анкетирование участников процесса, оценка уровня корпоративной культуры, оценка внешних факторов и др.). При необходимости — создание регламентирующего документа	Снижение вероятности проведения нерезультативных работ. Снижение непроизводительных затрат времени, денежных средств и других ресурсов. Сокращение вероятности усложнения процесса. Снижение риска появления негативной реакции на внедрение улучшений	1, 2, 15, 16, 17, 18, 23
Вовлечение (в первое время при помощи распоряжений или создания групп по реализации проектов с доплатой каждому участнику) в проведение работ, анализа, формирование мероприятий всех представителей, участвующих в потоке создания ценности	Всестороннее рассмотрение проблем. Снижение риска непринятия во внимание особенностей той или иной деятельности. Минимизация риска принятия неправильного решения. Большее количество вариантов улучшения. Минимизация риска возникновения недовольства от принятых решений. Повышение вовлеченности в процесс внедрения бережливого производства	3, 6, 19, 23, 24, 26, 27, 30, 33, 35
Внесение изменений во внедряемые методики и инструменты, их корректировка с точки зрения удаления ненужных пунктов к внедрению с учетом специфики развития производственной системы, существующей среды производственных подразделений, имеющейся культуры производства	Сокращение времени внедрения метода / инструмента в связи с учетом специфики процессов предприятия. Повышение лояльности отношение к внедряемым методам / инструментам со стороны персонала	5, 7, 14, 29
Регламентирование сроков рассмотрения документов, выполнения операций на основе расчетов и прошлого опыта реализации данной деятельности. Закрепление ответственности за отслеживание за выполнением действий в срок на департамент документационного обеспечения, контроллинга	Сокращение длительности согласования документов. Снижение риска срыва сроков реализации мероприятий. Возможность более четкого планирования деятельности	4, 25, 32

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Планирование проведения какого-либо анализа или проверки с разработкой критериев оценки, конкретизацией процесса проведения. Дальнейшее формирование отчетов на основании представления собранных показателей, цифровых данных	Возможность оценить процесс при наличии ранжирования критериев и возможность выяснить момент, когда процесс начнет демонстрировать отрицательную динамику. Возможность ведения статистики и проведение временного анализа показателей. Более наглядное представление целей проводимого исследования участникам процесса	5, 6, 8, 31
Проведение ознакомительного совещания или рассылка презентаций с демонстрацией запланированных проектов к внедрению. Проведение практических тренингов, решение кейсов, групповое моделирование. Создание проектного офиса или участка для проведения предварительного тестирования внедряемого инструмента или метода. Посещение предприятий для получения практических знаний	Повышение вовлеченности. Донесение важности, значимости, преимуществ внедрения бережливого производства. Снижение степени сопротивления работников в связи с более лояльным отношением их руководителей. Возможность снижения затрат	6, 8, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 25, 31, 34
Проведение внеплановых проверок. Изменение системы наказания и поиска виновных на систему, позволяющую поднимать проблемы и решать их с привлечением всех специалистов, которые способны повлиять на ход решения проблемы (например, внедрение системы, при которой заявителю проблемы будет выплачиваться вознаграждение, а виновному — выговор, на третий раз — штраф)	Снижение количества несоответствий, возникающих в процессах. Снижение случаев сокрытия проблем. Более быстрое решение проблем. Осведомленность руководства о проблемах. Возможность наблюдения статистики о проблемах, выявление наиболее часто встречающихся	9, 10, 28, 34
Контроль выполнения мероприятий по внедрению бережливого производства на уровне генерального директора	Ускорение процесса внедрения. Вовлечение большего количества специалистов	Прямо или косвенно — все пункты
Придание огласки проекту, размещение в информационных системах, ресурсах, мониторах и других источниках предоставления информации	Повышение вовлеченности, осведомленности. Появление возможности привлечения новых идей	Прямо или косвенно — все пункты

Исходя из вышеперечисленных предлагаемых вариантов улучшения, представим бизнес-процесс внедрения бережливого производства (рис. 1).



**Рис. 1. Бизнес-процесс «Внедрение бережливого производства»**  
**Fig. 1. Business process “Implementation of lean production”**

Входами данного процесса являются: информация о производствах (какие существуют производства, информация об их деятельности, выпускаемая продукция и т. п.), информация о передовом опыте внедрения, миссия и стратегия предприятия (для формулирования политики в области бережливого производства), распоряжение о внедрении бережливого производства (старта проекта), отчеты о внедрении бережливого производства в предыдущих периодах, план по стандартизации.

На выходе из данного процесса имеем: годовой отчет группы бережливого производства о проделанной работе, распоряжение о переносе срока части работ, если не все работы были завершены в срок в связи с различными причинами (например, длительный срок закупки, нерациональные изначальные сроки выполнения работ, отсутствие адаптации методов, инструментов и др.), политика в области бережливого производства, план и цели в области бережливого производства на следующий период (год), исходя из осуществленных ранее мероприятий и приобретенного опыта.

Управляющие воздействия для данного процесса: ГОСТы, стандарты организации, нормативная документация, бюджеты подразделений (в том числе бюджет группы бережливого производства), конструкторская и технологическая документация, используемая в процессе проведения картирования потока создания ценности.

### Выводы

Если процесс внедрения преодолен, то выгоды очевидны:

- клиент получает свою ценность — качество продукта;
- минимальное время выполнения заказа;
- адекватную цену продукта.

Ценностью для самого производителя будет:

- минимизация издержек на потребляемые ресурсы;
- качественный продукт, востребованный рынком, а, следовательно, имидж.

Самым главным бонусом является новый (адаптивный) тип корпоративной культуры, который неизбежно формируется на предприятиях, успешно внедривших концепцию бережливого производства, обеспечивающий постоянные улучшения и инновационный потенциал коллектива. Как показывает опыт, это — самый надежный гарант экономической безопасности современного промышленного предприятия в условиях жесткой конкурентной среды.

### Список источников

1. Коллис Д. Дж., Монтгомери С. А. Корпоративная стратегия. Ресурсный подход. Москва: Олимп-Бизнес, с. 62–73.
2. Тис Д. Выявление динамических способностей: природа и микрооснования(устойчивых) результатов компании // Российский журнал менеджмента. 2009. Т. 7. № 4. С. 60.
3. Сури Р. Время — деньги. Конкурентное преимущество быстрореагирующего производства. Москва: Просвещение / Бином, 2018. 326 с.
4. Форд Г. Движение вперед. Москва: Концептуал, 2019, 846 с.
5. Гастев А. К. Как надо работать. Практическое введение в науку организации труда. Москва: URSS, 2011. 477 с.
6. ГОСТ Р 56020–2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь. Москва: Стандартинформ, 2014. 33 с.
7. Вумек Д. П., Джонс Д. Т. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2004. 473 с.
8. Бельш К. В. Комплексный подход к внедрению и оценке эффективности проектов по бережливому производству на промышленном предприятии // Вопросы инновационной экономики. 2018. Т. 8. № 3. С. 513.
9. Кондратьев Э. В., Новиков К. В. Непрерывное совершенствование в современном производстве // Методы менеджмента качества. 2015. № 10. С. 4–11.
10. Baranchikova S. G., Ershova I. V., Klyuev A. V., Cherepanova E. V. Optimization of the production plan taking according to the customers' strategic importance. Conference Series: materials Science and Engineering. 2020. Vol. 971. Issue 5.
11. Грачев А. Н. «5S»: от метода к культуре // Стандарты и качество. 2009. 5. С. 88–93.
12. Ротер М. Тойота Ката. Лидерство, менеджмент и развитие сотрудников для достижения выдающихся результатов. Санкт-Петербург: Питер Пресс. 2014. 304 с.
13. Дырина Е. Н. Сравнительный анализ российского и зарубежного опыта применения бережливого производства // Поколение будущего: взгляд молодых ученых. 2014. С. 106–109.

### References

1. Collis D. J., Montgomery S. A. Corporate strategy. Resource approach. Moscow: Olymp-Business Publ. Pp. 62–73. (In Russ.)
2. Tis D. Identification of dynamic abilities: the nature and micro-foundations of the company's (sustainable) results. *Russian Journal of Management*, 2009, vol. 7, no. 4. (In Russ.)
3. Suri R. Time is money. Competitive advantage of fast-reacting production. Moscow: Prosveshcheniye / Binom Publ., 2018, 326 p. (In Russ.)
4. Ford G. Moving forward. Moscow: Conceptual Publ., 2019, 846 p. (In Russ.)
5. Gastev A. K. How to work. Practical introduction to the science of labor organization. Moscow: URSS Publ., 2011. 477 p. (In Russ.)
6. GOST R 56020-2014 Lean manufacturing. Basic provisions and dictionary. Moscow: Standartinform Publ., 2014. 33 p. (In Russ.)
7. Vumek D. P., Jones D. T. Lean manufacturing: how to get rid of losses and achieve prosperity of your company. Moscow: Alpina Business Books Publ., 2004. 473 p. (In Russ.)
8. Belysh K. V. An integrated approach to the implementation and evaluation of the effectiveness of lean production projects at an industrial enterprise. *Issues of innovative economy*, 2018, vol. 8, no. 3, pp. 513–530. (In Russ.)
9. Kondratiev E. V., Novikov K. V. Continuous improvement in modern production. *Methods of quality management*, 2015, no. 10, pp. 4–11. (In Russ.)
10. Baranchikova S. G., Ershova I. V., Klyuev, A. V., Cherepanova E. V. Optimization of the production plan taking according to the customers' strategic importance. Conference Series: materials Science and Engineering. 2020. Vol. 971. Issue 5. (In Russ.)
11. Grachev A. N. "5S" from method to culture. *Standards and quality*, 2009, no. 5, pp. 88–93. (In Russ.)
12. Rother M. Toyota Map. Leadership, management and employee development to achieve outstanding results. Saint Petersburg: Peter Press Publ., 2014. 304 p. (In Russ.)
13. Dyrina E. N. Comparative analysis of Russian and foreign experience in the application of lean production. *Generation of the future: a view of young scientists*, 2014. Pp. 106–109. (In Russ.)

### Информация об авторах | Information about the authors

**В. В. Криворотов** — доктор экономических наук, профессор  
**V. V. Krivorotov** — Doctor of Sciences (Economy), Professor

**А. В. Калина** — кандидат экономических наук, доцент  
**A. V. Kalina** — Candidate of Sciences (Economy), Associate Professor

Статья поступила в редакцию 02.07.2023, одобрена после рецензирования 25.08.2023, принята к публикации 15.09.2023.

The article was submitted 02.07.2023, approved after reviewing 25.08.2023, accepted for publication 15.09.2023.