

УДК 658.5

ЗАДОЕНКО А.Ю., БАБАК Ю.С., студенты гр. МБ6-241 (КузГТУ)
Научный руководитель ГАЛАНИНА Т.В., к. с.-х. н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛИ 6 СИГМ С БЕРЕЖЛИВЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Сравнение модели 6 сигм с бережливым производством представляет собой область анализа, поскольку обе концепции направлены на увеличение эффективности производственных процессов.

Актуальность данной темы связана с конкуренцией на мировых рынках, где компания стремится к улучшению процессов и качества продукции, а также увеличению эффективности.

Основная цель данной работы — выявить ключевые различия и сходства между подходами и определить их наилучшие применения в современных условиях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть теоретические основы Six Sigma.
2. Рассмотреть теоретические основы бережливого производства.
3. Провести сравнительный анализ обеих концепций.

Объектом исследования выступают промышленные предприятия производственного сектора. Путём анализа собранных данных будет проведена оценка применимости различных методологий управления производственными процессами, учитывая особенности технологических процессов и организационных условий каждого предприятия.

«Шесть сигм» (Six Sigma) – концепция управления качеством, которая использует статистические методы для измерения, анализа и улучшения бизнес-процессов. Главная цель – достижение максимального уровня качества при минимальном количестве отклонений от установленных стандартов [7].

На рисунке 1 представлены принципы методологии Six Sigma [7].



Рисунок 1. Принципы методологии Six Sigma

В основе методологии Six Sigma лежит цикл DMAIC – пошаговая схема, которая превращает хаотичные изменения в структурированный процесс. DMAIC применяется для улучшения существующих процессов [2].

В таблице 1 представлены этапы DMAIC [2].

Таблица 1. Этапы DMAIC

Этапы	Характеристика
Define (определение)	Формулирование проблемы, целей и границ проекта
Measure (измерение)	Сбор данных о текущем состоянии процесса
Analyze (анализ)	Выявление корневых причин проблем
Improve (улучшение)	Разработка и внедрение решений
Control (контроль)	Закрепление изменений и предотвращение возврата к старым практикам

Для новых процессов используется методология DFSS (Design for Six Sigma), также называемая DMADV. DMADV применяется при разработке новых продуктов, услуг или процессов. В отличие от DMAIC, который улучшает существующие процессы, DMADV создаёт новый процесс с самого начала с учётом требований качества [7].

В таблице 2 представлены этапы DMADV [2].

Таблица 2. Этапы DMADV

Этапы	Характеристика
Define (определение)	Формулируются цели проекта, требования заказчиков и ключевые показатели эффективности. Определяются границы проекта, бизнес-проблема и её влияние на организацию.
Measure (измерение)	Проводится сбор данных, необходимых для проектирования процесса. Определяются критически важные параметры качества (Critical to Quality – CTQ), а также способы их измерения.
Analyze (анализ)	Этап анализа направлен на изучение собранных данных и поиск возможных вариантов проектирования нового процесса или продукта. Определяются основные причины потенциальных проблем и оценивается их влияние на конечный результат.
Design (проектирование)	На этом этапе создаётся оптимальный дизайн нового процесса или продукта. Проводится моделирование, тестирование различных сценариев и выбирается наиболее эффективное решение.
Verify (проверка)	Финальный этап включает в себя тестирование и валидацию разработанного процесса или продукта. Проводится пилотное внедрение, собирается обратная связь, оценивается соответствие изначальным требованиям и определяется стратегия дальнейшего масштабирования.

Методология Six Sigma использует обширный набор инструментов для анализа, улучшения и контроля процессов [7].

На рисунке 2 представлены инструменты Six Sigma [7],[3].

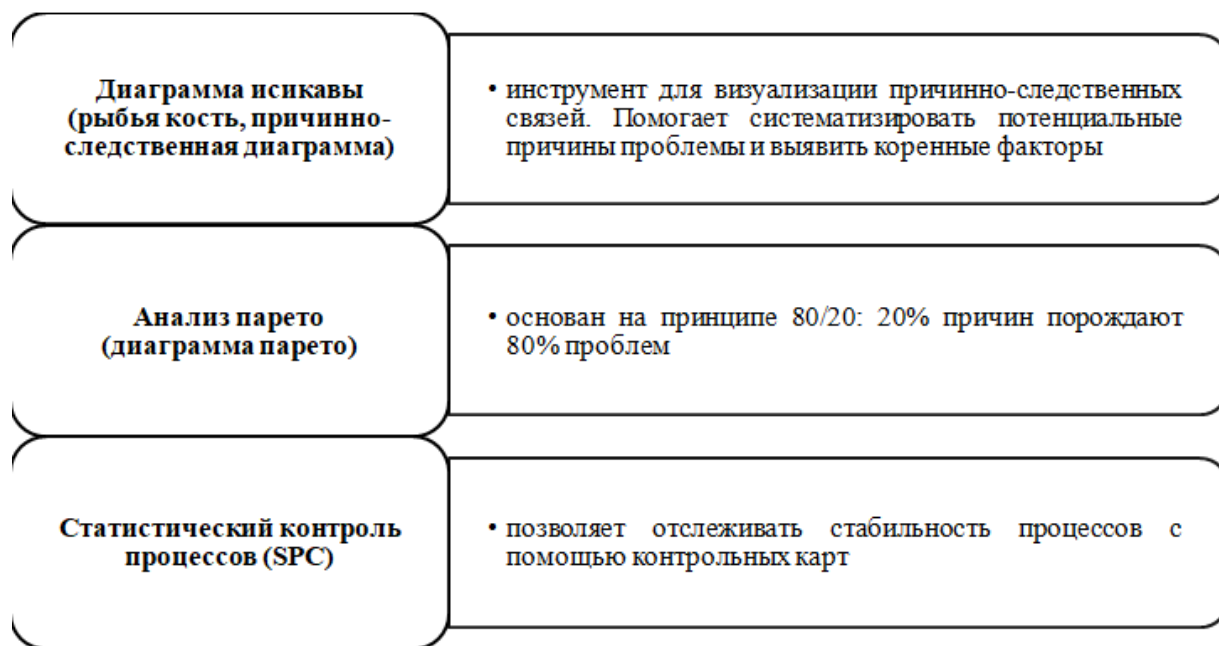


Рисунок 2. Инструменты Six Sigma

Бережливое производство (Lean) – это философия и система управления, направленная на создание максимальной ценности для клиента при минимальных затратах времени, средств и ресурсов. Её ключевые принципы – устранение потерь и непрерывное совершенствование процессов [1].

Потери в бережливом производстве – это любые действия, которые расходуют ресурсы, но не создают ценности для потребителя. Цель концепции устранения потерь – выявить и минимизировать такие потери на всех этапах производства или оказания услуг [5].

В таблице 3 представлены виды потерь в бережливом производстве [5].

Таблица 3. Виды потерь в бережливом производстве

Виды	Характеристика
Перепроизводство	Выпуск продукции в большем объеме, чем требуется потребителю. Приводит к избыточным запасам и затратам на их хранение
Ожидание	Простои из-за задержек в поставках сырья, согласований, поломок оборудования или неравномерной загрузки
Запасы	Избыточное количество сырья, полуфабрикатов или готовой продукции, требующее затрат на хранение
Транспортировка	Лишние перемещения материалов, компонентов или готовой продукции между складами, цехами или филиалами
Движения	Нерациональные перемещения персонала
Обработка	Избыточные операции, которые не добавляют ценности с точки зрения потребителя
Дефекты	Брак или необходимость доработки продукции, что требует дополнительных ресурсов на исправление
Неиспользованный потенциал	Игнорирование идей, опыта и творческих способностей сотрудников

Далее рассмотрим различные инструменты и методы для устранения потерь. Они представлены в таблице 4 [6].

Таблица 4. Инструменты и методы для устранения потерь

Инструменты и методы	Характеристика
Система 5S	Организация рабочего пространства, которая включает сортировку, рациональное размещение, уборку, стандартизацию и совершенствование
TPM (Total Productive Maintenance)	Всеобщий уход за оборудованием, направленный на предотвращение поломок и простоев
SMED (Single Minute Exchange of Dies)	Техника быстрой переналадки оборудования, позволяющая минимизировать простои при смене производственного цикла
JIT (Just-in-Time)	Система поставок «точно в срок», при которой материалы и комплектующие поступают ровно в тот момент, когда они нужны, без создания избыточных запасов
Poka-Yoke	Механизмы, предотвращающие ошибки сотрудников

Непрерывное улучшение (кайдзен) – это философия непрерывного совершенствования всех процессов в организации. Она предполагает постоянные, постепенные улучшения, которые в совокупности приводят к значительному росту эффективности [4].

На рисунке 3 представлены основные аспекты кайдзен [4].



Рисунок 3. Основные аспекты кайдзен

В таблице 5 представлены инструменты для поддержки кайдзен [4].

Таблица 5. Инструменты для поддержки кайдзен

Инструменты	Характеристика
Метод «5 почему»	Помогает докопаться до корневой причины проблемы путём последовательного задавания вопроса «почему?»
«Фабрика идей» и «Доска решения проблем»	Системы для сбора и внедрения предложений сотрудников, фиксации и устранения недочётов
Визуальный менеджмент	Наглядное отображение данных о безопасности, стандартах качества, порядке операций, что облегчает оценку состояния процессов

Подход «Шесть сигм» сыграл решающую роль в достижении значительных успехов в производственной отрасли. Например, чтобы справиться с высоким процентом брака в производственном процессе, международный автопроизводитель «Toyota» применил именно методы «Шесть сигм». Они оптимизировали свои процедуры, сократили количество дефектов на 80% и повысили уровень удержания клиентов за счет анализа данных и выявления первопричин. Эти меры привели к значительному снижению затрат.

Аналогичные результаты демонстрирует и опыт российских предприятий. Так, ПАО «КАМАЗ» в 2006 году запустило программу бережливого производства. Производительность труда выросла, темп конвейера уменьшился более чем вдвое. Сотрудники активно участвуют в процессе улучшений, ежегодно подавая десятки и сотни тысяч кайдзен-предложений.

В таблице 6 представлено сравнение модели 6 сигм с бережливым производством.

Таблица 6. Сравнение модели 6 сигм с бережливым производством

Наименование	6 сигм	Бережливое производство
Цель	Минимизация дефектов, повышение эффективности, удовлетворение клиентов	Максимальное удовлетворение потребностей клиента путём постоянного совершенствования процессов и сокращения любых потерь
Методы	Цикл DMAIC	Кайдзен, Kanban, SMED (Single Minute Exchange of Die), выравнивание нагрузки, автономность, TPM (Total Productive Maintenance), стандартизированные рабочие процедуры
Фокус на запросы потребителей	Используется концепция Voice of the Customer (VOC), позволяющая собирать обратную связь от потребителей и адаптировать процессы производства таким образом, чтобы удовлетворить потребности рынка	Постоянное взаимодействие с клиентами позволяет своевременно реагировать на изменения предпочтений и оперативно перестраивать производственные процессы для удовлетворения спроса
Устранение потерь	Сосредоточенность на устранении всех видов потерь (времени, материалов, энергии, трудозатрат и ресурсов)	Семь типов потерь являются ключевыми объектами оптимизации в бережливом производстве (перепроизводство, ожидание, транспортировка, перемещение персонала, запасы, дефекты, недоиспользование человеческих способностей)
Объяснение связи между длительностью процессов и качеством продукции	Продолжительность процесса оказывает значительное влияние на итоговое качество продукции. Более продолжительные процессы увеличивают вероятность возникновения ошибок и отклонений, ухудшая стабильность выхода продукта	Чем дольше длится процесс изготовления, тем больше риск появления различных погрешностей и отклонений, связанных с человеческим фактором, износом оборудования и изменениями условий окружающей среды

Таким образом, анализ представленной таблицы позволяет заключить, что обе методологии – «Шесть сигм» и «Бережливое производство» — нацелены на повышение качества выпускаемой продукции и максимальное удовлетворение запросов потребителей. Однако каждая из них реализует данную цель различными методами и инструментами. Методология «Шести сигм» акцентирует внимание на статистическом анализе отклонений и минимизации дефектов посредством пятиэтапного цикла DMAIC («определение», «измерение», «анализ», «улучшение», «контроль»). В свою очередь, концепция «бережливого производства», основываясь на принципах устранения потерь, направлена на сокращение издержек путем выявления и ликвидации непроизводительных операций, фокусируясь на повышении эффективности рабочих процессов и вовлечении сотрудников всех уровней организации.

Таким образом, подход «Шесть сигм» и методы бережливого производства доказали свою эффективность как на международном, так и на российском уровне. Применение этих методик позволяет предприятиям существенно снижать уровень брака, оптимизировать производственные процессы и повышать производительность труда. Вовлечение сотрудников в процесс улучшений способствует не только росту экономических показателей, но и укреплению лояльности клиентов, что в итоге приводит к значительному снижению затрат и повышению конкурентоспособности компании.

Список литературы:

1. Бережливое производство: что это такое и как внедрить в бизнесе / [Электронный ресурс] // Консалтинговая группа «ИСУ»: [сайт]. – URL: <https://www.isu-it.ru/blog/upravlenie-kachestvom/berezhlivoe-proizvodstvo-cto-eto-takoe-i-kak-vnedrit-v-biznese/> (дата обращения: 25.02.2026).
2. Методологии управления проектами: 6Sigma / [Электронный ресурс] // 2П – Консалтинговая компания: [сайт]. – URL: <https://prostoprocess.ru/articles/projects/6sigma> (дата обращения: 25.02.2026).
3. Методология 6 сигм: полное руководство по внедрению и использованию / [Электронный ресурс] // 2П - Консалтинговая компания: [сайт]. – URL: <https://developers.sber.ru/help/business-development/six-sigma> (дата обращения: 25.02.2026).
4. Марина Науменко Что такое кайдзен: как внедрить культуру постепенного, но постоянного роста Битрикс24 Журнал / Марина Науменко [Электронный ресурс] // Битрикс24: [сайт]. – URL: <https://www.bitrix24.ru/journal/kaizen/> (дата обращения: 25.02.2026).
5. Потери в бережливом производстве: виды убытков и способы борьбы с ними / [Электронный ресурс] // VT-METALL: [сайт]. – URL: <https://vt-metall.ru/articles/285-poteri-v-berezhlivom-proizvodstve/> (дата обращения: 25.02.2026).
6. Софья Банникова Что такое бережливое производство и как его внедрить / Софья Банникова [Электронный ресурс] // EdusonBlog: [сайт]. – URL: <https://blog.eduson.academy/articles/upravlenie/cto-takoe-berezhlivoe-proizvodstvo-i-kak-ego-vnedrit/> (дата обращения: 25.02.2026).
7. Шесть сигм (Six Sigma): полное руководство по методологии управления качеством / [Электронный ресурс] // МКЦ: [сайт]. – URL: <https://promcc.ru/shest-sigm-six-sigma> (дата обращения: 25.02.2026).