

---

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
«РОСАТОМ»**

---

**САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО  
ОБЪЕДИНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ СТРОИТЕЛЬСТВО,  
РЕКОНСТРУКЦИЮ, КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ  
«СОЮЗАТОМСТРОЙ»**

---

**Утверждено**  
решением общего собрания членов  
СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»  
Протокол № 12 от 12 февраля 2016 года

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ОБЪЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
Основные методы и инструменты бережливого производства при проведе-  
нии строительных работ на ОИАЭ**

**СТО СРО-С 60542960 00053 -2016**

**Москва  
2016**

## **Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации», а правила применения стандарта организации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

### **Сведения о стандарте**

- 1 РАЗРАБОТАН ООО «Центр технических компетенций атомной отрасли»
- 2 ВНЕСЁН Советом СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»
- 3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Протоколом общего собрания СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ» № 12 от 12 февраля 2016 г.
- 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения Госкорпорации «Росатом» и СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Термины и определения .....	3
4 Общие положения .....	8
5 Методы и инструменты бережливого производства .....	11
Библиография .....	47

## Введение

Стандарт организации «Объекты использования атомной энергии. Основные методы и инструменты бережливого производства при проведении строительных работ на ОИАЭ» (далее – стандарт) разработан в развитие требований Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» [1], Федерального закона от 29 декабря 2004 г. №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» [2], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3], перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1521-р [4], приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства» [5], СП 48.13330 [6], а также иных нормативных правовых актов и документов по стандартизации, действующих в сфере строительства и обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии.

Настоящий стандарт разработан на основе накопленного опыта повышения эффективности деятельности с учетом лучшей мировой практики применения концепции бережливого производства и подходов производственной системы «Росатом».

Настоящий стандарт разработан для применения в любых организациях, принявших решение повышать эффективность деятельности на основе системы менеджмента бережливого производства.

Настоящий стандарт разработан с использованием рекомендаций по разработке стандартов на системы менеджмента, изложенных в ГОСТ Р 56245, предназначенных для улучшения согласованности стандартов на различные системы менеджмента за счет установления унифицированной согласованной структуры стандартов, идентичного основного текста, общих терминов и определений.

Настоящий стандарт разработан на основе ГОСТ Р 56020, ГОСТ Р 56245, ГОСТ Р 56407, с целью обеспечить наличие согласованной системы стандартов на различные системы менеджмента, в том числе для атомной промышленности, за счет установления унифицированной согласованной структуры стандартов, идентичного основного текста, общих терминов и определений.

Настоящий стандарт расширяет перечень методов и инструментов, описание которых приведено в ГОСТ Р 56407.

Настоящий стандарт не ограничивает весь перечень методов и инструментов бережливого производства, которые могут применять организации при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ по сооружению объектов использования атомной энергии.

## 1 Область применения

1.1 Положения настоящего стандарта применяются к системе менеджмента бережливого производства по проведению строительно-монтажных и пусконаладочных работ по сооружению ОИАЭ, в случаях, когда организация:

а) ставит своей целью повышение удовлетворенности потребителей, акционеров, работников организации, общества, государственных органов и других заинтересованных сторон посредством разработки и применения системы менеджмента бережливого производства;

б) ставит своей целью повышение уровня эффективности деятельности на принципах бережливого производства;

в) нуждается в количественной оценке уровня и динамики развития своей производственной системы и системы менеджмента в соответствии с моделью системы менеджмента бережливого производства.

1.2 Положения настоящего стандарта распространяются на организации, участвующие в проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ по сооружению ОИАЭ, и все процессы проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ по сооружению ОИАЭ.

1.3 Положения стандарта предназначены для развития производственной системы «Росатом» при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ по сооружению ОИАЭ, разработки соответствующих документов, а также для обучения персонала.

1.4 Методы и инструменты в настоящем стандарте приведены для их использования в производственной системе, системе менеджмента бережливого производства и других системах менеджмента организаций.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ ISO 9000–2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 13053-1–2013 Статистические методы. Методология улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология DMAIC

ГОСТ Р ИСО 13053-2–2013 Статистические методы. Методология улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 2. Методы и приемы

ГОСТ Р ИСО 19011–2012 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента

ГОСТ Р 12.4.026–2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р 56020–2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь

ГОСТ Р 56245–2014 Рекомендации по разработке стандартов на системы менеджмента

ГОСТ Р 56404–2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента

ГОСТ Р 56407–2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты

**Примечание** – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стан-

дарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ ISO 9000, ГОСТ Р ИСО 19011, ГОСТ Р 56020, ГОСТ Р 56245, ГОСТ Р 56407, а также следующие термины с соответствующими определениями:

#### 3.1.1

**аудит (audit):** Систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита и их объективного оценивания для установления степени выполнения критериев аудита.

#### Примечания

1 Аудит может быть внутренним (аудит первой стороной) или внешним (аудит второй или третьей стороной), а также аудит может быть комплексным (объединяющим две и более дисциплины).

2 «Свидетельство аудита» и «критерий аудита» определены в ГОСТ Р ИСО 19011.

[ГОСТ Р 56245–2014, раздел 3, п. 3.17]

#### 3.1.2

**время такта (takt time):** Доступное производственное время за определенный период (например, смена, сутки, месяц и т. д.), деленное на объем потребительского спроса за этот период.

[ГОСТ Р 56020–2014, раздел 4, п. 4.18]



## 3.1.3

**инструмент (tool):** Средство осуществления действий, направленных на решение определенных задач или достижение определенной цели.

[ГОСТ Р 56407–2015, раздел 3, п. 3.1]

## 3.1.4

**культура строительного производства:** Совокупность материальных, организационных и духовных ценностей, определяющих качество организации строительного производства.

[СТО СРО–С 60542960 00046-2015, раздел 3, п. 3.13]

## 3.1.5

**метод (method):** Систематизированная совокупность шагов, действий, которые необходимо предпринять, чтобы решить определенную задачу или достичь определенной цели.

[ГОСТ Р 56407–2015, раздел 3, п. 3.2]

## 3.1.6

**несоответствие (nonconformity):** Невыполнение требования.

[ГОСТ Р 56245–2014, раздел 3, п. 3.19]

## 3.1.7

**организация (organization):** Лицо или группа людей, связанных определенными отношениями, имеющих ответственность, полномочия и выполняющих свои функции для достижения их целей.

Примечание – Понятие организации включает в себя, но не ограничивается следующими примерами: индивидуальный предприниматель, компания, корпорация, фирма, предприятие, орган власти, товарищество, благотворительное учреждение, а также их подразделения или комбинация из них, инкорпорированная или нет, государственная или частная.

[ГОСТ Р 56245–2014, раздел 3, п. 3.1]

## 3.1.8

**потери** (waste, muda): Любое действие на всех уровнях организации, при осуществлении которого потребляются ресурсы, но не создаются ценности.

Примечание – В большинстве потоков создания ценности действия, создающие ценность с точки зрения потребителя, составляют незначительную долю всех выполняемых действий. Сокращение (устранение) действий, создающих потери, представляет собой важнейший источник совершенствования потока создания ценности и увеличения удовлетворенности заинтересованных сторон.

[ГОСТ Р 56020–2014, раздел 4, п. 4.11]

## 3.1.9

**поток создания ценности** (value stream): Все действия, как создающие, так и не создающие ценность, которые позволяют продукции пройти все процессы – от разработки концепции до запуска в производство и от принятия заказа до доставки потребителю.

Примечание – Данные действия включают в себя обработку информации, полученной от клиента, а также операции по преобразованию продукта по мере его движения к потребителю.

[ГОСТ Р 56020–2014, раздел 4, п. 4.4]

**3.1.10 производственная деятельность:** Совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство и оказание различных видов услуг [7].

## 3.1.11

**процесс** (process): Совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы.

[ГОСТ Р 56245–2014, раздел 3, п. 3.12]

## 3.1.12

**работы строительно-монтажные:** Комплекс работ, выполняемых при возведении зданий и сооружений, включающий общестроительные, отделочные, инженерно-технические, специальные, а также монтажные работы.

[СТО СРО- С-60542960 00007-2011, раздел 3]

### 3.1.13

**риск (risk):** Влияние неопределенности.

Примечания

1 Влияние является отклонением от ожидаемого – позитивным или отрицательным.

2 Неопределенность является состоянием, даже частичным, связанным с недостатком информации, понимания или знания о событии, его последствиях и вероятности.

3 Риск часто определяют по отношению к потенциальным событиям (Руководство ИСО 73, пункт 3.5.1.3) и их последствиям (Руководство ИСО 73, пункт 3.6.1.3), или их комбинации.

4 Риск часто выражается в терминах комбинации последствий события (включая изменения в обстоятельствах) и связанной с ним вероятности (Руководство ИСО 73, пункт 3.6.1.1) возникновения.

[ГОСТ Р 51897–2011/Руководство ИСО 73:2009, раздел 3, п. 3.1]

### 3.1.14

**система менеджмента бережливого производства:** Система менеджмента процессов организации на основе принципов бережливого производства.

Примечания

1 СМБП включает организационную структуру, процессы, ресурсы, процедуры, методы и инструменты.

2 Принципы БП определены в ГОСТ Р 56020.

[ГОСТ Р 56404–2015, раздел 3, п. 3.23]

### 3.1.15

**соответствие (conformity):** Выполнение требования.

[ГОСТ Р 56404–2015, раздел 3, п. 3.18]

### 3.1.16

**строительный процесс:** Совокупность действий, способов и средств, направленных посредством исполнителей на обработку исходных материалов путем изменения их характеристик, состояния и положения в пространстве с целью создания строительной продукции.

[СТО СРО-С 60542960 00042-2015, раздел 3, п. 3.26]

## 3.1.17

**ценность** (value): Полезность, присущая продукции с точки зрения потребителя, и находящая отражение в цене продаж и рыночном спросе.

Примечание – Ценность, присущая продукции, создается организацией в результате выполнения ряда действий: некоторые из этих действий создают ценность с точки зрения потребителя, а остальные необходимы в соответствии с организацией процесса производства или оказания услуги.

[ГОСТ Р 56020–2014, раздел 4, п. 4.2]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БП – бережливое производство;

ОИАЭ – объекты использования атомной энергии;

СМБП – система менеджмента бережливого производства;

5S (Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain) – пять шагов организации рабочего пространства;

VSM (Value – Stream Mapping) – карта потока создания ценности;

SMED (Single Minute Exchange of Dies) – метод осуществления быстрых переналадок оборудования;

Рока-yoke – защита от непреднамеренных ошибок;

FIFO (First In, First Out) – «Первым пришел – первым ушел»;

TPM (Total Productive Maintenance) – всеобщее обслуживание оборудования;

OEE (Overall Equipment Effectiveness) – общая эффективность оборудования;

QFD (Quality Function Deployment) – развертывание (структурирование) функций качества;

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) – анализ видов и последствий отказов;

8D (8 Disciplines) – восемь шагов метода решения проблемы;

A3 – структура описания проблемы и ее решения;

PDCA (Plan-Do-Check-Act) – цикл «планируй – делай – проверяй – улучшай»;

DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) – цикл выполнения проекта «определение – измерение – анализ – совершенствование – контроль»;

SWIP (Single Week Improvement Program) – программа недельных улучшений;

SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) – метод стратегического планирования.

## **4 Общие положения**

4.1 Организация для достижения целей (в том числе целей СМБП) должна определить и применять соответствующие методы и инструменты БП, а также разработать соответствующий план. План применения методов и инструментов БП следует привести в виде программы/плана мероприятий по применению методов и инструментов БП или другого аналогичного документа в соответствии с практикой организации.

4.1.1 План применения методов и инструментов БП следует составлять с учетом применения автоматизированных информационных систем.

Примечание - Автоматизированные информационные системы могут включать терминальные приложения Госкорпорации «Росатом» на базе:

- единой отраслевой системы электронного документооборота;
- программного обеспечения «1С»;
- других программ, внедряемых Госкорпорацией «Росатом».

4.2 Выбор методов и инструментов следует проводить с учетом их влияния на обеспечение качества, снижение затрат, сокращение сроков выполнения строительных работ на ОИАЭ и повышение безопасности строительства в соответствии с таблицей 1. Степень влияния методов и инструментов разделяется на сильное (+++), среднее (++) и незначительное (+) [ГОСТ Р 56407]. В таблице 1 приведен перечень методов и инструментов БП и указана степень их влия-

ния на обеспечение качества, снижение затрат, сокращение сроков выполнения работ и повышение безопасности.

Таблица 1 – Степень влияния основных методов и инструментов БП на обеспечение качества, снижение затрат, сроки выполнения строительных работ на ОИАЭ и повышение безопасности строительства

Метод/инструмент	Влияние применения метода/инструмента на:			
	Обеспечение качества	Снижение затрат	Сокращение сроков выполнения работ	Повышение безопасности строительства
Стандартизация работы (таблица 3)	+++	+	+++	++
Организация рабочего пространства (5S) (таблица 4)	++	++	++	+++
Картирование потока создания ценности (VSM) (таблица 5)	+	+++	+++	+
Визуализация (таблица 6)	++	++	++	+++
Быстрая переналадка (SMED) (таблица 7)	+	+	+	++
Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-юке) (таблица 8)	+	+	+	+++
Канбан (таблица 9)	+++	+++	+++	+
Всеобщее обслуживание оборудования (TPM) (таблица 10)	++	++	++	++
5 Почему (таблица 11)	+++	+	++	+
8D (таблица 12)	++	++	++	+
A3 (таблица 13)	++	++	++	+
Причинно-следственная диаграмма (таблица 14)	++	++	++	+
6 Сигма (таблица 15)	+++	++	+	++
Кайдзен (таблица 16)	+++	++	++	++
Вытягивающее поточное производство (таблица 17)	++	+++	++	+
Точно вовремя (таблица 18)	+	+++	++	++
SWIP-программа недельных улучшений (таблица 19)	++	++	++	++

## Окончание таблицы 1

Метод/инструмент	Влияние применения метода/инструмента на:			
	Обеспечение качества	Снижение затрат	Сокращение сроков выполнения работ	Повышение безопасности строительства
Принцип FIFO (таблица 20)	++	+	+	+
Андон (таблица 21)	+++	+	++	+++
Бенчмаркинг (таблица 22)	++	++	++	+
Общая эффективность оборудования (ОЕЕ) (таблица 23)	+++	++	++	++
SWOT-анализ (таблица 24)	+	++	++	+

4.3 Требования к применению методов и инструментов БП устанавливаются в соответствии с функцией строительной организации в проведении строительных работ на ОИАЭ (таблица 2).

Таблица 2 – Функции участников строительных работ по сооружению ОИАЭ в применении методов и инструментов БП

Метод/инструмент	Участники строительно-монтажных и пусконаладочных работ на ОИАЭ				
	Заказчик	Генеральный подрядчик	Генеральный проектировщик	Подрядчик, субподрядчик	Поставщик
Перечень методов и инструменты БП в соответствии с таблицей 1	Рекомендации по установлению целей СМБП. Проводит анализ достижения целей СМБП, результативности применения методов и инструментов БП	Устанавливает цели СМБП Проводит анализ достижения целей СМБП, результативности применения методов и инструментов БП Определяет перечень методов и инструментов БП для достижения установленных целей СМБП. Проводит аудит применения методов и инструментов БП у подрядчика, субподрядчика	Рекомендует конкретные методы и инструменты БП, проводит анализ результативности применения методов и инструментов БП	Определяет порядок применения и применяет методы и инструменты БП. Проводит мониторинг применения методов и инструментов БП. Рекомендует конкретные методы и инструменты БП поставщикам	Определяет порядок применения и применяет методы и инструменты БП в соответствии с рекомендациями организации-потребителя (подрядчика). Проводит мониторинг применения методов и инструментов БП

## 5 Методы и инструменты бережливого производства

5.1 В настоящем стандарте используется структура описания методов и инструментов БП приведенная в ГОСТ Р 56407.

5.2 Стандартизация работы – точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления производственной деятельности, включая определение времени выполнения действий, последовательности операций и необходимого уровня запасов (таблица 3).

Таблица 3 – Стандартизация работы

Наименование метода	Стандартизация работы
Похожие названия	Стандартизация, стандартизированная работа, стандартная операционная процедура (СОП)
Используемые инструменты	Хронометраж, нормирование, наблюдение, стандартные операционные карты (СОК) [11]
Применяемые совместно методы	Визуализация, организация рабочего пространства (5S), картирование потока создания ценности (VSM), канбан, быстрая переналадка (SMED), защита от непреднамеренных ошибок (Poka-Yoke)
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Достижение наилучшего, воспроизводимого способа выполнения работы, обеспечивающего должный уровень безопасности, качества и производительности
Пользователи метода	Начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие



## Продолжение таблицы 3

Наименование метода	Стандартизация работы
Этапы применения	а) Рассчитать время такта исходя из требуемых заказчиком объемов строительства; б) проанализировать текущую работу; в) определить потери, их причины и устранить причины потерь; г) разработать стандарт работы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить потребителя результата выполнения действий;</li> <li>2) определить каждый рабочий шаг, последовательность выполнения действий;</li> <li>3) определить безопасные методы выполнения действий;</li> <li>4) определить перечень необходимого оборудования и инструмента;</li> <li>5) определить требования к работникам;</li> </ol> б) определить время цикла для каждого действия; д) определить минимальный уровень запасов исходя из потребностей следующих действий при проведении строительномонтажных и пусконаладочных работ; е) провести обучение работников стандартам работы; ж) разместить стандарты работы в удобных для их использования местах; и) проанализировать текущие стандарты работы с целью их актуализации; з) распространить лучший опыт по организации
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительномонтажных работ, оперативнодиспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Рациональная организация строительных работ на ОИАЭ. Воспроизводимый результат осуществления строительномонтажных работ. Быстрый поиск и обнаружение отклонений от выполнения стандартов. Оперативность и наглядность в обучении работников

## Окончание таблицы 3

Наименование метода	Стандартизация работы
Риски	Разработка избыточного количества документов на рабочих местах. Сложность внесения изменений в стандарты при необходимости их улучшения Противоречия в стандартах большого количества участников строительства ОИАЭ
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [14]

5.3 Организация рабочего пространства – совокупность шагов по организации и поддержанию порядка на рабочих местах, начиная от поиска источников беспорядка до внедрения системы постоянного совершенствования рабочего пространства: 1) сортировка, 2) самоорганизация, 3) систематическая уборка, 4) стандартизация, 5) совершенствование (таблица 4).

Таблица 4 – Организация рабочего пространства (5S)

Наименование метода	Организация рабочего пространства (5S)
Похожие названия	Система «Упорядочение» [15], Практика 5S, Метод 5С, Концепция 6S [16], Концепция 4S [17]
Используемые инструменты	«Красные ярлыки», маркировка, оконтуривание [18], ячеечное размещение предметов [18], метод «теней»
Применяемые совместно методы	Визуализация, стандартизация работы
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Повышение культуры строительного производства за счет создания условий для эффективного выполнения производственной деятельности, экономии времени, повышения производительности и безопасности труда, создания и поддержания порядка и чистоты на каждом рабочем месте

Продолжение таблицы 4

Наименование метода	Организация рабочего пространства (5S)
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<p>а) Сортировка (удаление ненужных предметов):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить перечень необходимых предметов (наименование, количество);</li> <li>2) отсортировать все необходимое и ненужное;</li> <li>3) избавиться от всего ненужного (перемещение, удаление);</li> </ol> <p>б) самоорганизация (соблюдение порядка):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить место хранения каждого предмета;</li> <li>2) расположить предметы исходя из необходимости и частоты использования;</li> <li>3) визуализировать места хранения предметов;</li> <li>4) провести маркировку проходов, мест потенциальной опасности, нанести обозначения на инструмент, тару, материалы, сырье, комплектующие, продукцию;</li> <li>5) расположить оборудование, инструмент и документацию таким образом, чтобы каждый работник мог легко их найти, использовать и возвращать на место после использования;</li> <li>6) отделить друг от друга места для размещения сырья, незавершенного производства, готовой продукции, несоответствующей продукции;</li> </ol> <p>в) систематическая уборка (содержание в чистоте):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить и локализовать/устранить источники загрязнений;</li> <li>2) определить правила уборки, в том числе объекты, периодичность, приспособления, методы выполнения уборки;</li> <li>3) внести информацию по правилам уборки в контрольный лист уборки;</li> </ol>

Окончание таблицы 4

Наименование метода	Организация рабочего пространства (5S)
	4) проводить уборку рабочего пространства согласно утвержденным правилам; 5) осуществлять проверку готовности инструментов, приспособлений и оборудования выполнять свои функции; 6) регулярно обновлять контрольный лист уборки; г) стандартизация: 1) создать стандарты содержания рабочих мест на основе полученных результатов на предыдущих этапах; д) совершенствование (поддержание и улучшение): 1) соблюдать стандарты содержания каждого рабочего места и постоянно совершенствовать организацию рабочего пространства; 2) создать программу аудитов рабочих мест на соответствие стандартам содержания каждого рабочего места
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Улучшение условий труда (чистота, эргономика и экономичность каждого рабочего места) и безопасности. Проявление инициативы и творческого потенциала работников при организации рабочего пространства. Сокращение времени на поиск необходимых предметов (инструмента, материалов, комплектующих, документации). Повышение культуры строительного производства за счет вовлеченности работников в процессы улучшения рабочего пространства
Риски	Возвращение к первоначальному состоянию рабочего пространства, если метод не реализуется постоянно
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. ГОСТ Р ИСО 19011, [13], [15], [17], [18], [19]

5.4 Картирование потока создания ценности – метод, направленный на создание визуального образа информационных и материальных потоков, необходимых для выполнения заказа потребителя (таблица 5).

Таблица 5 – Картирование потока создания ценности (VSM)

Наименование метода	Картирование потока создания ценности
Похожие названия	Карта потока создания ценности, карта потока процесса
Используемые инструменты	Хронометраж
Применяемые совместно методы	Стандартизация работы, организация рабочего пространства (5S), визуализация, быстрая переналадка (SMED), канбан
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Наглядное представление потока создания ценности, его характеристик с целью поиска и сокращения потерь, а также улучшение потока с точки зрения своевременного выполнения строительных работ на ОИАЭ и удовлетворения требований потребителя
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы
Этапы применения	а) Построить карту текущего состояния потока создания ценности. Основные шаги построения карты потока создания ценности [20]: 1) выбор строительной продукции; 2) определение потребителя и его требований (например, время выполнения работ); 3) определение основных процессов (действий, операций) и их параметров (время производства работ, время переналадки, уровень запасов сырья, материалов, комплектующих, число работников, участвующих в данном процессе и др.);

## Окончание таблицы 5

Наименование метода	Картирование потока создания ценности
	4) определение поставщиков сырья, материалов, комплектующих, необходимых для создания продукции/услуг, а также основных параметров поставки, характеризующих поставщика (ритмичность поставок, объем партии, способ поставки); б) проанализировать текущий поток создания ценности, найти существующие потери в процессах и при их взаимодействии; в) разработать карту идеального состояния потока создания ценности <sup>1</sup> ; г) разработать карту будущего (целевого) состояния потока создания ценности; д) определить мероприятия для перехода к будущему (целевому) состоянию потока создания ценности
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Представление потока создания ценности и его характеристик на одной карте. Визуальное отображение потерь и их источников. Проведение всестороннего анализа потока создания ценности
Риски	Сложность в организации сбора достоверных данных о состоянии потока создания ценности
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [20]

5.5 Визуализация – метод, направленный на расположение всех инструментов, материалов и информации о результативности строительных

<sup>1</sup> Карта идеального состояния потока создания ценности представляет поток создания ценности, не содержащий текущих потерь. Построение карты идеального состояния необходимо с точки зрения реализации подхода постоянного улучшения и постановки амбициозной цели в совершенствовании текущего потока создания ценности.

работ по сооружению ОИАЭ таким образом, чтобы каждый участник строительного процесса мог моментально оценить его состояние (таблица 6).

Таблица 6 – Визуализация

Наименование метода	Визуализация
Похожие названия	Визуальный менеджмент, визуальное управление [11]
Используемые инструменты	Нумерация, маркировка, оконтуривание
Применяемые совместно методы	Организация рабочего пространства (5S), АЗ
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Отображение информации в режиме реального времени для ее передачи работникам и принятия правильных управленческих и производственных решений
Пользователи метода	Начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<p>а) Определить объекты визуализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оборудование;</li> <li>– материалы, комплектующие, сырье;</li> <li>– инструменты и оснастка;</li> <li>– документация;</li> <li>– характеристики процессов, в том числе потока создания ценности</li> </ul> <p>б) определить способы визуализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– маркировка;</li> <li>– разметка;</li> <li>– дорожные знаки;</li> <li>– стенды, плакаты, информационные доски, электронные табло и др.;</li> <li>– графическое представление данных и т.п.;</li> </ul> <p>в) определить процедуру сбора, обработки, размещения информации и ее актуализации, в том числе периодичность, ответственность, формат и др.</p>

## Окончание таблицы 6

Наименование метода	Визуализация
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Наглядное восприятие и возможность анализа информации о текущем проведении строительных работ на ОИАЭ. Снижение уровня травматизма в ходе строительных работ. Принятие обоснованных и оперативных решений. Быстрое реагирование на проблемы
Риски	Избыточность, недостаточность, недостоверность информации для принятия решений
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. ГОСТ Р 12.4.026

5.6 Быстрая переналадка – метод, направленный на сокращение времени переналадки оборудования за счет преобразования внутренних действий по переналадке во внешние [21]. Внутренние действия – действия, которые совершаются при неработающем оборудовании. Внешние действия – действия, которые выполняются во время работы оборудования (таблица 7).

Таблица 7 – Быстрая переналадка (SMED)

Наименование метода	Быстрая переналадка (SMED)
Похожие названия	–
Используемые инструменты	Хронометраж, наблюдение
Применяемые совместно методы	Визуализация, стандартизация работы, организация рабочего пространства (5S), всеобщее обслуживание оборудования (TPM)
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Сокращение времени, необходимого для наладки, настройки оборудования с выполнения одной работы на выполнение другой



## Окончание таблицы 7

Наименование метода	Быстрая переналадка (SMED)
Пользователи метода	Руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	а) Измерить длительность действий по переналадке оборудования; б) выделить внешние и внутренние действия по переналадке; в) определить время на выполнение внешних и внутренних действий по переналадке; г) преобразовать внутренние действия во внешние; д) сократить время (внутреннее и внешнее) по переналадке оборудования; е) стандартизировать переналадку
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Использование универсального оборудования для выполнения разного вида строительных работ различного вида. Сокращение времени на подготовку выполнения строительно-монтажных работ
Риски	Необходимость приобретения дорогостоящих механизмов и устройств, предназначенных для сокращения времени переналадки. Необходимость привлечения квалифицированных инженеров и механиков для внесения конструктивных изменений в инструмент, оснастку, оборудование для быстрой переналадки
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [16], [21], [22]

5.7 Защита от непреднамеренных ошибок – применение в ходе выполнения строительных работ механизмов и устройств, позволяющих избежать появление ошибок (таблица 8). Устройства защиты от непреднамеренных ошибок выполняют три основные функции [23]:

– предупреждение (операция не может начаться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок обнаруживает ошибку до начала ее выполнения);

– контроль (операция не может завершиться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок не позволяет завершиться операции, если операция была произведена с ошибкой или полностью не завершена);

– остановка (следующая операция не может начаться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок обнаруживает результат неправильно осуществленной предыдущей операции).

Таблица 8 – Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-уоке)

Наименование метода	Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-уоке)
Похожие названия	Пока-йоке [11]
Используемые инструменты	Дзидока [22]
Применяемые совместно методы	Визуализация
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Предупреждение появления непреднамеренных ошибок при проведении строительных работ на ОИАЭ и их оперативное устранение
Пользователи метода	Руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<p>а) Выявить существующие и потенциальные несоответствия;</p> <p>б) выявить причины существующих и потенциальных несоответствий;</p> <p>в) спроектировать технические устройства, направленные на предотвращение несоответствий (ошибок). Технические устройства выполняют три функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предупреждение (применение технических устройств для выполнения данной функции имеет первостепенное значение);</li> <li>– контроль;</li> <li>– остановка;</li> </ul>

## Окончание таблицы 8

Наименование метода	Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-йоке)
	г) распространять и развивать практику применения приспособлений, предотвращающих появление несоответствий (ошибок) на других строительных работах
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Предупреждение появления ошибок. Безошибочное выполнение строительно-монтажных работ
Риски	Финансовые затраты на повсеместное применение устройств защиты от непреднамеренных ошибок
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [23]

5.8 Канбан – информационная система, которая регулирует своевременную поставку на стадии строительства материалов, сырья и комплектующих в нужном количестве и в нужное время, необходимых для выполнения календарно-сетевого графика размещения, проектирования и строительства ОИАЭ (таблица 9).

Таблица 9 – Канбан

Наименование метода	Канбан
Похожие названия	–
Используемые инструменты	Карточки канбан, электронный канбан [22], «последний планировщик»
Применяемые совместно методы	Стандартизация работы, визуализация
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Выполнение строительных работ точно вовремя в требуемом внутренним и внешним потребителем объеме

## Окончание таблицы 9

Наименование метода	Канбан
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<p>а) Определить стадии строительных работ, в рамках которых будет применяться канбан. Проанализировать существующие материальные и информационные потоки;</p> <p>б) определить требуемое количество и наименование документов, подтверждающих завершение стадий строительных работ;</p> <p>в) структурировать систему заказов таким образом, что последняя стадия в строительном процессе получает заказ на работу. В дальнейшем заказы на строительные работы передаются «вниз» к начальным стадиям строительных работ;</p> <p>г) обучить руководителей стадий строительства правилам работы на основе канбан;</p> <p>д) запустить систему канбан;</p> <p>е) проводить анализ информационных и материальных потоков с целью улучшения системы</p>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ, оперативно-диспетчерское управление
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Снижение уровня запасов материалов, сырья, комплектующих. Получение оперативной информации и ходе выполнения строительных работ
Риски	Необходимость и сложность интеграции системы канбан в существующую систему управленческого учета организации
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [24], [25]

5.9 Всеобщее обслуживание оборудования – система обслуживания оборудования, направленная на повышение эффективности его использования

за счет предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования. Всеобщее обслуживание оборудования предполагает вовлечение всех работников в деятельность по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием (таблица 10).

Таблица 10 – Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)

Наименование метода	Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)
Похожие названия	–
Используемые инструменты	–
Применяемые совместно методы	Организация рабочего пространства (5S), визуализация, стандартизация работы, быстрая переналадка (SMED), Общая эффективность оборудования (OEE)
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Планирование и реализация мероприятий по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) Подготовить рабочие места и оборудование (организация рабочего пространства на основе 5S);</li> <li>б) оценить текущие показатели эффективности обслуживания оборудования (OEE);</li> <li>в) определить и проанализировать существующие и потенциальные отказы оборудования и их причины (FMEA [26], причинно-следственная диаграмма и др.);</li> <li>г) разработать стандарты по обслуживанию оборудования;</li> <li>д) распределить действия по обслуживанию оборудования между работниками. Подготовить работников технических и ремонтных подразделений к выполнению разработанных стандартов;</li> <li>е) спланировать мероприятия по управлению жизненным циклом оборудования;</li> <li>и) проводить мониторинг показателей эффективности обслуживания оборудования (OEE)</li> </ul>

## Окончание таблицы 10

Наименование метода	Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Снижение затрат на обслуживание оборудования. Повышение производительности оборудования. Улучшение взаимодействия между работниками производственных, обслуживающих и ремонтных подразделений. Правильный выбор оборудования, как следствие, снижение числа срывов сроков строительства ОИАЭ Снижение времени реагирования на возникающие проблемы. Сокращение времени простоя оборудования
Риски	Большие затраты на реализацию предупреждающих действий. Возможность возникновения технических ошибок вследствие неподготовленности работников
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [22], [27]

5.10 «5 Почему» – метод, направленный на поиск причины любой проблемы, который заключается в том, что необходимо задавать вопрос «Почему?» с целью определения и последующего устранения глубинной причины. Если ответ на вопрос не приводит к пониманию причины, необходимо еще раз задать вопрос «Почему?», и так до тех пор, пока глубинная причина не будет выявлена (таблица 11).

Таблица 11 – 5 Почему

Наименование метода	5 Почему
Похожие названия	Five Whys [28]
Используемые инструменты	«Мозговой штурм»
Применяемые совместно методы	Причинно-следственная диаграмма

## Продолжение таблицы 11

Наименование метода	5 Почему
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Быстрый поиск и выявление глубинных причин появления проблемы, с целью реагирования на их повторное появление
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<p>Метод состоит в последовательном задавании вопроса «Почему?» до тех пор пока не будет найдена глубинная причина появления проблемы.</p> <p><b>Пример использования метода «5 Почему»:</b></p> <p><b>Проблема: Не выполняется календарный план производства работ.</b></p> <p><b>Почему ?</b></p> <p><b>Потому что не предоставлены отчетные документы по выполнению ключевого технологического события.</b></p> <p><b>Почему ?</b></p> <p><b>Потому что были нарушены сроки перекладки инженерных сетей.</b></p> <p><b>Почему ?</b></p> <p><b>Потому что поставка основного технологического оборудования была осуществлена несвоевременно</b></p> <p><b>Почему ?</b></p> <p><b>Потому что у поставщика отсутствовала информация о внесении изменений в график технологической последовательности выполнения работ проекта и капитальных вложений</b></p> <p><b>Почему ?</b></p> <p><b>Потому что отсутствует единая информационная система для участников строительных работ, в том числе поставщиков</b></p>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Оперативно-диспетчерское управление, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Быстрая и эффективная процедура решения проблем.</p> <p>Основное внимание уделяется глубинным, а не поверхностным причинам появления проблемы.</p> <p>Избежание повторного появления проблем</p>

## Окончание таблицы 11

Наименование метода	5 Почему
Риски	Сложность в переходе от общего к частному (с целью поиска глубоких причин проблемы)
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [22]

5.11 Метод 8D представляет собой 8 последовательно выполняемых шагов, необходимых для решения проблемы. Метод 8D применяется при обнаружении (подозрении) организацией, потребителями или другими заинтересованными сторонами несоответствий, отказов, дефектов, либо их негативных последствий. Последовательность действий по применению 8D всегда одинакова и универсальна (таблица 12).

Таблица 12 – 8D

Наименование метода	8D
Похожие названия	Отчет 8D, 8 шагов
Используемые инструменты	Причинно-следственная диаграмма, 5 Почему
Применяемые совместно методы	-
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Пошаговое решение определенной проблемы с документированием результатов, что позволяет накапливать опыт и предотвращать появление подобных проблем в будущем
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие



## Продолжение таблицы 12

Наименование метода	8D
Этапы применения	<p><b>Шаг 1</b> – Создание межфункциональной команды (сбор членов межфункциональной команды, обладающих знаниями о процессе и/или продукции, где наблюдается появления проблемы, и необходимыми компетенциями для ее решения).</p> <p><b>Шаг 2</b> – Описание проблемы (сбор данных, определение места в строительном процессе, в котором обнаружена проблема).</p> <p><b>Шаг 3</b> – Разработка временных сдерживающих мероприятий (выполнения временных сдерживающих мероприятий, направленных на защиту следующей стадии строительства и/или потребителя от последствий проблемы, до тех пор, пока не разработаны и не внедрены корректирующие действия).</p> <p><b>Шаг 4</b> – Определение и проверка первопричины (выявление всех причин, которые могли вызвать проблему, определение и проверка первопричины, вызывая ее действие и оценивая последствия, которые она вызывает).</p> <p><b>Шаг 5</b> – Разработка и проверка корректирующих действий (рассмотрение всех мер, которые могут устранить первопричину и решить проблему).</p> <p><b>Шаг 6</b> – Выполнение и подтверждение корректирующих действий (разработка и выполнение плана корректирующих действий, проверка их эффективности).</p> <p><b>Шаг 7</b> – Предупреждение повторения проблемы (выбор предупреждающих действий, которые предотвратят повторное возникновение такой же или подобной проблемы в будущем).</p> <p><b>Шаг 8</b> – Подведение итогов (распространение и сохранение накопленного опыта по решению проблемы, поощрение членов межфункциональной команды)</p>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Четкий алгоритм процесса решения проблемы. Концентрация на ключевых аспектах появления проблемы
Риски	Сложность сбора достоверных данных о проблеме и причинах ее возникновения

*Окончание таблицы 12*

Наименование метода	8D
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13]

5.12 А3 – метод представления сути проблемы, ее пошагового анализа, разработки корректирующих действий и плана действий на одном листе формата А3. На листе графического формата А3 можно представить всю необходимую информацию, чтобы каждый участник строительного процесса мог увидеть проблему, причины ее появления и принятые решения по ее устранению (таблица 13).

Таблица 13 – А3

Наименование метода	А3
Похожие названия	Отчет формата А3, А3–отчет
Используемые инструменты	«Мозговой штурм»
Применяемые совместно методы	Причинно-следственная диаграмма, 5 Почему
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Используя структурированный подход, осуществлять оперативный поиск и выработать эффективные решения возникающих проблем при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ на ОИАЭ
Пользователи метода	Начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	а) представление исходной информация (данные о сути, времени и месте появления проблемы); б) описание текущей ситуации (детальное, иллюстрированное представление данных о проблеме, ее месте в строительном процессе); в) анализ глубинных причин появления проблемы; г) определение целей (описание целей, включающих в себя измеримые показатели);

*Окончание таблицы 13*

Наименование метода	А3
	д) мониторинг достижения целей (определение лиц, ответственных за достижение целей и актуализация статуса их выполнения)
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Подробная иллюстрация процесса решения проблемы. Концентрация на ключевых аспектах решения проблемы
Риски	Сложность сбора достоверных данных о проблеме и причинах ее появления
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [22]

5.13 Причинно-следственная диаграмма – метод, направленный на определение и структурирование причинно-следственных связей между объектом анализа и влияющими на него факторами, что позволяет правильно направить усилия для решения проблем или достижения определенных целей (таблица 14).

Таблица 14 – Причинно-следственная диаграмма

Наименование метода	Причинно-следственная диаграмма
Похожие названия	Диаграмма Исикавы, Диаграмма «Рыбий скелет»
Используемые инструменты	«Мозговой штурм»
Применяемые совместно методы	5 Почему
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Идентификация причин, влияющих на возникновение проблемы, с целью их систематизации и дальнейшего анализа

## Окончание таблицы 14

Наименование метода	Причинно-следственная диаграмма
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) Выбор объекта анализа (объект анализа четко обозначается и фиксируется во главе диаграммы);</li> <li>б) описание групп факторов, оказывающих влияние на появление проблемы (как правило, причины связаны со следующими группами факторов: методы, люди, системы измерения, материалы, оборудование, управление);</li> <li>в) определение причин, влияющих на появление проблемы и их систематизация (обозначение всевозможных причин и их дальнейшая классификация по группам факторов, описанных ранее);</li> <li>г) построение диаграммы (при построении учитывать соподчиненность и зависимость причин)</li> </ul>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Систематическое изучение проблем, появляющихся на разных организационных уровнях всех участников строительно-монтажных и пусконаладочных работ по сооружению ОИАЭ.</p> <p>Эффективный алгоритм поиска и классификации проблем.</p> <p>Эффективные межфункциональные коммуникации</p>
Риски	Сложность сбора достоверных данных о проблеме и причинах ее появления
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [22]

5.14 6 Сигма – метод, направленный на постоянное улучшение деятельности за счет применения проектного подхода и статистических методов. Принимая во внимание, что потребитель продукции известен, его требования понятны и «переведены» в характеристики продукции, управление процессами стремится к достижению нулевого уровня дефектов. Анализ и

улучшение процессов необходимы для всестороннего изучения областей для улучшения деятельности организации (таблица 15).

Таблица 15 – 6 Сигма

Наименование метода	6 Сигма
Похожие названия	6б
Используемые инструменты	Цикл DMAIC, контрольные карты, контрольный листок, гистограмма
Применяемые совместно методы	-
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Постоянное улучшение возможностей процессов с применением статистических методов, направленное на повышение уровня выхода годной продукции. Применение метода «6 Сигма» основной задачей ставит достижение выпуска дефектной продукции на уровне 3,4 единиц на миллион изделий
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики
Этапы применения	Применение метода осуществляется с использованием цикла DMAIC: а) (Define – определять) определение целей проекта и запросов потребителей (внутренних и внешних); б) (Measure – измерять) измерение процесса, чтобы определить текущее выполнение; в) (Analyze – анализировать) анализ дефектов, определение глубинных причин дефектов; г) (Improve – улучшать) улучшение процесса через сокращение дефектов; д) (Control – контролировать) контроль дальнейшего протекания процесса
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление

## Окончание таблицы 15

Наименование метода	6 Сигма
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Постоянное улучшение возможностей процессов. Стремление организации к достижению амбициозной цели (3,4 ppm). Вовлечение работников в улучшение процессов
Риски	Сильная зависимость успеха применения метода от высокой профессиональной подготовки работников. Необходимость повсеместного применения статистических методов контроля качества
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. ГОСТ Р 13053-1, ГОСТ Р 13053-2, [29]

5.15 Кайдзен представляет собой подход, ориентированный на постоянное улучшение строительного процесса и его элементов, основываясь на последовательности действий по циклу PDCA [30] (таблица 16):

- установление целей по улучшению, разработка задач для их достижения, определение мероприятий по выполнению задач;
- реализация запланированных мероприятий по улучшению;
- мониторинг выполнения запланированных мероприятий;
- разработка стандартов для закрепления достигнутых результатов от реализованных мероприятий и установление целей для последующих улучшений.

Таблица 16 – Кайдзен

Наименование метода	Кайдзен
Похожие названия	Постоянные улучшения, улучшения малыми шагами
Используемые инструменты	Карта потока создания ценности
Применяемые совместно методы	Организация рабочего пространства (5S), точно вовремя, канбан, защита от непреднамеренных ошибок (Рока-юке), быстрая переналадка (SMED), всеобщее обслуживание оборудования (TPM)

## Окончание таблицы 16

Наименование метода	Кайдзен
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Непрерывное улучшение потока создания ценности, с точки зрения устранения всех видов потерь и увеличения ценности для потребителя
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) Выявление проблемы;</li> <li>б) изучение текущего состояния и постановка целей;</li> <li>в) анализ данных и нахождение глубинных причин проблемы;</li> <li>г) планирование действий для устранения причин появления проблемы;</li> <li>д) реализация запланированных действий;</li> <li>е) проверка эффективности реализованных действий;</li> <li>ж) актуализация стандарта для предотвращения проблемы;</li> <li>и) поощрение работников и распространение практики применения метода Кайдзен по всей организации</li> </ul>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Вовлечение всех участников строительных работ в процессы постоянного улучшения потока создания ценности.</p> <p>Экономический эффект от реализации мероприятий по улучшению</p>
Риски	<p>Отсутствие постоянного обучения работников, как следствие – относительно небольшое количество поступающих предложений по улучшению.</p> <p>Недостаточная мотивация работников для формирования предложений по улучшению</p>
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [31]

5.16 Вытягивающее поточное производство – организация производства, при которой последующие процессы сообщают о своих потребностях предыдущим. Основное правило любого процесса вытягивающего производства – выполнять только те заказы, которые поступают непосредственно от следующего процесса. Производство на предыдущем процессе-поставщике не начинается до тех пор, пока с последующего процесса-потребителя не получен запрос на требуемые действия (таблица 17).

Таблица 17 – Вытягивающее поточное производство

Наименование метода	Вытягивающее поточное производство
Похожие названия	Вытягивание [11], тянущая система
Используемые инструменты	Супермаркет [22], «последний планировщик»
Применяемые совместно методы	Канбан, визуализация, FIFO, Точно вовремя, Картирование потока создания ценности
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Предотвращение перепроизводства при помощи информационной системы, передающей сигнал о необходимости выполнения работы между стадиями строительного процесса
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы
Этапы применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) Анализ текущего состояния строительного процесса (определение областей для улучшения и проблемных мест);</li> <li>б) постановка целей для вытягивающего поточного производства и плана-задания для каждого работника (организация взаимодействия между стадиями строительства);</li> <li>в) обучение работников принципам функционирования поточного метода организации строительства;</li> <li>г) развитие поставщиков строительных работ на ОИАЭ на принципах бережливого производства с целью совершенствования вытягивающего поточного производства</li> </ul>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ, оперативно-диспетчерское управление



## Окончание таблицы 17

Наименование метода	Вытягивающее поточное производство
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Сокращение уровня запасов. Стремление к бездефектному выполнению строительных работ
Риски	Применение метода только в условиях четкого планирования строительных работ
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [22]

5.17 Точно вовремя – метод, направленный на поставку сырья, материалов и комплектующих в необходимом ассортименте, надлежащего уровня качества, в необходимом количестве, в нужный момент времени и на место выполнения необходимых операций (таблица 18).

Таблица 18 – Точно вовремя

Наименование метода	Точно вовремя
Похожие названия	Точно в срок
Используемые инструменты	«Последний планировщик»
Применяемые совместно методы	Стандартизация работы, Организация рабочего пространства (5S), Канбан
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Снижение времени выполнения строительных работ и сокращение уровня запасов сырья, материалов за счет синхронизации процессов поставки сырья, комплектующих и материалов между потребителем и поставщиком
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие

## Окончание таблицы 18

Наименование метода	Точно вовремя
Этапы применения	а) Анализ номенклатуры поставляемых на стадии строительства комплектующих, сырья, материалов; б) проведение оценки возможности поставщиков на выполнение требований по времени, стоимости и качеству; в) организация взаимодействия участников строительных работ с поставщиками и потребителями (договорные отношения, программа развития поставщиков, система информационного взаимодействия); г) мониторинг текущей системы внутренних и внешних поставок; д) улучшение существующей системы поставок
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Сокращение уровня запасов. Прозрачность в планировании сроков выполнения строительных работ
Риски	Сильная зависимость от поставщиков, как следствие высокий риск невыполнения заказа при срыве поставки. Сложность применения в условиях меняющегося спроса на материалы поставщиков
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [22]

5.18 SWIP (программа недельных улучшений) – метод, направленный на быстрое улучшение работы определенного объекта с акцентом на создание межфункциональной группы специалистов по разным направлениям (таблица 19).

Таблица 19 – SWIP – программы недельных улучшений

Наименование метода	SWIP – программа недельных улучшений
Похожие названия	Программа улучшений, «точечные улучшения»
Используемые инструменты	-
Применяемые совместно методы	Визуализация
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Получение быстрых и наглядных результатов за счет последовательного внедрения мероприятий, направленных на улучшение работы строительного процесса
Пользователи метода	Начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) Выбор объекта для реализации программы недельных улучшений (рабочие места, участок, строительная площадка и т.п.);</li> <li>б) формирование межфункциональной рабочей группы из специалистов разных направлений деятельности;</li> <li>в) обучение межфункциональной рабочей группы методике проведения программы недельных улучшений;</li> <li>г) постановка цели программы недельных улучшений;</li> <li>д) сбор необходимых данных для выполнения цели программы недельных улучшений;</li> <li>е) подготовка и реализация плана мероприятий (определение ответственных, последовательность реализации, необходимые ресурсы);</li> <li>ж) подведение итогов (презентация и распространение результатов реализации программы недельных улучшений, мотивация межфункциональной группы и т.п.)</li> </ul>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Получение быстрых и наглядных результатов в рамках проведения улучшений на конкретном объекте. Вовлечение специалистов разных направлений
Риски	Сложность в обнаружении глубинных причин проблем из-за сжатых сроков выполнения программы недельных улучшений

## Окончание таблицы 19

Наименование метода	SWIP – программа недельных улучшений
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	-

5.19 FIFO – метод, направленный на поддержание точной последовательности выполнения строительно-монтажных работ, при которой материалы, сырье и комплектующие, поступившие в строительный процесс или на хранение первыми, первыми выходят из процесса или со склада (таблица 20).

Таблица 20 – FIFO

Наименование метода	FIFO
Похожие названия	«Первым пришел – первым ушел»
Используемые инструменты	-
Применяемые совместно методы	Визуализация, супермаркет, канбан, вытягивающее поточное производство
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Упрощение управления строительными работами, путем осуществления производственной деятельности с использованием материалов, комплектующих и сырья в точной последовательности выполнения строительно-монтажных работ
Пользователи метода	Начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты, руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	а) Определить номенклатуру требуемых материалов и комплектующих; б) расположить зоны хранения материалов и комплектующих в точной последовательности выполнения строительно-монтажных работ; в) обозначить зоны хранения материалов и комплектующих, при помощи способов визуализации (п 5.5)

## Окончание таблицы 20

Наименование метода	FIFO
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ, ведение исполнительной документации
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Управление жизненным циклом материалов и комплектующих
Риски	Дефицит производственного пространства из-за нахождения зон размещения материалов, сырья и комплектующих
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [22]

5.20 Андон – средство информационного управления, которое дает представление о текущем состоянии хода строительных работ, а также при необходимости создает визуальное и звуковое предупреждение о возникновении проблемы. Как правило, андон представляет из себя информационное табло (лампы, панель, монитор), расположенное на строительной площадке (участке). На андоне могут обозначаться: текущее состояние операции, выполняемой на оборудовании; возникновение проблемы (например, нехватка материалов); действия (например, переналадка, очистка оборудования) или фактическое выполнение графика строительства. При обнаружении работником отклонений подается визуальный и/или звуковой сигнал, который служит информацией о месте и природе возникающей проблемы (таблица 21).

Таблица 21 – Андон

Наименование метода	Андон
Похожие названия	–
Используемые инструменты	–

## Окончание таблицы 21

Наименование метода	Андон
Применяемые совместно методы	Визуализация, защита от непреднамеренных ошибок, стандартизация
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Предоставление точной и оперативной информации о состоянии операций в процессе осуществления строительных работ и предупреждение о возникновении проблем
Пользователи метода	Руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	<p>а) Определение объектов (оборудование, рабочие места, посты, строительная площадка и т.п.), необходимых оснастить датчиками, передающими данные на информационное табло андона;</p> <p>б) выбор показателей, отслеживаемых на строительной площадке (время выполнения строительно-монтажных работ и т.п.);</p> <p>в) определение способов сигнализирования (визуальный, звуковой) о состоянии выполнения строительных работ;</p> <p>г) распределение ролей и действий работников при возникновении проблемы согласно данным, предоставляемым андоном</p>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ, оперативно-диспетчерское управление, контроль выполнения работ
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Непрерывный мониторинг выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ.</p> <p>Оперативное реагирование на возможные отклонения от выполнения графика строительства</p>
Риски	Отвлечение внимания работников с выполнения операций на отслеживание текущих показателей выполнения строительных работ
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [22]

5.21 Бенчмаркинг – метод постоянного измерения и сравнения отдельно взятого процесса или конкурентоспособности продукта/услуги с аналогами ведущих организаций отрасли для определения направления развития и реализации мероприятий по улучшению деятельности организации (таблица 22).

Таблица 22 – Бенчмаркинг

Наименование метода	Бенчмаркинг
Похожие названия	Метод лучших практик
Используемые инструменты	Мозговой штурм
Применяемые совместно методы	Причинно-следственная диаграмма, 5 Почему
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Сравнение результатов деятельности организации с результатами деятельности конкурентов и ведущих организаций отрасли.
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты
Этапы применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) Определение объекта для сравнения (процесс, стадия строительства, строительная продукция и т.п.);</li> <li>б) определение проблемы, связанной с объектом для сравнения (например, продолжительность строительно-монтажных и пусконаладочных работ по отношению к аналогичной в ведущих организациях отрасли);</li> <li>в) сбор данных;</li> <li>г) сравнение результатов с результатами анализируемых организаций и выявление причин, вызывающих появление проблемы, в сравнении с данными ведущей организации отрасли;</li> <li>д) выявление областей для улучшения результатов (возможностей для совершенствования) деятельности организации;</li> <li>е) разработка плана мероприятий по приведению объекта для сравнения в соответствие с аналогами ведущих организаций отрасли</li> </ul>

## Окончание таблицы 22

Наименование метода	Бенчмаркинг
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ, оперативно-диспетчерское управление, ведение исполнительной документации, контроль выполнения работ, строительный контроль
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Осведомленность работников организации об основных возможностях ее совершенствования. Получение конкурентного преимущества
Риски	Невозможность проведения объективного анализа, вследствие нехватки, недостоверности и неактуальности данных
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [13], [32]

5.22 Общая эффективность оборудования – метод расчета одного из основных показателей в рамках применения метода «Всеобщее обслуживание оборудования» (таблица 23). Показатель общей эффективности оборудования рассчитывается на основе элементов:

- готовность (отношение фактического времени работы оборудования к рабочему времени работы оборудования);
- производительность (отношение фактической выработки к запланированной выработке);
- качество (отношение количества качественной продукции к общему числу продукции).

Таблица 23 – Общая эффективность оборудования

Наименование метода	Общая эффективность оборудования
Похожие названия	–
Используемые инструменты	–



## Окончание таблицы 23

Наименование метода	Общая эффективность оборудования
Применяемые совместно методы	Всеобщее обслуживание оборудования (TPM), Быстрая переналадка, 5 Почему, защита от непреднамеренных ошибок (Рока-юке)
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Являясь одним из показателей метода «Всеобщее обслуживание оборудования», отражает уровень эффективности его использования. Рассчитывается с целью увеличения эффективности работы оборудования и совершенствования выполнения процессов, в которых оно участвует
Пользователи метода	Руководители участков, старшие прорабы, прорабы и мастера, участковые механики и энергетики, квалифицированные рабочие
Этапы применения	а) Сбор данных для вычисления показателя общей эффективности оборудования; б) оценка уровня потерь, связанных с остановкой, поломками, переналадкой, запуском и т.п.; в) разработка действий, направленных на снижение потерь, связанных с работой оборудования; г) реализация и мониторинг запланированных действий; д) планирование сбора данных для вычисления показателя общей эффективности оборудования
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Выполнение строительно-монтажных работ
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	Мониторинг текущего состояния оборудования. Классификация потерь, связанных с работой оборудования, и фокусирование усилий на их устранении. Информационная база для применения метода «Всеобщее обслуживание оборудования»
Риски	Сложность в получении объективных данных для расчета показателя и его элементов
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [27]

5.23 SWOT–анализ – метод, направленный на выявление факторов, оказывающих влияние на деятельность организации. Анализируются сильные и

слабые стороны (внутренняя среда), а также возможности и угрозы (внешняя среда). При оценке внутренней ситуации оцениваются: обеспеченность организации ресурсами, возможности основных процессов, конкурентоспособность организации и продуктов/услуги. При оценке внешней среды необходимо учитывать законодательство и политический климат, экономическое положение страны, социально-демографические факторы, изменение технологий, вопросы экологии. По результатам анализа принимаются стратегические решения по развитию организации и ее основных бизнес-направлений (таблица 24).

Таблица 24 – SWOT–анализ

Наименование метода	SWOT-анализ
Похожие названия	ССБУ анализ
Используемые инструменты	«Мозговой штурм»
Применяемые совместно методы	
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Проведение стратегического планирования и выбор направлений развития организации-участника строительства и отдельных строительных процессов при помощи детального анализа внутренней и внешней среды организации
Пользователи метода	Руководители организации, начальники подразделений (цехов, отделов), главные и ведущие специалисты
Этапы применения	а) Сбор информации: <ul style="list-style-type: none"> <li>– сильные стороны (конкурентные преимущества организации);</li> <li>– слабые стороны (внутренние факторы, которые выглядят недостаточно развитыми по сравнению с конкурентами);</li> <li>– возможности (факторы внешней среды, которые предоставляют всем организациям данного рынка возможность для роста);</li> <li>– угрозы (факторы внешней среды, снижающие привлекательность рынка для всех организаций);</li> </ul>

## Окончание таблицы 24

Наименование метода	SWOT-анализ
	<p>б) сопоставление сильных и слабых сторон организации и факторов внешней среды (возможности и угрозы), построение матрицы, состоящей из четырех полей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пересечение сильных сторон и возможностей означает силы, позволяющие с наибольшей выгодой использовать возможности;</li> <li>– пересечение сильных сторон и угроз показывает, какие силы необходимо использовать организации для устранения угроз;</li> <li>– пересечение слабых сторон и возможностей демонстрирует, за счет каких возможностей внешней среды организация сможет преодолеть собственные слабые стороны;</li> <li>– пересечение слабых сторон и угроз показывает, на устранение каких слабых сторон необходимо направить деятельность, чтобы предотвратить угрозы;</li> </ul> <p>в) выработка стратегических решений, актуальных для того или иного сочетания сильных, слабых сторон, возможностей и угроз организации</p>
Применение на этапах строительства ОИАЭ [12]	Оперативно-диспетчерское управление
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Использование метода как для оценки текущего положения организации, так и для стратегического планирования на длительный период.</p> <p>Принятие аргументированного решения о стратегии развития организации</p>
Риски	<p>Анализ общих факторов (без выявления основных и второстепенных), отсутствие детальной оценки взаимосвязи между ними.</p> <p>Необходимость специальных аналитических знаний для проведения детального SWOT-анализа</p>
<b>Дополнительные сведения</b>	
Источники	См. [33]

**Библиография**

- [1] Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ Об использовании атомной энергии
- [2] Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ Градостроительный кодекс Российской Федерации
- [3] Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
- [4] Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2014 № 1521 Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [5] Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопас-

- СТО СРО-С 60542960 00053 -2016  
ность объектов капитального  
строительства
- [6] СП 48.13330.2011 Организация строительства.  
Актуализированная редакция  
СНиП 12-01-2004
- [7] Трудовой кодекс Российской Феде- Основные понятия  
рации от 30.12.2001 № 197-ФЗ, статья  
209
- [8] СТО СРО-С 60542960 00046-2015 Объекты использования  
атомной энергии. Организа-  
ция культуры производства  
на строительных площадках  
ОИАЭ
- [9] СТО СРО-С-60542960 00007-2011 Термины и определения
- [10] СТО СРО-С 60542960 00042-2015 Объекты использования  
атомной энергии. Визуализа-  
ция процессов управления  
строительством. Производст-  
венный анализ и контроль
- [11] Глоссарий ПСР<sup>2</sup>
- [12] СТО СРО-С 60542960 00036-2014 Объекты использования  
атомной энергии. Организа-  
ция деятельности генераль-  
ного подрядчика. Общие  
требования
- [13] VDI 2870 blatt 2/Part 2 Lean production systems. List  
of methods
- [14] Стандартизированная работа // Пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2007. – 152 с.

---

<sup>2</sup> <http://www.ps-rosatom.ru/bibliotek/work/2012-03-31-19-12-52.html>

- [15] Растимешин В.Е., Куприянова Т.М. Упорядочение. Путь к созданию качественного рабочего места: Практическое пособие // Под общей ред. д.т.н. Шлыкова В.Н. // – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. - 174 с.
- [16] Такеда Х. Синхронизированное производство // Пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2008. - 288 с.
- [17] Кобаяси И. 20 ключей к совершенствованию бизнеса. Практическая программа революционных преобразований на предприятиях // Пер. с япон. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. - 248 с.
- [18] Гавриченко А.В. Система организации рабочих мест 5S // World class manufacturing // – Москва, 2013. - 132 с.
- [19] 5S для рабочих: как улучшить свое рабочее место // Пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2007. - 160 с.
- [20] Ротер М., Шук Дж. Учись видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности. // Пер. с англ. Г. Муравьева // – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2008. - 132 с.
- [21] «Быстрая переналадка» для рабочих. Система SMED // Пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2009. - 112 с.
- [22] Под ред. Ч. Марчвински и Дж. Шука. Иллюстрированный глоссарий по бережливому производству // Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс: CBSD, Центр развития деловых навыков, 2005. - 123 с.
- [23] Синго С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. // Пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2010. - 312 с.
- [24] Канбан для рабочих // Пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2007. - 136 с.
- [25] Канбан и точно вовремя на Toyota: Менеджмент начинается на рабочем месте // Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. - 218 с.
- [26] Анализ видов и последствий потенциальных отказов. FMEA. Ссылочное руководство. Четвертое издание // Пер. с англ. – Н. Новгород: СМЦ «Приоритет», 2012. - 283 с.
- [27] Общая эффективность оборудования. 2-е изд. перераб. // Пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2012. - 120 с.

- [28] Ohno, Taiichi. The Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Portland, Oregon: Productivity Press, 1988
- [29] Панде П., Холп Л. Что такое «шесть сигм»? Революционный метод управления качеством // Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. - 160 с.
- [30] Нив Г. Организация как система: Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга // Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. - 370 с.
- [31] Имаи М. «Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний» / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2014. - 274 с.
- [32] Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Пер. с англ. С.В. Ариничева / Науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. - 272 с.
- [33] Котлер Ф., Бергер Р., Бикхофф Н. «Стратегический менеджмент по Котлеру: Лучшие приемы и методы» // Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2012. - 143 с.