

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРУДА»  
МИНИСТЕРСТВА ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

**ФРОЛОВ Вадим Петрович**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА  
РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ  
КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Специальность 08.00.05 - экономика и управление народным хозяйством  
(экономика труда)

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Научный руководитель –  
д.э.н., доцент Чуланова О.Л.

Москва - 2022

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава 1. Теоретические и методологические основы исследования организации труда работников предприятия в условиях применения концепции бережливого производства</b> .....	16
1.1 Организация труда работников предприятия: понятие, элементы, оценка.....	16
1.2 Концепция бережливого производства как современная эффективная технология организации труда работников предприятия.....	27
1.3 Зарубежный опыт применения концепции бережливого производства на предприятиях: изменения в организации труда работников.....	46
<b>Глава 2. Анализ отечественного опыта организации труда работников предприятия в условиях применения концепции бережливого производства</b> .....	67
2.1 Методы и инструменты бережливого производства, применяемые в целях совершенствования организации труда на российских предприятиях.....	67
2.2 Аналитическая оценка изменений в организации труда работников предприятия в результате внедрения технологии бережливого производства.....	95
2.3 Показатели эффективности результатов применения технологии бережливого производства в систему организации труда работников предприятия.....	110
<b>Глава 3. Пути улучшения организации труда работников предприятия в условиях дальнейшего развития концепции бережливого производства</b> .....	131
3.1 Разработка методик по расширению вовлеченности работников предприятия в технологию бережливого производства как одного из направлений совершенствования организации труда работников предприятий.....	131
3.2 Раскрытие потенциала технологии бережливого производства в системе управления рисками предприятия в целях улучшения организации труда его работников.....	148
3.3 Цифровое бережливое производство как перспективное направление совершенствования организации труда работников предприятия.....	161
<b>Заключение</b> .....	185
<b>Список использованной литературы</b> .....	192
<b>Приложения</b> .....	209

## Введение

**Актуальность темы исследования.** На современных предприятиях система организации труда представляет собой часть комплексной системы производства и включает социальные, организационно-управленческие, экономические, социально-экономические, психологические и технические компоненты. Она нацелена, в конечном итоге, на рост уровня производительности труда, рациональное использование ресурсов, повышение уровня конкурентоспособности предприятия и степени удовлетворенности трудом его работников, создание условий для раскрытия и дальнейшего развития их творческого потенциала. В связи с этим система организации труда должна находиться в процессе постоянного совершенствования, поиске новых методов и инструментов, способных существенно повысить уровни ее эффективности и результативности.

Длительное время концепция бережливого производства находится в центре внимания, как ученых, так и руководителей государственных структур, предприятий и пр. Разработанная еще в прошлом веке она до сих пор широко применяется во многих странах мира, включая Россию, получив оценку как концепции, которая за счет существенной перестройки организации труда способна не только улучшить показатели деятельности предприятия, но и усилить степень удовлетворенности трудом самих работников, раскрыть их творческий потенциал, повысить культуру труда. Не случайно, что именно эта концепция была названа в числе базовых концепций при разработке Национального проекта «Производительность труда».

В сложившихся экономических и политических условиях в России, когда введены незаконные санкции со стороны недружественных стран, отечественные предприятия должны в большей степени полагаться на внутренние ресурсы, а концепция бережливого производства содействует этому (80% в ней - это организационные меры и только 20% - инвестиции). Поэтому ее применение становится для многих российских предприятий жизненной необходимостью, обеспечивающей их стабильное функционирование и дальнейшее развитие.

Позитивный опыт зарубежных и отечественных предприятий указывает на

то, что благодаря применению этой концепции в системе организации труда существенно повышается экономическая эффективность этой системы, что выражается в росте уровня производительности труда работников предприятия (рост на 15-25%), снижении непроизводительных затрат (на 20-40%), происходящих, прежде всего, за счет эффективного использования фонда рабочего времени. Одновременно на основе внедрения принципов бережливого производства в систему организации труда наблюдается и повышение уровня качества выпускаемой продукции (на 30-40%, что приносит рост прибыли на 15-20%). Данный опыт нуждается в обобщении, анализе и выработке практических рекомендаций по его широкому распространению.

Различные методы и инструменты, предполагаемые концепцией бережливого производства, непосредственно направлены на совершенствование организации труда работников предприятия. В частности, таковы методы «кайдзен» (нацеленность на постоянное совершенствование организации трудового процесса), «5s» (улучшение организации и обслуживания рабочих мест), «Рока-Йоке» (минимизация ошибок в процессе трудовой деятельности и выпуска бракованной продукции), «U-образные ячейки» (рациональная компоновка рабочих мест), «TQM» (подход к организации труда, сфокусированный на качестве) и др. В связи с этим необходимо изучение влияния внедрения этих методов на процессы организации труда на предприятии.

Концепция бережливого производства должна быть адаптирована к условиям страны, региона, отрасли, конкретного предприятия, что неизбежно предполагает модификацию ее методов и инструментов при их использовании в системе организации труда на предприятии, а, в конечном итоге, формирует ее собственную модель. При этом важно отметить, что суть концепции бережливого производства, прежде всего, в перестройке мышления работников и управленческого персонала, в формировании у них мотивации на постоянное совершенствование системы организации труда. В связи с этим для успешной реализации этой концепции на предприятии требуется разработка комплекса мер по вовлеченности работников и управленческого персонала в систему бережливого производства с

целью совершенствования организации труда, что также требует теоретического осмысления.

Вместе с тем нельзя принимать данную концепцию односторонне, не видя риски, которые в ней заключены. Сегодня российские предприятия, внедрившие принципы и методы бережливого производства в систему организации труда, проходят своеобразный тест на прочность, поэтому требуют детального анализа слабые и сильные стороны, риски и одновременно возможности, которые раскрывает эта концепция. Можно утверждать, что применение концепции бережливого производства способно привести к положительным результатам в относительно стабильных условиях (политических, экономических и пр.), в частности, когда имеют место устойчивые спрос и предложение, отлажена и успешно функционирует на принципах бережливого производства цепочка исполнителей в кооперации труда (производитель, поставщики, иные контрагенты).

Однако в условиях волатильности, неопределенности (опять же в силу политических, экономических и иных причин) применение методов и инструментов бережливого производства сопровождается рядом рисков, с чем в настоящее время столкнулись отечественные промышленные предприятия (например, отсутствие необходимых комплектующих на рабочих местах, так принцип «вытягивание» в системе организации труда не поощряет накапливание комплектующих впрок; угроза увольнением «лишних» работников, так как технология бережливого производства предполагает оптимизацию количественного и качественного состава персонала в системе организации труда и др.). Одновременно методы и инструменты бережливого производства при определенных условиях способны стать частью системы управления рисками на предприятии и минимизировать (либо полностью предотвратить) их действие. В связи с этим важно проанализировать, как использовать технологию бережливого производства в целях снижения возникающих рисков в системе организации труда на предприятии.

Концепция бережливого производства также постоянно эволюционирует, и в настоящее время она вступила в новый этап своего развития, став цифровым бережливым производством, что существенно повлияло на организацию труда на

предприятиях, где она применяется. Эта тема в настоящий момент представляется еще мало изученной и нуждается во всестороннем научном исследовании.

Все обозначенные выше причины обусловили актуальность выбранной темы диссертационного исследования.

**Степень разработанности проблемы.** Вопросы организации труда в ракурсе изучения тематики экономики труда неоднократно поднимались в работах ряда авторов, среди которых: М.И.Бухалков, Н.А.Волгин, О.Н.Волгина, Б.М.Генкин, М.Ю.Гинзбург, А.Я.Кибанов, Ю.П.Кокин, Л.Н.Краснова, А.Л.Мазин, И.Д.Мацкуляк, О.И.Меньшикова, А.А.Никифорова, Д.В.Некипелова, И.Б.Омельченко, Д.Н.Платыгин, А.А.Разумов, Т.О.Разумова, В.Д.Ракоти, В.Д.Роик, С.Ю.Рошин, Р.Р.Садыкова, А.Л.Сафонов, С.В.Сидоркина, Н.М.Сладкова, И.В.Цыганкова, П.Э.Шлендер, А.И.Щербаков, Р.А.Яковлев [16; 19; 24; 45; 46; 51; 55; 59; 70; 72; 75; 80; 81; 82; 85; 88; 91; 94; 115; 116; 118; 119] и др. В этих работах анализировалась система организации труда, ее элементы, раскрывалось содержание и значение этой системы, разрабатывались методики оценки уровня организации труда и ее экономической эффективности. Аналогичная проблематика поднималась и в трудах зарубежных авторов, таких как: А.Аспелунд, Т.Гао, П.Друкер, Р.С.Каплан, Г.Н.Криг, Ю.Лю, Т.Н.Нетланд, Д.П.Нортон, Ю.Чай [27; 41; 134; 141; 142] и др.

Концепция бережливого производства была разработана и внедрена на предприятиях «Toyota». Однако еще до этого многие элементы бережливого производства предлагались А.К.Гастевым [23], а также учеными Центрального института труда (ЦИТ) (в частности, Н.А.Бернштейном, Н.Д.Левитовым, И.Н.Шпильрейном [13; 49; 114] и др.), для которых эти принципы и методы входили в систему научной организации труда. Свой вклад в развитие теории научной организации труда и разработку тех или иных элементов системы бережливого производства внес Ф.У.Тейлор [99].

В практическом воплощении некоторые принципы бережливого производства использовались в организации труда на заводах Г.Форда (что впоследствии было описано в его работах [106]), а также в отечественной практике (например, в

советский период в нашей стране такая практика была на судоремонтных предприятиях, что было проанализировано выдающимся ученым, одним из руководителей судостроительной отрасли Ф.И.Кравчиком [44]).

В дальнейшем, когда получила свое концептуальное оформление система бережливого производства и была внедрена в практику, она нашла теоретическое осмысление в целом ряде работ. В первую очередь, представляют интерес те работы, авторы которых лично изучали опыт работы предприятий «Toyota» (Дж.Вумек, Д.Джонс, Дж.Лайкер, Дж.Морган, М.Ротер, Д.Рус, Дж.Шук [20; 21; 47; 48; 87] и др.). В этих работах система бережливого производства представлена как социотехническая система, которая имеет три части: люди, процесс, инструменты и технология; много внимания уделено принципам, методам и инструментам бережливого производства.

Концепция бережливого производства изучалась и российскими исследователями, которые в своих работах обосновали особенности внедрения принципов и методов бережливого производства, в том числе в систему организации труда на отечественных предприятиях (работы В.А.Арефьевой, А.А.Зайцева, Д.А.Зотовой, И.В.Казьминой, Ю.П.Клочкова, Д.Г.Коноваленко, В.А.Кузнецовой, А.А.Малаховой, Д.А.Маркова, Н.А.Марковой, О.В.Никулиной, О.Н.Руденко, Д.М.Сафиной, О.В.Старовой, Т.А.Суетиной, Р.А.Тимофеева, О.Л.Чулановой [31; 32; 39; 40; 42; 53; 54; 97; 100; 111; 112] и др.). Начало изучению проблем цифрового бережливого производства было положено научными трудами Ю.П.Адлера, Д.Н.Артемовой, А.Я.Бертовой, Н.А.Гудза, С.А.Евдовской, С.А.Ишкильдиной, Э.В.Кондратьева, О.Н.Кораблевой, А.В.Левченко, В.Н.Лукашова, Н.В.Лукашова, В.А.Мизюна, Н.Н.Молчанова, О.В.Мотовилова, О.М.Муравьевой, С.В.Осипова, Е.В.Павель, Н.А.Полякова, Е.А.Савельевой, В.А.Спиридоновой, П.С.Шарахина [10; 14; 64; 65; 66; 89; 117] и др.

Проведенный анализ степени научной разработанности проблемы бережливого производства показал, что существует ряд аспектов темы, которые требуют более глубокого изучения (например, разработка мер по расширению вовлеченности работников предприятия в совершенствование организации труда на ос-

нове внедрения концепции бережливого производства, развитие цифрового бережливого производства и его влияние на организацию труда).

**Цель исследования** - теоретико-методологическое обоснование и разработка практических рекомендаций совершенствования организации труда работников предприятия в условиях применения концепции бережливого производства.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач**:

- уточнить и развить категориально-понятийный аппарат для исследования организации труда и обосновать концепцию бережливого производства как современную эффективную технологию организации труда работников предприятия;

- определить особенности применения концепции бережливого производства для совершенствования организации труда на российских предприятиях;

- выявить методы бережливого производства, используемые в системе организации труда на российских предприятиях, провести типологизацию этих методов; предложить и аргументировать показатели оценки эффективности результатов внедрения методов бережливого производства в систему организации труда работников предприятия;

- разработать методику, включающую комплекс мер по расширению вовлеченности работников предприятия в совершенствование организации труда на основе концепции бережливого производства;

- раскрыть возможные риски, связанные с внедрением технологии бережливого производства в организацию труда работников предприятия; выявить потенциал использования этой технологии в системе управления рисками предприятия;

- обосновать цифровое бережливое производство как перспективное направление развития системы организации труда работников предприятия, разработать методику, включающую алгоритмы объединения методов бережливого производства с методами цифровых технологий.

**Объектом исследования** являются предприятия и их работники.



**Предмет исследования** - трудовые, организационные и социально-экономические отношения, возникающие в процессе совершенствования организации труда в связи с применением концепции бережливого производства.

**Теоретическую основу исследования** составили научные труды российских и зарубежных ученых, в которых разрабатывались теория и методология экономической теории, экономики труда, управления на предприятии, инновационной деятельности, создавшие теоретико-методологический фундамент для исследования вопросов внедрения бережливого производства в систему организации труда работников предприятия.

**Нормативно-правовую основу** исследования сформировали документы и нормативные правовые акты Международной организации труда (МОТ), Международной организации по стандартизации (ISO), российской правовой системы (включая нормативные правовые акты и документы локального характера, в частности, принятые на отдельных отечественных предприятиях, как то АО «ДААЗ», ПАО «Татнефть» и др.), регулирующие отношения в сфере труда, производства и управления на отечественных предприятиях.

**Методологической основой исследования** выступили методы общенаучного характера (системный метод - применялся при раскрытии системы организации труда на предприятии; сравнительный метод - использовался при сравнении отечественного и зарубежного опыта внедрения бережливого производства в систему организации труда; таксономический метод - употреблялся для классификации методов бережливого производства; метод включенного эксперимента - применялся при внедрении концепции бережливого производства в систему организации труда АО «ДААЗ»), а также частнонаучные методы экономической науки (методы оценки экономической эффективности - использовались при оценке влияния технологий бережливого производства на систему организации труда; методы риск-анализа - применялись при оценке рисков, возникающих в связи с внедрением технологий бережливого производства в систему организации труда; метод SWOT-анализа - был задействован при изучении деятельности ряда пред-

приятый до и после внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда).

**Эмпирической базой исследования** выступили данные официальных сайтов Минтруда России, Росстата, Информационного агентства «Девон», Национального проекта «Производительность труда», Центра креативных технологий; сайты ряда компаний (ПАО «Татнефть», АО «ДААЗ» и др.); собственные разработки автора, принявшего участие во внедрении концепции бережливого производства на АО «ДААЗ».

**Научная новизна результатов исследования** состоит в проведении всесторонней оценки влияния методов и инструментов концепции бережливого производства на совершенствование элементов и компонентов системы организации труда работников предприятий в современных российских условиях с учетом дальнейших перспектив развития этой концепции; разработке методических и научно-практических рекомендаций по повышению эффективности применения технологии бережливого производства в системе организации труда на отечественных промышленных предприятиях.

**Основные научные результаты** диссертации сформулированы в положениях, выносимых на защиту, а именно:

1. Обоснован подход к организации труда как сложной развивающейся социопсихотехнической системе, имеющей в своем составе социальные, организационно-управленческие, экономические, социально-экономические, психологические и технические компоненты; аргументирована оценка концепции бережливого производства как современной эффективной технологии организации труда, позволяющей существенно повысить уровень его производительности; сформировать мотивацию работников и управленческого персонала предприятия на создание продуктов высокого качества, избегание непроизводственных потерь, развитие творческого отношения к труду и повышение уровня его культуры.

2. Определены и доказаны особенности применения технологии бережливого производства для совершенствования организации труда на российских предприятиях, а именно: относительно невысокая распространенность этой тех-

нологии на отечественных предприятиях (по сравнению с зарубежными предприятиями) и одновременно наличие тренда на увеличение количества промышленных предприятий и отраслей, где она внедряется в системе организации труда; переход от заимствования и копирования зарубежного опыта к разработке эффективных отечественных практик применения этой технологии в системе организации труда; отсутствие единообразного понимания сущностных аспектов концепции бережливого производства в целях улучшения организации труда и, как следствие, ошибки в ее применении; увеличение доли предприятий, достаточно длительно использующих технологию бережливого производства (6 лет и более) для совершенствования организации труда; нехватка специалистов, способных внедрить данную технологию, низкий уровень знаний о такой технологии у большинства работников предприятий; применение классических методов и инструментов бережливого производства в системе организации труда и соединении их с новыми, адаптированными к условиям российской действительности и конкретного предприятия.

3. Разработана типологизация методов бережливого производства, применяемых в системе организации труда на российских предприятиях, дана аналитическая оценка их влияния на компоненты данной системы, в связи с чем выделены методы бережливого производства, направленные на: а) анализ организации трудовой деятельности; б) совершенствование компонентов системы организации труда; в) вовлечение в совершенствование организации труда на основе внедрения концепции бережливого производства работников и управленческого персонала; выделены и аргументированы группы показателей эффективности результатов внедрения методов бережливого производства: 1) группа показателей, отражающих эффективность такого внедрения непосредственно в системе организации труда; 2) группа показателей, отражающих получение экономических, финансовых и социальных эффектов на основе внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда; предложен и обоснован интегративный показатель, отражающий стоимостное выражение полученных эффектов за счет

внедрения данной технологии в систему организации труда, а также предложены варианты его расчета.

4. Предложена и обоснована авторская методика, содержащая пошаговый алгоритм по расширению вовлеченности работников предприятия в совершенствование организации труда на основе внедрения концепции бережливого производства (распространение обучения технологии бережливого производства на рабочих местах по методологии TWI, создание базы знаний для ознакомления с лучшими практиками внедрения данной технологии на предприятиях, стандартизация рабочих операций, формирование в соответствии с этим матрицы компетенций работников; организация труда по принципам бережливого производства; стимулирование внедрения этих принципов и развития творческой активности с помощью системы материального вознаграждения и морального поощрения; разработаны и аргументированы показатели вовлеченности персонала предприятия в систему бережливого производства (количество внедренных рацпредложений и показатели полученного экономического эффекта и др.).

5. Установлены, с одной стороны, возможные риски, связанные с внедрением технологии бережливого производства в систему организации труда (например, риск сокращения численности работников по причине оптимизации трудового процесса и пр.), которые способны реализоваться при нарушении стабильности условий функционирования предприятия; с другой стороны, обоснован потенциал использования данной технологии в системе управления рисками на предприятии, в том числе в снижении вероятности реализации ряда рисков непосредственно в системе организации труда.

6. Доказано в качестве перспективного направления развития технологии бережливого производства ее соединение с цифровыми технологиями и формирование на этой основе цифрового бережливого производства, существенным образом повышающим уровень организации труда, его экономическую и социальную эффективность; на основании предложенной автором методики обоснован алгоритм объединения методов бережливого производства с методами цифровых технологий.

**Теоретическая и практическая значимость исследования.** *Теоретическая значимость* исследования состоит в:

- уточнении категориально-понятийного аппарата, связанного с раскрытием системы организации труда на предприятии (представлении ее как социопсихотехнической системы, находящейся в постоянном изменении, в том числе под влиянием процессов цифровизации и перехода к построению экономики знаний);

- дальнейшем развитии положений концепции бережливого производства (авторские формулировки широкой и узкой трактовок этой концепции, типологизация методов бережливого производства, применяемых в организации труда, выявление особенностей применения этой концепции в современных российских условиях в сравнении с зарубежным опытом);

- раскрытии потенциала концепции бережливого производства и его влияния на систему организации труда работников предприятия;

- разработке показателей эффективности результатов внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда работников предприятия;

- обосновании роли технологии бережливого производства, применяемой в системе организации труда, в управлении рисками на предприятии;

- аргументации цифрового бережливого производства как базисного направления совершенствования организации труда работников предприятия.

*Практическая значимость исследования* состоит в том, что предложенные в работе этапы внедрения концепции бережливого производства на предприятии; организация обучения персонала его принципам; методы и инструменты бережливого производства для повышения уровней результативности и эффективности организации труда работников предприятия уже нашли практическое применение в деятельности АО «ДААЗ» и используются на ряде других предприятий не только обрабатывающей, но и иных отраслей промышленности (например, в ПАО «Татнефть»).

Разработанные методики, предложенные меры и практические рекомендации по совершенствованию организации труда на основе концепции бережливого производства будут практически полезны для руководителей, которые собираются применять эту концепцию на своих предприятиях. Кроме того, сформулированные в работе предложения по использованию методов бережливого производства в аспекте управления рисками особенно значимы для отечественных предприятий в современных условиях. Систематизированные автором методы цифровых технологий в их соотнесении с программными продуктами и методами бережливого производства, внедренными в систему организации труда, практически значимы для тех предприятий, на которых только внедряются данные технологии в их сочетании с принципами бережливого производства.

Материалы диссертационного исследования найдут применение в педагогической работе, в частности при подготовке лекционных курсов по экономике труда, инновационным технологиям, экономике знаний.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертация соответствует: паспорту научной специальности 08.00.05 - экономика и управление народным хозяйством (экономика труда), а именно, п.5.3. Теоретико-методологические проблемы в сфере труда и социально-трудовых отношений; 5.4. Система отношений «человек-производство» (виды, содержание, разделение, кооперация, специализация труда и т.д.); закономерности и новые тенденции формирования, распределения, обмена и использования рабочей силы; механизмы повышения их эффективности в социальной рыночной экономике; пути эффективного использования действующих и создания новых рабочих мест; 5.9. Производительность и эффективность труда, эволюция критериев, методы измерения, факторы и резервы повышения, программы управления производительностью.

**Апробация и реализация результатов исследования.** Положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации диссертационного исследования апробированы в выступлениях автора на международных конференциях: XVII Международной конференции «Авиация и космонавтика» (Москва, 19-23 ноября 2018 г.), XVIII Международной конференции «Авиация и космонавтика» (Москва, 18-

22 ноября 2019 г.), XIX Международной конференции «Авиация и космонавтика» (Москва, 23-27 ноября 2020 г.); 82-ая Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы науки» (Москва, 10 декабря 2021 г.); XI Международной научно-практической конференции «Современные проблемы, тенденции и перспективы социально-экономического развития» (Сургут, 2 декабря 2021); II всероссийской научно-практической конференции «Социальное управление в условиях цифровых трансформаций: вызовы и риски» (Москва, 22 декабря 2021 года). Результаты диссертационного исследования также апробированы автором при внедрении концепции бережливого производства в АО «Димитровградский автоагрегатный завод».

**Публикации.** По теме диссертационного исследования опубликованы: монография, 10 научных статей (в том числе 4 статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации) общим объемом 8,22 п.л.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы из 146 наименований и 26 приложений. Работа изложена на 191 странице основного текста, содержит 37 таблиц и 34 рисунка.

# **Глава 1. Теоретические и методологические основы исследования организации труда работников предприятия в условиях применения концепции бережливого производства**

## **1.1 Организация труда работников предприятия: понятие, элементы, оценка**

Для раскрытия сущностных характеристик организации труда работников предприятия необходимо применение системного подхода: с одной стороны, организация труда представляет систему различных форм и методов управления трудом работников, с другой стороны, она сама выступает частью более общей системы организации производства. В процессе труда происходит соединение работника со средствами производства, что характеризует технологические аспекты процесса организации его труда: обеспечение безопасных условий труда, организация и обслуживание рабочих мест, производство необходимой продукции. Но одновременно трудовая деятельность реализуется в аспекте организационных, управленческих, производственных отношений: разделение и кооперация труда, расстановка кадров, нормирование труда, поддержание необходимых дисциплины и культуры труда, создание благоприятных условий труда, разработка новых приемов и методов труда.

Организация труда работников предприятия имеет и ярко выраженные экономический (снижение трудозатрат, издержек производства, рост уровня производительности труда, рациональное использование производственных мощностей, материалов, сырья, увеличение степени конкурентоспособности и пр.), социально-экономический (формы и системы оплаты труда, вознаграждения, рациональное использование трудового потенциала, «социальный пакет» и иные меры социальной защиты), социальный (повышение содержательности труда, его привлекательности, подготовка и переподготовка кадров, повышение уровня их квалификации, коллективный характер трудовой деятельности), психологический (удовлетворенность работника содержанием, условиями, оплатой труда, степень



психологической напряженности, частота стрессовых ситуаций, наличие фактора профессионального «выгорания» и пр.) аспекты.

Общая система организации труда представлена на *рисунке 1*.



Рисунок 1 - Система организации труда работников предприятия<sup>1</sup>

Так, один из важнейших компонентов системы организации труда - *социальный*. Любая расстановка работников в производственных процессах имеет социальный контекст: наличие и уровень необходимых компетенций, позволяющих работнику осуществлять его функции в данных процессах, эффект слаженности, следующий не только из обладания требуемыми знаниями и навыками работника,

<sup>1</sup> Составлено автором.

но и его умения взаимодействовать с другими участниками производственного процесса.

С этим компонентом организации труда неразрывно связан психологический (социально-психологический) компонент. Результативность и эффективность труда работника во многом зависят от его отношения к труду, которое обусловлено содержательностью выполняемых им трудовых функций, их привлекательностью для него, удовлетворенностью условиями труда и его оплатой. Иными словами, мотивация работников к труду является одним из важнейших факторов, который влияет на производительность и является одним из значимых элементов системы организации труда («корпоративная ценностно-мотивационная среда, формирующая принципы и отношение каждого человека к труду на предприятии» [75, с.22]). Психологический компонент характеризует также степень психологической напряженности работы, частоту стрессовых ситуаций, наличие фактора профессионального «выгорания». Не менее значимы и социально-психологические составляющие организации труда (социально-психологические установки лидера и коллектива, руководства и коллектива, традиции, настроения в коллективе и пр.).

Система организации труда может быть раскрыта и по иным основаниям. Так, в ней могут быть выделены материально-вещественные элементы (орудия труда, предметы труда, условия труда), процессуальные/оперативные элементы труда (процесс труда, его нормирование, разделение и кооперация), субъектные элементы (работник, работодатель, иные акторы, их субъектные характеристики, социально-психологические и психологические особенности).

Отметим, что в этой структуре следует выделить ряд элементов, имеющих «сквозной» характер, например, организация рабочего места, или его эргономика, которая может быть описана в оптике соотношения «человек-техника-среда». К таким «сквозным» структурам следует отнести и нормирование труда, которое, по мнению Омельченко И.Б., «постепенно превращается в средство измерения производственного фактора "труд", средство организации производственного и трудового процесса, инструмент снижения производственных потерь, повышения со-

держательности трудовой деятельности и, как следствие ее привлекательности» [72, с.37].

Таким образом, организация труда работников предприятия - это часть комплексной системы организации производства, включающая технические, организационно-управленческие, экономические, социально-экономические, социальные и психологические компоненты, нацеленная на рост производительности труда, рациональное и эффективное использование ресурсов, включая и трудовые ресурсы, повышение уровня конкурентоспособности предприятия и степени удовлетворенности трудом его работников, создания условий для раскрытия и дальнейшего развития их творческого потенциала. Она включает в себя совокупность применяемых форм, инструментов и методов, с помощью которых осуществляется управление трудовыми процессами на предприятии. «Организация труда представляет собой систему взаимодействия человека с основными материальными элементами процесса труда, в состав которых входят работники, предметы труда и средства производства» [16, с.9].

Современные исследователи (например, Платыгин Д.Н., Сладкова Н.М. и др.) рассматривают систему организации труда работников предприятия преимущественно как социотехническую систему [48; 75, с.21], хотя корректнее было бы ее обозначить как социопсихотехническую систему, отдельно выделив психологический компонент, который пересекается и с социальным, и с техническим компонентами, образуя социально-психологические и психотехнические подсистемы. Вступая в процессы коммуникации, работник, с одной стороны, испытывает на себе воздействие коллектива, а, с другой стороны, оказывает влияние на него, что формирует в целом социально-психологический компонент системы организации труда. Не менее важен и психотехнический компонент организации труда, который раскрывает на психологическом уровне отношения: «человек - техника», «человек - производственный процесс», «человек - труд».

Психологический компонент организации труда особенно важен при определении степени гуманизации труда, воздействии последнего на развитие личности, раскрытии мотивации труда.

Система организации труда представляет собой подвижную, динамично развивающуюся систему, все компоненты которой взаимосвязаны и находятся в постоянном изменении. Так, в настоящее время изменения в *техническом компоненте* системы организации труда связаны с автоматизацией, роботизацией и компьютеризацией трудовых процессов. Эти изменения отразились и на иных компонентах системы организации труда. В частности, благодаря компьютеризации оказалось возможным введение дистанционной формы работы, роботизация дала возможность передачи ряда функций работника роботам, в том числе и процессов управления производственным циклом. Но одновременно в связи с новыми моментами в организации труда не исключено и сокращение рабочих мест, а, следовательно, увольнение работников. Актуализировалась потребность в непрерывном образовании работников, постоянном повышении уровня их квалификации, в ряде случаев и в переквалификации, освоении новых профессий. На психологическом уровне введение новых технологий выразилось в принятии или непринятии их работником.

Изменения коснулись и *организационно-управленческого компонента системы* организации труда. Так, среди современных моделей управления трудовыми процессами наиболее распространены [75, с.21]: управление по целям (MBO - Management by Objectives [27; 28]), система сбалансированных показателей (BSC - Balanced Scorecard [41]), система менеджмента качества [5; 6], система управления знаниями [137]. Сравним данные модели по своим основным характеристикам (*таблица 1*):

Таблица 1 - Сравнение ряда моделей управления трудовыми процессами по их базисным характеристикам<sup>2</sup>

Наименование модели управления	Основные характеристики
Управление по целям (MBO)	Совместная выработка и согласование целей со стороны руководства и работников предприятия. Сравнение текущей деятельности с нормативами/стандартами, показателями других работников, введение показателей эффективности KPI, оценка результатов и корректировка целей

<sup>2</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 1

Система сбалансированных показателей (BSC)	Стандартизированная система показателей, позволяющая анализировать результаты деятельности, как работников предприятия, так и его деятельность в целом
Система менеджмента качества	Ориентация на потребителя, которому необходим продукт (услуга) надлежащего качества, руководство и работники предприятия мотивированы на получение результатов соответствующего требованиям потребителя качества, постоянное улучшение качества продукции (услуги) в связи с изменениями потребностей потребителя
Система управления знаниями	Управление знаниями на основе сбора, документирования, извлечения и повторного их использования, создание, передача и обмен знаниями в целях повышения эффективности и результативности, культуры труда

Остановимся более подробно на модели управления знаниями, которая становится все более востребованной в связи с появлением новых информационно-коммуникационных технологий и их использованием в процессах организации труда на предприятиях. В связи с анализом концепции бережливого производства следует отметить, что процессы управления знаниями в нем имеют весомое значение. Идея непрерывного совершенствования в этой концепции предполагает, что «само производство становится как генератором знаний, так и его потребителем» [10, с.52].

В современных исследованиях, посвященных экономике труда, все больше утверждается идея, что управление знаниями необходимо для повышения результативности и эффективности как процессов организации труда, так и производства в целом. Причем это относится как к малым предприятиям, так и транснациональным корпорациям. Несмотря на некоторые различия в формулировках дефиниции управления знаниями [134], применительно к процессам организации труда можно утверждать, что управление знаниями - это управление сбором, документированием, представлением, извлечением и повторным использованием знаний, а также их созданием, передачей и обменом в процессах организации труда. Так, в настоящее время получила распространение сетевая модель семантических связей (SLN), раскрывающая семантические отношения между понятиями [135]. Для решения ряда проблем, связанных с управлением знаниями, был предложен эффек-

тивный подход, раскрывающий семантическое сходство на основе «генетического» алгоритма такого сходства в соответствии с моделью графа знаний [140].

Управление знаниями, с одной стороны, предполагает дифференциацию («распознавание») поступающей информации (истинная/неистинная, полезная/бесполезная, инновационная/устаревшая), интеграцию нужной информации, а, с другой стороны, выработку новых знаний и их аккумуляцию в целях повышения эффективности организации труда и производства, получения конкурентных и иных преимуществ. Управление знаниями предполагает и разработку инструментов и методов для работы с поступающей информацией. Весомую роль в организации труда играет и постоянная актуализация знаний, что важно для корректировки стратегических целей и решения тактических задач предприятия (например, знание передовых технологий, значимых для организации труда и производства).

Оценка управления знаниями в аспекте организации труда происходит на основе качественных и количественных показателей (которые могут касаться, например, финансовых, а также иных показателей [132]). Качественная оценка, как правило, производится с помощью метода экспертной оценки, базируется на результатах анкетирования/опроса работников; количественная оценка - на основе показателей, значения которых поддаются количественному выражению.

В работах исследователей предлагаются разные системы оценки эффективности управления знаниями: система индексов, по которым оцениваются процессы управления знаниями, организационная структура знаний, экономические результаты и эффективность [144]; сбалансированная система показателей, включающая измерение эффективности управления знаниями на основе финансовых показателей, а также показателей, отражающих клиентские потребности и их удовлетворение, показателей, характеризующих внутриорганизационные процессы, включая и развитие работников предприятия [145]; оценка эффективности управления знаниями на основе показателей динамики структурного, человеческого, интеллектуального и рыночного капиталов [145].

Проведенный анализ организационно-управленческого компонента системы организации труда показал его многомерность: он нацелен на достижение целевых показателей деятельности предприятия, что предполагает управление трудовым процессом работников в связи с решением производственных задач (разделение и кооперация труда, расстановка кадров, нормирование труда, поддержание необходимых уровней дисциплины и культуры труда, создание благоприятных условий труда, разработка новых приемов и методов труда); пересекается с иными компонентами системы организации труда, а при его широкой трактовке в его состав могут быть включены социальные и социально-экономические, а также психологические компоненты [75, с.22]. При узкой же трактовке организационно-управленческого компонента он может быть рассмотрен как самостоятельный.

*Экономический компонент* организации труда может быть оценен через совокупность показателей: трудозатрат, издержек производства, динамики производительности труда, использовании производственных мощностей, материалов, сырья и пр. При введении новых моделей, методов организации труда показатели экономического компонента должны рассматриваться в динамике, а именно: до введения нововведений и после их внедрения. Кроме того, важно соотношение затрат и полученных результатов, а также стоимость разработки и внедрения данных инноваций.

*Оценка социально-экономического компонента* системы организации труда включает показатели уровня оплаты труда (отраслевые, в динамике развития на предприятии), ее эффективность. Важна и оценка динамика изменений штатной численности работников (количество принятых и уволенных работников, причины увольнения и пр.).

Проведенный анализ показал, что оценка системы организации труда может проводиться по разным основаниям относительно:

- производственного процесса: через динамику производительности труда (например, рост производительности труда может быть раскрыт через соотношение результата, полученного как разница планируемого и фактического уровней организации труда, к фактическому уровню организации труда), эффективность

производства (показатели влияния на себестоимость продукции снижение ее трудоемкости, сокращения численности работников, сокращения потерь рабочего времени, повышения уровня квалификации работников, увеличения выпуска продукции, объема ее реализации и пр.);

- трудового процесса: например, оценка уровня организации труда может быть дана на основе показателей рациональности использования рабочего времени; на базе применения частных коэффициентов - разделения труда, рациональности приемов труда, организации рабочих мест, обслуживания работников, нормирования труда, условий труда, трудовой дисциплины и пр. [118, с.171-172]; как оценка экономической эффективности организации труда: эффективность использования целодневного, внутрисменного фондов рабочего времени;

- решения социально-экономических проблем (на основе показателей снижения текучести кадров, повышения уровня оплаты труда и пр.);

- достижения стратегических целей предприятия (например, на основе коэффициентов достижения поставленных целей);

- полноты удовлетворения потребностей потребителя (количество рекламаций, отзывов готовой продукции и пр.)

Отметим, что ряд показателей, предложенных авторами, нуждается в актуализации применительно к целям и задачам сегодняшнего дня. Так, по мнению некоторых авторов (Кокин Ю.П., Кохова И.В., Лаврентьев В.М., Маслова В.М., Петроченко Н.П., Шлендер П.Э. и др.) расчет коэффициента творческой активности следует производить, исходя из соотношения участвующих в рационализаторстве, творческих советах к среднесписочной численности [118, с.171]. В период перехода к построению экономики знаний представляется важным сформулировать либо более широкий перечень проявлений творческой активности работника, либо сформировать общий критерий (коэффициент) участия в инновационной деятельности предприятия.

Остановимся и на таком показателе, как полнота удовлетворения потребностей потребителя. В настоящее время расширяет свои границы подход, который максимально ориентирует работу организации на клиента и строит именно на



этом показатели оценки эффективности организации труда работников (этот подход получил название «Agile»). «Agile» в переводе с английского означает «живой, подвижный», но чаще употребляется в значении «гибкий» [112]. Первоначально он касался фирм, занимающихся разработкой программного обеспечения, что нашло отражение в «Манифесте о гибкой разработке программного обеспечения» («Agile Manifesto») [120], но затем распространился и в деятельности промышленных предприятий. Суть «Agile» в решении проблем клиента. Для клиента становится важным «приобрести на рынке не продукцию, и не услугу, и даже не продукцию, завернутую в услугу, а решение проблемы, с которой клиент столкнулся» [10, с.46]. Например, клиенту мало приобрести подходящий для него по всем параметрам ноутбук, он хочет, чтобы продавец взял на себя и проблемы по его обслуживанию. Отсюда один из первых принципов «Agile» - «решите мою проблему полностью». К этому добавляются: «и когда я хочу», «и именно то, что я хочу», «и решайте ее постоянно» и пр.

В основе гибкой методологии лежит либерально-демократический подход к управлению и организации труда персонала [111]. «Agile» делает акцент на взаимодействии людей, вводит понятие работающего продукта как продукта, который отвечает запросам потребителя и более того, решает его проблему; отсюда, постоянное общение с заказчиком (потребителем) и готовность к изменениям условия заказа. Поэтому разработка и реализация проекта предполагает разбивку на мини-проекты, которые в совокупности и дадут возможность получить необходимый для заказчика продукт. Кроме того, решение проблем заказчика предполагает выстраивание системы организаций, разделяющих принципы «Agile». Отметим, что ряд установок, принципов бережливого производства используется и в «Agile», что дает возможность некоторым авторам делать вывод, что «Agile» - следующий шаг на пути к заказчику [12].

По данным за 2020 год, подход «Agile» применялся в России в 42% компаний, занимающихся ИТ-технологиями, 18% компаний финансового сектора, 8% промышленных предприятий, 7% организаций торговли, 5% организаций в сфере телекоммуникаций [38]. В качестве критериев эффективности системы организа-

ции труда на предприятиях, внедривших «Agile», рассматривается скорость поставки необходимой продукции заказчику (удовлетворяющую заказчика), а также отсутствие рекламаций со стороны заказчика. В аспекте повышения эффективности организации труда «Agile» усиливает необходимую мотивацию команд, занимающихся выполнением работ для производства необходимого продукта заказчику, увеличивает согласованность работы команд, снижает проектные затраты, обеспечивает рост качества продукции. Но при этом важно видеть и риски, связанные с неопределенностью спроса.

Анализируя обозначенный ранее подход, следует отметить, что это не столько новый метод организации труда, сколько новый подход во взаимоотношениях с клиентами/заказчиками, но который существенно влияет на процессы организации труда. В связи с этим и иными подходами следует выделить новые инструменты и методы, которые используются в настоящее время на российских предприятиях и которые существенно влияют на имеющиеся в них системы организации труда. В таблице 2 перечислен ряд промышленных предприятий, являющихся лидерами по повышению уровня производительности труда, в которых используются такие инструменты и методы:

Таблица 2 - Применяемые инновационные методы и инструменты на ряде промышленных предприятий-лидеров по повышению производительности труда<sup>3</sup>

Название предприятия	Применяемые инструменты и методы
ООО «Уралспецмаш»	Стандартизированная работа, производственный анализ, выравнивание «Хейдзунка»
АО «Сибнефтемаш»	Производственный анализ, диаграмма спагетти, адресное хранение
ООО «НИТА-ФАРМ»	Стандартизированная работа, производственный анализ
АО «ОМЗ»	Стандартизированная работа, производственный анализ
ПАО «ЯЗКМ»	Стандартизированная работа, производственный анализ
АО «Уральский компрессорный завод»	Диаграмма спагетти, 5s
ООО «ПЕГАС-АГРО»	Стандартизированная работа, выравнивание «Хейдзунка»
ООО «СААЗ КОМПЛЕКТ»	ABC/XYZ анализ, 5s
ООО «СЗ "ЗАЛИВ»	Стандартизированная работа, 5s
АО «ТУЛАЖЕЛДОРМАШ»	Стандартизированная работа, 5s, производственный анализ

<sup>3</sup> Составлено автором на основе: [68].

Применяемые инструменты и методы на перечисленных предприятиях относятся к инновационным, а высокие показатели роста производительности труда на этих предприятиях свидетельствуют об эффективности используемых в них методов и инструментов организации труда, что подробно будет рассмотрено в иных частях работы.

Суммируя изложенное выше, следует отметить, что:

1. Организация труда представляет собой сложную социопсихотехническую систему, имеющую в своем составе социальные, организационно-управленческие, экономические, социально-экономические, психологические и технические компоненты. Система организации труда - динамичное образование, компоненты которого постоянно развиваются. Поскольку все компоненты этой системы взаимосвязаны, постольку изменение в одном из них приводит к изменению и в иных компонентах.

2. На систему организации труда в последние годы существенно повлиял переход от массового производства к системе бережливого производства и от него к системе «Agile». Однако темпы внедрения данных систем и их особенности в разных странах различны. Несмотря на эффективность новых систем следует учитывать и риски, связанные с их внедрением.

3. Новые подходы к системе организации труда вписываются в общее их наименование - «научная организация труда», под которой подразумевается комплекс подходов, методологий, инструментов, приемов, имеющих научные основания и обеспечивающих оптимальное/эффективное распределение и использование вариативных ресурсов производственной системы (в том числе трудовых). Научная организация труда (НОТ) предполагает внедрение новых, передовых методик и инструментов в систему организации труда.

## **1.2 Концепция бережливого производства как современная эффективная технология организации труда работников предприятия**

Концепция бережливого производства в настоящее время получила весьма широкое распространение. Вместе с тем существуют разные трактовки ее пони-

мания. С одной стороны, имеет место ее широкое толкование, когда эта концепция рассматривается как основа определенной философии, которая затем реализуется в управленческих и производственных решениях, системе организации труда на предприятии [121].

С другой стороны, в более узком толковании бережливое производство - это «концепция организации бизнеса, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранение всех видов потерь» [10, с.197].

И, с третьей стороны, эта концепция трактуется в предельно узком значении, как система организации труда и производства на предприятии, в которой предполагается устранение потерь, не добавляющих ценности для клиента, изготовление продукции в соответствии с запросами потребителей, высокого качества, предполагающего отсутствие дефектов (в предельном варианте - с полным отсутствием таких дефектов). Пример такого узкого определения представлен в работе Лайкера Дж. и Моргана Дж.: «Бережливое производство - это комплекс инструментов (канбан, андон, пока-ёкэ и др.), позволяющих устранять потери и поддерживать поток трансформируемых материалов» [48, с.39].

В данном диссертационном исследовании концепция бережливого производства рассматривается весьма узко - как современная эффективная технология организации труда. Однако это не исключает и учета понимания данной концепции в ее широком значении, включающей три базисных подсистемы: процессы, люди, технологии и инструменты. Вместе с тем все эти подсистемы в работе анализируются в оптике организации труда.

Концепция бережливого производства противопоставляется концепции массового производства, которая являлась доминирующей на протяжении XX века (*рисунок 2*). Массовое производство представляет собой процесс разработки, изготовления, сбыта продукции в условиях относительной стабильности рынков, спроса и предложения. Оно ориентировано на то, чтобы образовывать значитель-

ные запасы материалов, сырья, незавершенной и готовой продукции, тем самым, повышая траты на их хранение.



Рисунок 2 - Стадии жизненного цикла продукта в массовом производстве<sup>4</sup>

Разработанный продукт поступает в массовое производство, его изготовление стандартизируется, что снижает себестоимость, и далее недорогой продукт поступает на массовый рынок. Жизненный цикл данного продукта может весьма долго продлеваться за счет его совершенствования. Большим риском для массового производства является перепроизводство, когда предложение значительно превышает спрос, и товар может годами находиться на складе, не находя своего потребителя. В системе управления организацией труда особые места занимают мастер (создает ценности) и менеджер (направляет ресурсы), которые относительно автономны друг от друга в своей деятельности.

Соответственно, в противовес массовому производству целями и задачами бережливого производства, его принципами являются следующие:

<sup>4</sup> Составлено автором.

1) производство, как и система организации труда, ориентированы на потребителя (но при этом соотносятся с целями и задачами предприятия), изготовление необходимой продукции в точном соответствии с запросами потребителя, тем самым, вся изготовленная продукция реализуется; 2) запасов сырья, материалов, узлов и пр. должно быть ровно столько, сколько требуется в трудовом процессе для изготовления продукции, которая выпускается партиями сообразно запросам потребителя; как показывают расчеты, расходы на содержание запасов, складских помещений могут составлять «25-30% от общего объема издержек в производстве» [10, с.20]; 3) ориентируясь на потребности потребителей и принимая принципы концепции бережливого производства, важно найти гармоничное сочетание необходимости создания ценности для потребителя и потребностями предприятия (бизнеса), его работников; 4) для полного удовлетворения потребностей потребителя необходимо постоянно находиться в поиске нового, совершенствовать все составляющие элементы системы организации труда; 5) выпускаемая продукция должна быть высокого качества, с полным отсутствием дефектов, а при их обнаружении - с минимальными сроками устранения; 6) поставляемая потребителю продукция должна доставляться точно-в-срок и в полном объеме, высокого качества, что переориентирует систему организации труда на достижение этих целей.

Но главное в бережливом производстве - это не новые технологические или организационные методики и инструменты, а изменение отношения к самим работникам - как к творческим единицам, от которых зависят результативность и эффективность производства, создание и функционирование потока ценности для потребителя. Это не только опора на человеческий и интеллектуальный капиталы предприятия, но, прежде всего, бережное отношение к его работникам, каждый из которых значим для успешной деятельности предприятия. Без изменения отношения к людям, концепция бережливого производства - это лишь минимизация потерь в производственных циклах, что искажает изначальные цели и задачи концепции. Опираясь на теоретические разработки Дж.Лайкера и Дж.Моргана [48], представим модель системы бережливого производства (*рисунки 3,4*).



Рисунок 3 - Система бережливого производства. Подсистема «Процессы»<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Составлено автором.

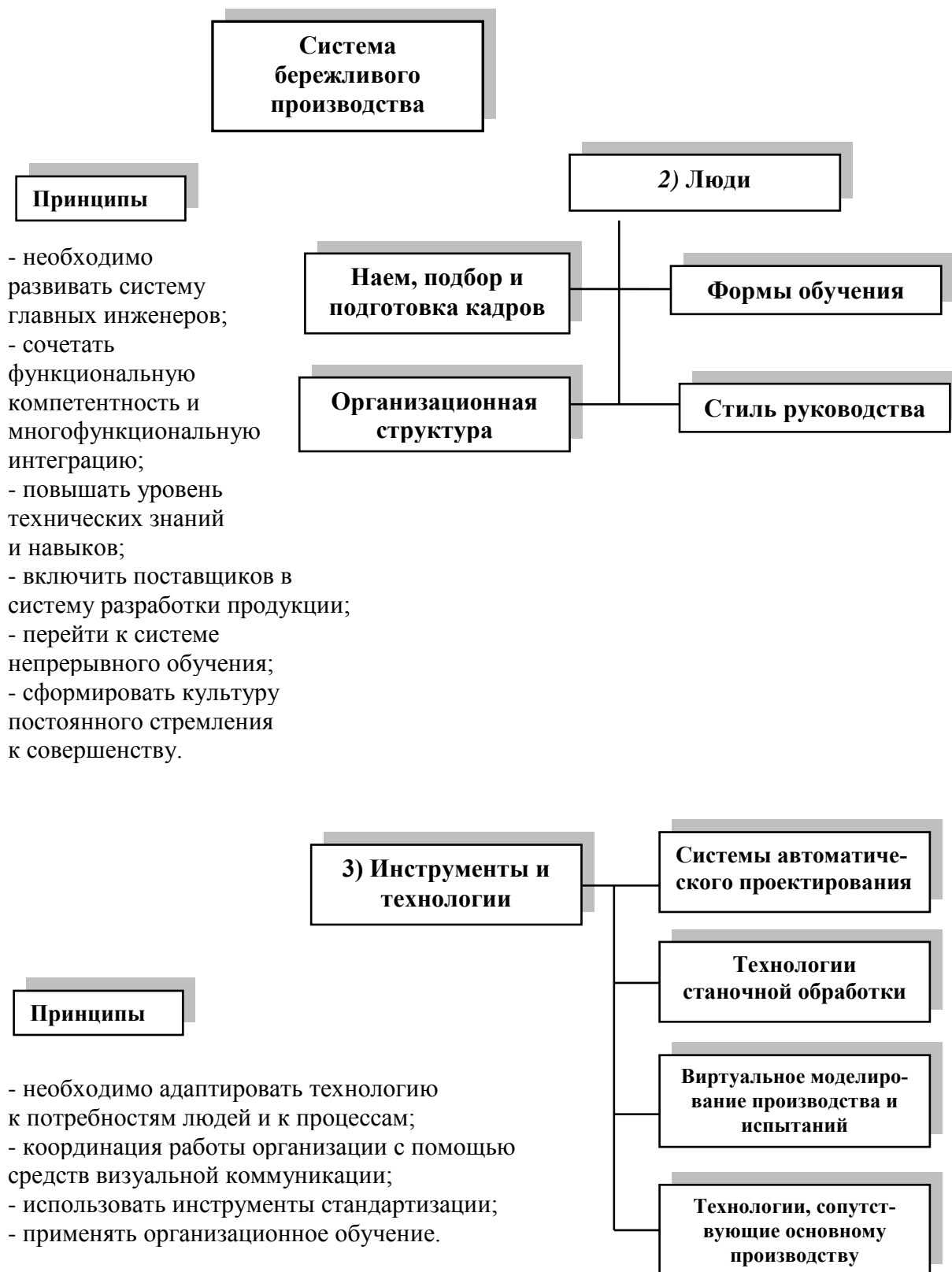


Рисунок 4 - Система бережливого производства. Подсистемы: «Люди», «Инструменты и технологии»<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Составлено автором.



Несмотря на то, что авторы выделяют три составляющих этой концепции: процессы, люди, инструменты и технологии, все эти составляющие должны быть представлены как части единой системы («интеграция людей, процессов, инструментов и технологии, обеспечивающая добавление ценности для потребителя и общества» [48, с.39]). Более того, часть этой системы - «люди», является главенствующей и может быть рассмотрена в отрыве от других частей только в рамках теоретического анализа (отсюда, понятие социопсихотехнической системы).

Составляющие части системы бережливого производства могут быть раскрыты в ракурсе организации труда работников предприятия. Во всех трех ее частях просматривается специфика организации труда работников, которая может быть выражена в следующих положениях:

1. Принципы бережливого производства разделяются как руководством, так и работниками предприятия, что мотивирует и тех, и других принимать активное участие во внедрении и дальнейшем развитии этой концепции.

2. Принципы бережливого производства охватывают все этапы трудового процесса: от разработки продукта, его изготовления до реализации.

3. Принципы бережливого производства распространяются и на поставщиков (и иных контрагентов), образуя единые цепочки, в которых неукоснительно соблюдается принцип «точно-в-срок», обязывающий делать поставки в полном объеме и в срок. Поэтому система организации труда, построенная на принципах бережливого производства, охватывает работников, занятых на производстве, разработке и проектировании, планировании, продаже и маркетинге, снабжении, управлении.

4. В организационном отношении основными субъектными единицами трудового процесса выступают отдельные команды, полностью отвечающие за свой участок работы и относительно автономные в принятии управленческих решений, касающихся их производственного участка.

5. Особое внимание уделяется культуре труда, включающей и рациональную организацию рабочего места. Процесс труда организован таким образом, чтобы избежать лишних движений, манипуляций и пр. Внедрение современных

операционных технологий (автоматизация, информатизация, роботизация) помогают сократить маршруты передвижения работника, сделать его рабочее место эргономичным и эффективным. При этом на ряде предприятий с системой бережливого производства применяются плавающие платформы, позволяющие перемещать оборудование и необходимые материалы в нужной пространственной конфигурации, что делает процесс организации рабочего места еще более эффективным. При компоновке ячеек в модуле рабочие места располагаются по последовательности процесса, что уменьшает саму рабочую зону и сокращает время перемещения работников, минимизирует транспортировку продукции.

6. Производственный процесс ориентирован на создание продукта высокого качества, избежание потерь.

7. Важную роль играют процессы стандартизации, упрощающие трудовые процессы, повышающие их качество.

8. В организации труда значимая роль отводится главному инженеру, который является не только руководителем проекта, но и «лидером и интегратором технических систем, именно он принимает самые трудные решения» [48, с.55]. Если текущие проблемы решают на своих участках сами работники, то к главному инженеру они обращаются для решения тех проблем, которые не могут решить самостоятельно.

Организация труда конкретного работника устроена таким образом, что позволяет ему избегать ненужных потерь в своей трудовой деятельности, полностью использовать фонд рабочего времени (*рисунок 5*).

Перечисленные потери относятся в концепции бережливого производства к «муда» (потери, не прибавляющие ценности). Но помимо этих потерь необходимо избегать перегрузки («мури») - работника, оборудования, то есть их работы на пределе возможностей.

Общая модель организации труда на предприятии, где внедрена концепция бережливого производства, представлена на *рисунке 6*.

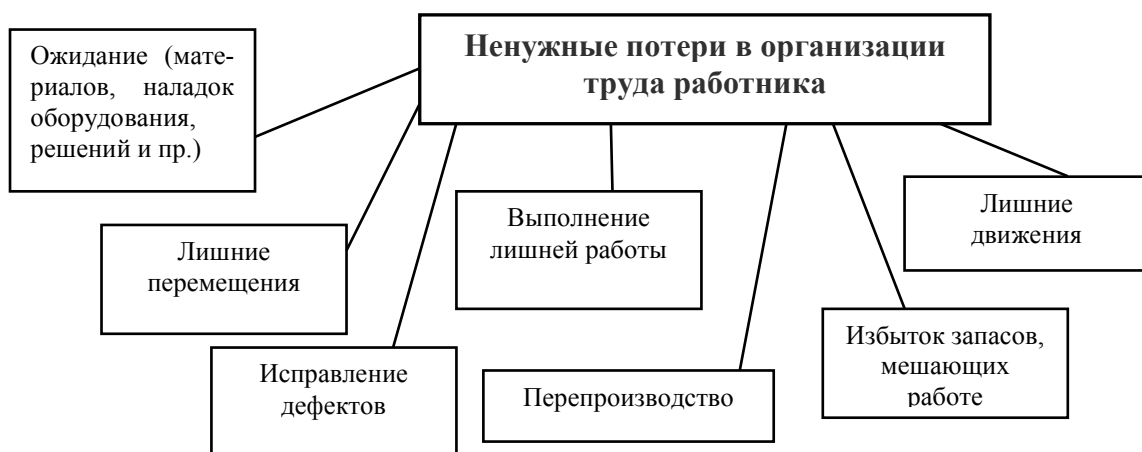


Рисунок 5 - Ненужные потери в организации труда работника<sup>7</sup>

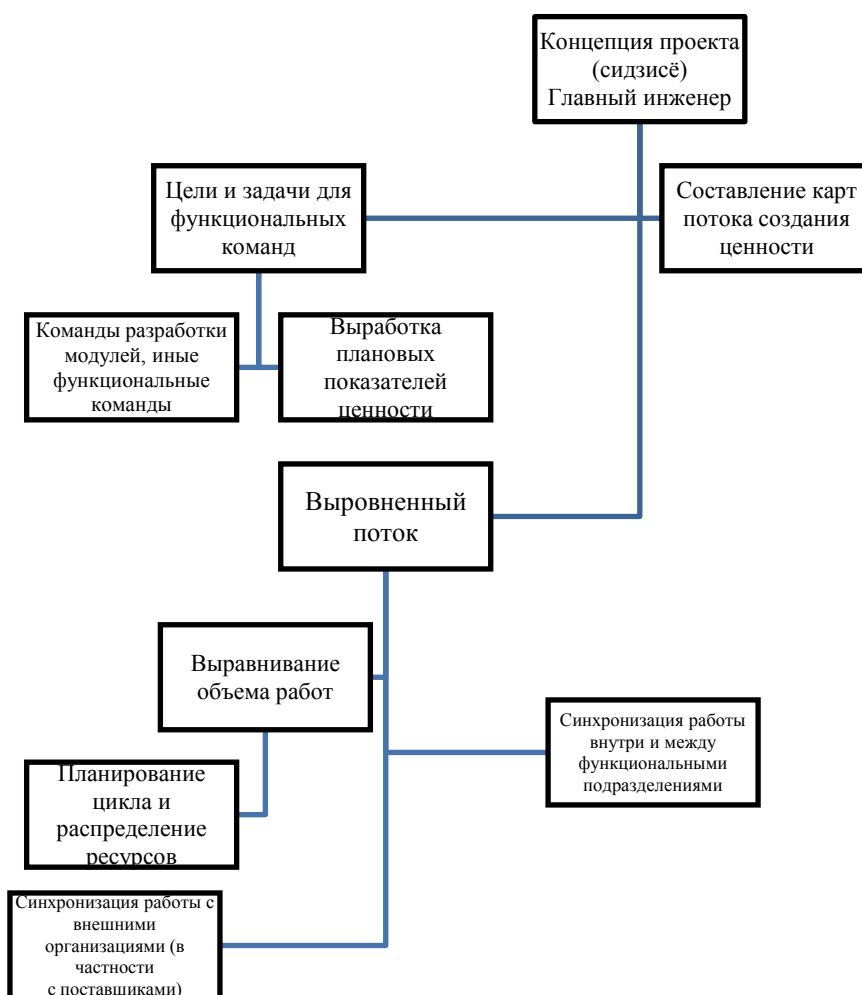


Рисунок 6 - Общая модель организации труда на основе концепции бережливого производства<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Составлено автором.

<sup>8</sup> Составлено автором на основе [11].

Важное место в этой модели занимает «поток создания ценности», который можно рассматривать как в ракурсе совокупности последовательных действий от определения потребности потребителя до получения им нужной продукции, так и как трудовой процесс - от первичного замысла и разработок до создания готового продукта. На основе данного потока в системе организации труда формируются карты создания ценности, позволяющие разложить единый поток создания ценности на отдельные составляющие (этапы) и визуализировать их. Поскольку бережливое производство ориентировано на потребителя, предпочтения которого постоянно меняются, постольку такое производство должно быть достаточно гибким, что, в свою очередь, требует нахождения путей, с одной стороны, удовлетворения потребности потребителя, а с другой стороны, недопущения высокой затратности производства в связи с необходимостью постоянного внедрения инноваций и ориентацией на изменчивый спрос. Отсюда, необходимость гибкого производства, выпуск продукции небольшими партиями, что требует лишь переналадки оборудования и соответствующей организации труда.

В организации труда нововведения связаны с переходом к самоуправляемым командам, которые полностью отвечают за свой участок работы, включая переналадку и ремонт оборудования, контроль качества, координацию совместного труда. При этом работники вовлекаются в управление производством и трудовыми процессами с целью постоянного совершенствования последних («кайдзен»). Такая форма организации труда позволяет: сокращать расходы на переналадку оборудования, быстро устранять дефекты, искоренять причины их появления, в конечном итоге, повышать производительность труда и качество выпускаемой продукции (так как система оценки качества становится многоуровневой). Благодаря командной организации труда (гибкие производственные ячейки, пришедшие на смену поточной организации труда) существенно сокращаются сроки разработки и проектирования новой продукции, запуска ее в серийное производство. Переналадка оборудования позволяет выпускать новую продукцию без существенных затрат. Созданная впервые на предприятиях «Toyota Motor Corporation» система организации труда получила название гибридной: с одной стороны,

поточные процессы в ней сохраняются, но, с другой стороны, эти процессы реализуются в форме командной работы. Сами производственные процессы - это циклы выпуска продукции определенной номенклатуры (выпуск продукции сериями), с помощью переналадки оборудования и применения стандартизированных технологий.

На приведенном ранее *рисунке 6* показано, что концепция проекта, представленная главным инженером, дальше дорабатывается командой разработки модулей, затем иными функциональными подразделениями, которые осуществляют доработку опытных образцов, опираясь на производственные ресурсы, технологии и имеющийся опыт и знания работников. «По результатам успешного запуска нового продукта в производство/продажу, участники данного инновационного процесса получают солидное вознаграждение, в дополнение к этому руководителям инновационного проекта предоставляется возможность (на выбор) возглавить работу по дальнейшей коммерциализации разработок или вернуться к прежней деятельности с повышением по карьерной лестнице» [65].

Однако для метода «кайдзен», базирующегося на принципе постоянного совершенствования - одного из значимых принципов бережливого производства, важна не только синхронизация работы внутри и между функциональными подразделениями, но и со структурами, которые находятся вне данного предприятия, но от деятельности которых зависят его результативность и эффективность. Таким образом, в систему организации труда включаются и работники внешних организаций, в первую очередь, поставщики. Отсюда, гибкая синхронизированная модель организации труда на предприятии, где используется бережливое производство (нацеленная на инновации, высокое качество выпускаемой продукции, снижение издержек, отличающаяся оперативностью, децентрализацией, гибкостью, синхронизацией). В ее основе квалифицированный труд работников, их постоянное обучение и переобучение, вовлеченность в управление трудом и производством, побуждение стремления к совершенству на основе творческой активности («в отличие от массового производства, в котором ценность представляет капитал /овеществленный труд/, а к рабочим всегда относились как к вспомогатель-

ной, легко заменяемой переменной составляющей технологического процесса, аналогично сырью и комплектующим, величина которых определяется рыночным спросом» [65]). Основной фокус внимания система «кайдзен» направляет на «качество персонала», потому что именно от персонала зависит качество выпускаемой продукции и услуг [113]. Участие работника в «кайдзен» компании вознаграждается по итогам года. Большое значение в организации труда на предприятии с бережливым производством придается выровненному потоку, который предполагает чередование в определенном ритме выпуска изделий разной номенклатуры небольшими партиями (за счет, как отмечалось, быстрой переналадки оборудования<sup>9</sup>), что делает труд работника более содержательным, разнообразным, а потребитель получает нужную продукцию в течение короткого времени. Изменение спроса на конкретную продукцию трансформирует и ритм ее выпуска. Выровненный поток, таким образом, ориентирован на спрос, в соответствии с которым изменяются номенклатура и ритм выпускаемой продукции (рисунк 7):

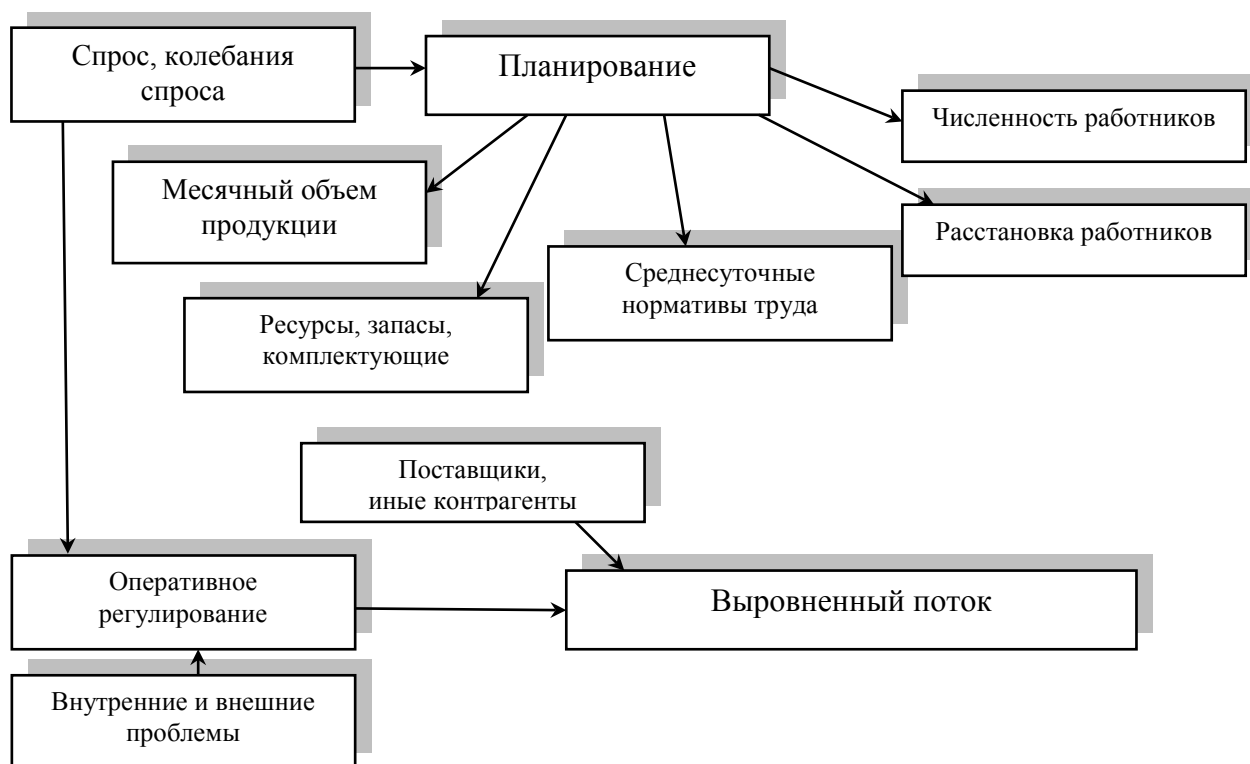


Рисунок 7 - Модель выстраивания выровненного потока в системе организации труда<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Например, переналадка «по отечественным нормативам, для прессов усилием 40-100 тс, составляет четыре часа, а по нормативам «Тойота» - четыре минуты, а также использование широкой номенклатуры компонентов на всех участках производственной линии» [65].

<sup>10</sup> Составлено автором.

Выровненный поток препятствует неравномерности («мура») в трудовом и производственных процессах, что связано с дефектами планирования, нарушениями в работе поставщиков или внутренними проблемами. Равномерно, стабильно работающая система организации труда - это рационально организованная система без простоев в функционировании, но одновременно и без перегрузок. Выровненный поток не может строиться на сокращении «лишних» работников с тем, чтобы оставшиеся находились в постоянной перегрузке. Выровненный поток не должен и функционировать в режиме «старт-стоп» [48, с.115].

Выровненный поток изначально детерминирован спросом, его бесперебойность базируется на полных и в срок поставках, обеспечивается необходимым количеством ресурсов, рациональной организацией труда работников, уровнем их квалификации, выполнением ими суточных нормативов и пр. Важную роль в формировании выровненного потока играет оперативное регулирование, которое быстро реагирует на изменившийся спрос, внутренние проблемы предприятия.

В организации труда, построенном на технологии бережливого производства, активно используется метод «SMED» («быстрая переналадка») - метод, который акцентирует внимание на времени переналадки - периоде между циклами производства продукции, так как в этот период не производится добавленная стоимость. Время переналадки - отрезок времени между производством последнего продукта (услуги) и следующего продукта (услуги).

Различают внутреннее и внешнее время переналадки, где внутреннее время - это время, когда установка производится при неработающем оборудовании, а внешнее время - это время, когда установка производится при работающем оборудовании. Выгоды метода: снижение времени переналадки, синхронизация выполнения работ, большая гибкость, возможность более полного удовлетворения спроса потребителей.

Выровненный поток можно представить и в модели взаимодействия разных производственных участков в системе кооперации труда на предприятии (*рисунк 8*).

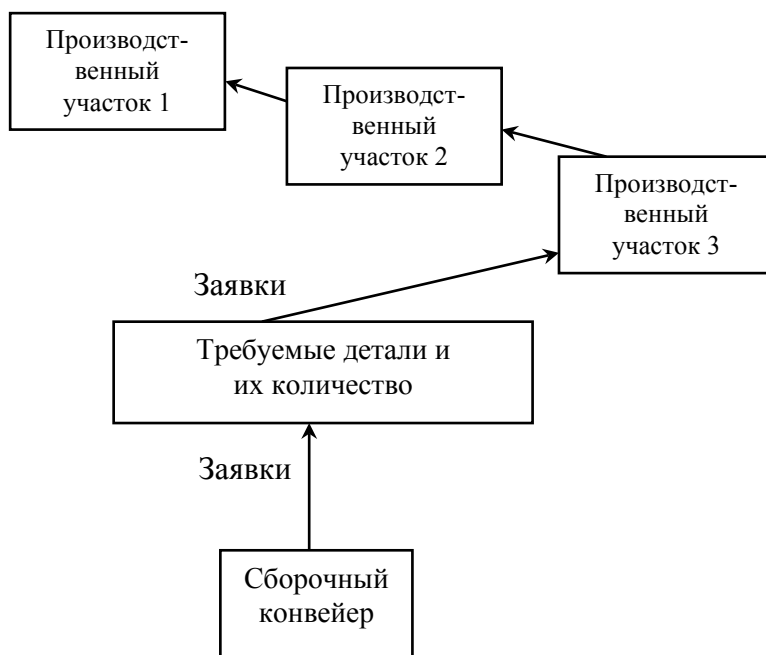


Рисунок 8 - Выровненный поток как взаимодействие разных участков производства<sup>11</sup>

Как видно из *рисунка 8*, требуемых деталей на участке 1 производится ровно столько, чтобы удовлетворить в них потребность участка 2, а участок 2 производит необходимое число деталей для участка 3 и т.д. (заявки поступают «снизу вверх»), в конечном итоге, собранные узлы попадают на сборочный конвейер. Таким образом, изготовление деталей на конкретном участке происходит по запросам с последующего участка (принцип «вытягивания»).

Ритм работы сборочного конвейера задает ритм трудовой деятельности всех производственных участков, а отправление деталей, необходимых для последующего участка в производственной цепочке, решает проблемы с их качеством, так как большинство дефектов выявляется сразу, в том числе путем визуального контроля. Тем самым, формируется децентрализованная система управления на производственных участках, что не исключает стратегического управления, которое раскрывает общие цели, формулирует задачи функциональным подразделениям. «Отправной точкой регулирования производства на данном этапе является график сборки различных модификаций изделий на главном сборочном кон-

<sup>11</sup> Составлено автором.



вейере, построенный на основании ежедневных заказов сбытовых организаций» [65]. Эффективность и качество работы во многом связаны с процессом выравнивания, предполагающего синхронизацию производства и трудовых процессов. Бережливое производство, таким образом, нацелено на рост уровня производительности труда, формирование его культуры, сокращение потерь, не добавляющих ценности, ускорение сроков изготовления новой продукции, увеличение оборачиваемости ресурсов, улучшение качества выпускаемой продукции, повышение квалификационного уровня работников и развитие их творческого отношения к труду. Сформированная система организации труда становится оперативной, открытой к инновациям, достаточно гибкой, модульной, чутко реагирующей на изменение спроса потребителей, иных внешних и внутренних условий.

Концепция бережливого производства постепенно внедряется и на российских предприятиях. Так, среди первых российских предприятий, внедривших бережливое производство: Горьковский автомобильный завод (Группа «ГАЗ») (начало внедрения 2003 год), КАМАЗ, Русал, ВАЗ, Еврохим и др. Во многом необходимость такого внедрения была связана с освоением российского рынка иностранными компаниями, которые давно применяли систему бережливого производства и были более конкурентоспособны. Не менее важную роль сыграло и открытие совместных предприятий, где внедрялся опыт бережливого производства, хотя массовое производство на российских промышленных предприятиях до сих пор остается преобладающим.

Данные по количеству предприятий, использовавших указанную технологию, приведенные в официальной статистике, показывают, что отдельные составляющие этой технологии рассматриваются наряду с технологией бережливого производства в целом, что вызывает вопросы. Так, отдельно выделяются методы: организации поставок «точно-в-срок», «всеобщее управление качеством», «стандартизация производственных процессов», хотя все они входят в концепцию бережливого производства. Опираясь на данные статистики, построим диаграмму, отражающую число используемых технологий, связанных с концепцией бережливого производства (*рисунок 9*) [93]:

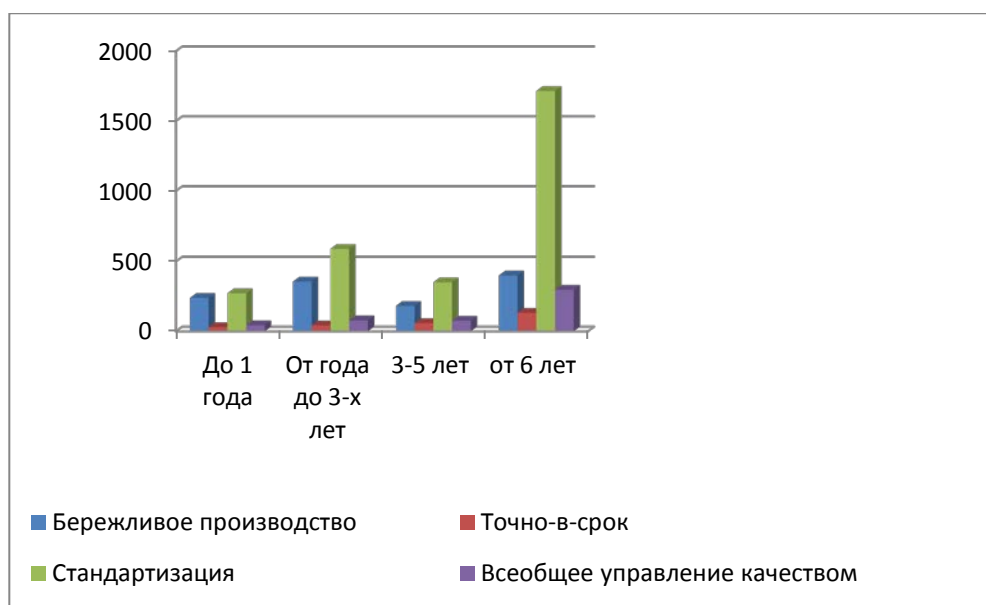


Рисунок 9 - Число используемых передовых производственных технологий по годам внедрения по Российской Федерации (на 01.01.2021)<sup>12</sup>

На *рисунке 9* видно, что на предприятиях, где используется технология бережливого производства, в 34% случаев она применяется более 6 лет; до 1 года - 20,3%, от 1 года до 3 лет - 30,2%, от 3 лет до 5 лет - 15,5%. Всего (в совокупности по периодам) 1177 случаев применения указанной технологии. Что касается сопряженных технологий, то менее распространена технология «точно вовремя» (264 случая применения, из них 11,4% - до 1 года, более 6 лет - почти 50%), а наиболее распространенной является технология «стандартизация» (всего 2928 случаев применения, из них: 9,2% - использование этой технологии до 1 года; 58,6% - более 6 лет).

Технология всеобщего управления качеством использовалась в 494 случаях, из которых 8,5% - до 1 года, 60,3% - более 6 лет. Что касается числа предприятий, использовавших передовые производственные технологии (на 01.01.2021), то технология бережливого производства была применена на 994 из них (это 6,6% от всех предприятий, применяющих передовые производственные технологии), на 581 предприятии планируется ее внедрение. Из применяющих технологию бережливого производства предприятий: на 17% из них эта технология разработана непосредственно на самом предприятии; на 51% предприятий - приобретена в Рос-

<sup>12</sup> Составлено автором.

сии, на 32% предприятий - за рубежом. Длительность применения этой технологии на предприятиях отражена на *рисунке 10* [93]:

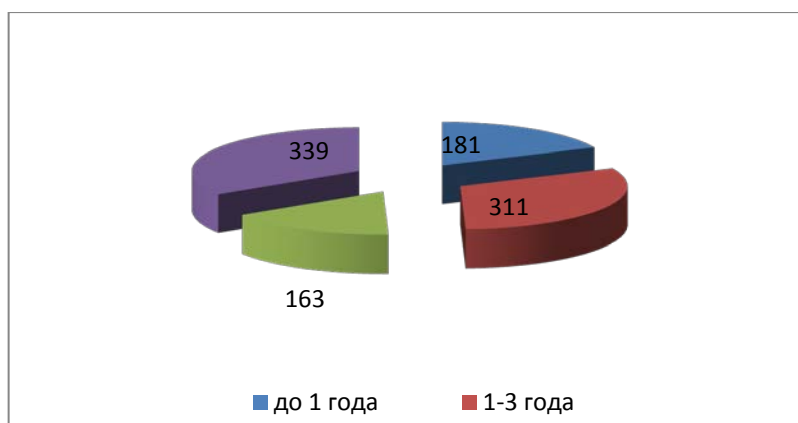


Рисунок 10 - Число организаций по длительности применения передовых производственных технологий<sup>13</sup>

34% предприятий применяют технологию бережливого производства более 6 лет; 16% предприятий - 4-5 лет; 32% предприятий - 1-3 года, 18% - до 1 года.

Таким образом, приведенные данные свидетельствует о недостаточной распространенности концепции бережливого производства на российских предприятиях по сравнению с распространенностью в них иных новых технологий. Почти на 68% таких предприятий эта технология либо разработана непосредственно на предприятии, либо приобретена в России.

Среди факторов, препятствующих внедрению передовых производственных технологий, в том числе и технологии бережливого производства, руководители предприятий (разных форм собственности) назвали (по данным на 01.01.2021) следующие факторы (*таблица 3*) [93]:

Таблица 3 - Факторы, препятствующие внедрению передовых производственных технологий, отмеченные в качестве основных руководителями предприятий<sup>14</sup>

Фактор, отмеченный как решающий	ВСЕГО (по всем формам собственности)	Частная собственность
Недостаточная квалификация сотрудников	951	518
Трудности с наймом квалифицированного персонала	1520	830

<sup>13</sup> Составлено автором.

<sup>14</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 3

Недостаточный технологический уровень организации/предприятия	1481	726
Сложность интеграции новых технологий в существующие производственные и организационные процессы организации	1445	807
Ограничения, связанные с действующим техническим регулированием/стандартами и правилами на рынках сбыта	838	446
Ограничения, связанные с требованиями в рамках текущих цепочек поставок	700	390
Низкая окупаемость инвестиций/длительный срок окупаемости	1823	1083
Трудности с привлечением частного финансирования	1074	526
Трудности с привлечением государственного финансирования	1346	583
Трудности доступа к нефинансовой поддержке на федеральном уровне	907	474
Трудности доступа к нефинансовой поддержке на региональном уровне	842	425
Нормативно-правовые ограничения доступа к технологиям за рубежом	629	329
Неэффективность действующего регулирования и защиты прав на интеллектуальную собственность	490	256
Отсутствие информации о передовых технологиях, способных обеспечить экономически значимый эффект для предприятия	685	378
Отсутствие/недостаток технической поддержки или сопутствующих услуг со стороны поставщиков, партнеров	622	309
Внедрение передовых технологий не входит в текущие приоритеты развития организации/предприятия	1155	651
Возникновение специфических рисков, связанных с внедрением и использованием отдельных технологий	938	514

Из *таблицы 3* следует, что среди факторов, создающих трудности с внедрением передовых производственных технологий, в качестве основных руководители предприятий (разных форм собственности) выделили: низкую окупаемость инвестиций и длительный срок окупаемости, сложности с наймом высококвалифицированного персонала, недостаточный технологический уровень предприятия и сложность интеграции новых технологий в существующие производственные и организационные процессы предприятия.

Подведем краткие итоги.

1. Концепция бережливого производства представляет собой целостную систему, составные части которой взаимосвязаны (процессы, люди, инструменты и технологии). По этой причине ее нельзя разделять на фрагменты и внедрять их

отдельно. Эта концепция требует перестройки всей системы организации труда и производства на предприятии. Вместе с тем, если исходить из общей направленности данной концепции, предлагаемых здесь методов и инструментов, то ее можно рассматривать именно как концепцию, нацеленную на совершенствование системы организации труда работников. Более того, эта концепция является современной эффективной технологией организации труда работников предприятия.

2. Внедрение этой концепции и развертывание ее преимуществ не могут рассматриваться в качестве одномоментных нововведений, а требуют длительного времени. Например, выровненный поток - это не только согласованное функционирование отдельных команд, но и поставщиков и иных контрагентов предприятия, что требует переконфигурации всей системы организации труда на предприятии. При благоприятных условиях выравнивание потока имеет временной горизонт не менее 5 лет. Среди таких условий: нацеленность на поток создания ценности, эффективность управления им, стандартизация в организации труда, обеспечение эффективной работы оборудования и логистической системы, изменение роли менеджмента.

3. Главным условием успешного внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда остается разделение ее ценностей, как руководством предприятия, так и его работниками.

4. Необходим и целый ряд иных условий, значимых для внедрения бережливого производства в систему организации труда предприятия. Например, в зарубежных источниках отмечается влияние размера компании на успешность внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда. «Крупные производители с большей вероятностью внедряют методы бережливого производства, чем мелкие» [130]. Причем влияние размера компании, по видимому, оказывает меньшее влияние в сфере услуг, чем в промышленности. Кроме того, внедрение бережливого производства эффективно в условиях стабильного потребительского спроса, соответственно, нестабильный потребительский спрос делает методы бережливого производства в системе организации тру-

да менее эффективными. Недавно возникшему предприятию также сложно выстроить выравнивание потока, в том числе из-за поставщиков. Помимо этого требуется наличие квалифицированного персонала и пр.

5. Бережливое производство как современная эффективная технология организации труда применяется не только на промышленных предприятиях, но и в социальной, финансовой сферах, государственных и муниципальных учреждениях. Вместе с тем до сих пор дискуссионным остается вопрос по поводу того, все ли организации могут внедрить принципы и методы, инструменты бережливого производства в систему организации труда.

Так, есть точка зрения, что некоторые отрасли промышленности из-за особенностей организации труда в силу специфики производства конкретной продукции или условий ее производства могут не подходить для этого [131]. Одновременно есть и иная позиция, согласно которой бережливое производство может быть введено в систему организации труда на всех предприятиях. При этом существуют условия-ограничения: размер предприятия (как правило, это крупные предприятия), ограниченное число элементов и трудовых операций производственной цепочки (их не может быть много), относительная простота управления (сложным производством труднее управлять<sup>15</sup>), серийность производства (изготовление в трудовом процессе продукции партиями, сериями).

### **1.3 Зарубежный опыт применения концепции бережливого производства на предприятиях: изменения в организации труда работников**

Истоки концепции бережливого производства в ракурсе изменений в организации труда работников следует искать в трудах А.К.Гастева [23], а также ученых Центрального института труда (ЦИТ)<sup>16</sup>. Именно здесь были разработаны принципы научной организации труда, среди которых особое место уделялось культуре труда, в том числе рациональному использованию рабочего времени, устранению его необоснованных потерь, выявлению факторов, способствующих

---

<sup>15</sup> «На большинстве японских заводов - это приблизительно 60 тыс. предприятий - численность основного персонала составляет от 30 до 1000 рабочих» [65].

<sup>16</sup> Создан при непосредственном участии А.К.Гастева в 1921 году.

повышению уровня производительности труда. Данные наработки тщательно изучались во всем мире, в том числе и в Японии. В связи с этим сравним некоторые принципы концепции бережливого производства и принципы научной организации труда, развиваемые А.К.Гастевым в концепции трудовых установок (таблица 4):

Таблица 4 - Сравнение ряда принципов концепции бережливого производства и концепции трудовых установок, разработанной А.К.Гастевым<sup>17</sup>

<b>Принципы концепции бережливого производства</b>	<b>Принципы концепции трудовых установок</b>
Кайдзен (система непрерывных улучшений)	«Задача состоит в том, каким образом перестроить производство, чтобы в самой его организационной технике постоянно слышался призыв к непрерывному совершенствованию, непрерывному улучшению, как производства, так и ограниченного поля, на котором работает руководитель» <sup>18</sup> .
Система рациональной организации рабочих мест	Теория трудовых движений в производственных процессах и организации рабочего места
Применение стандартизации	Стандартизация должна быть реализована на основе творческой активности работника
Постоянное повышение уровня технических знаний и навыков	Методика постоянного производственного обучения
Адаптация технологии к потребностям людей и процессов	Решающая роль человеческого фактора в производственных процессах
Устранение потерь в потоке создания ценности при разработке продукции	На всех этапах развития производства потери должны устраняться
Тщательная научно-методическая проработка всех этапов производства и реализации продукции	Процедурно-методическая часть научной организации труда
Социотехническая теория управленческих процессов	Технобиосоциальная теория управленческих процессов

Сравнение концепций показало, что многие их положения совпадают. Это свидетельствует о том, что система научной организации труда, разработанная в СССР, была изучена и заимствована в ряде стран<sup>19</sup>. Уже в 20-е годы XX века А.К.Гастев назвал свою систему «технобиосоциальной», что отражало соединение в ней технического, социального и биологического компонентов в единое целое. Подход, который стал основой концепции бережливого производства, также базируется на соединении подсистем «процессы», «люди», «инструменты и техно-

<sup>17</sup> Составлено автором.

<sup>18</sup> Цит. по [22].

<sup>19</sup> Так, известно, что в 1930-е годы в Японии был создан специальный институт по изучению опыта СССР в сфере организации труда [22].

логии» [48]. Процессы постоянного совершенствования «кайдзен» касаются трех указанных аспектов. При этом и концепция Гастева, и концепция бережливого производства предполагают этапы научной проработки всех составляющих системы организации труда предприятия. Выработанные стандарты рассматриваются не как догмы, а как рекомендации, что требует их творческого освоения и реализацию в трудовой, производственной и управленческой видах деятельности на предприятии. Идея творческого субъекта - работника стала центральной в концепции Гастева, но она же была применена и в концепции бережливого производства. Одновременно есть и ряд отличий. Так, в концепции Гастева просматривалось движение от организации рабочего места к организации труда в цеху и на предприятии в целом (движение снизу-вверх); в концепции бережливого производства - от потребителя к предприятию, а затем к его подразделениям и отдельным рабочим местам (движение сверху-вниз). Вместе с тем в процессах, происходящих на отдельном рабочем месте, Гастев увидел и нечто общее, что свойственно всем процессам организации труда на предприятии, отсюда выдвинутая им формула: «расчет - установка - обработка - контроль - учет - анализ - систематика, расчет - установка» [22].

Возникновение концепции бережливого производства связывают с компанией «Тойота». Хотя четкого определения, что такое бережливое производство, до сих пор не существует. Кроме того, перевод на русский язык понятия «lean production/lean manufacturing» как «бережливое производство» не совсем корректен постольку, поскольку не отражает всех нюансов данной концепции и нередко воспринимается только как экономия сырья и материалов, устранение «лишних» движений работника на своем рабочем месте. Поэтому предпочтительнее было бы сохранить прямую транслитерацию, обозначив анализируемую концепцию как «lean-концепцию» (Lean). Анализируемая концепция обрела свои очертания в компании «Тойота», которая развивалась как семейный бизнес (семья Тоёда<sup>20</sup>). Однако выработанная в процессе развития «Тойота» философия бережливости

---

<sup>20</sup> История компании начинается с Сакити Тоёда, который в 1926 году создал компанию «Toyota Automatic Loom Works», а его сын - Кийтиро Тоёда основал «Toyota Motor Corporation».



стала транслироваться в деятельности этой Компании независимо от того, «были ли президент Компании членом семьи Тоёда или нет» [47, с.47-48]. История развития Компании - это одновременно и формирование концепции бережливого производства (таблица 5).

Таблица 5 - Этапы развития компании «Тойота» и концепции бережливого производства<sup>21</sup>

Этап	Развитие Компании	Развитие концепции бережливого производства
1920-1930-е годы	Создание в «Toyota Automatic Loom Works» автомобильного департамента. 1930 год - разработка автомобилей с бензиновым двигателем. «Toyota» разрабатывает первый прототип автомобиля, объединив элементы двигателя «Chevrolet» с шасси «Ford». 1934 год. Строительство опытного завода. Строительство сборочного завода в 1936 году. В 1937 году создание «Toyota Motor Corporation». Конец 1930-х годов. Снижение стоимости закупок иностранных деталей до 12% от стоимости производства единицы [133].	Начало формирования концепции бережливого производства. Принцип стремления к постоянному совершенству (kaizen). Принцип «дзидока» (Jidoka) - «обеспечение качества в производственном процессе или "предотвращение ошибок"» [133]; «наделение станков и операторов возможностями, позволяющими легко выявлять отклонения и немедленно останавливать работу» [133]. Принцип «точно-в-срок» [133].
1940-1950-е годы	Наличие существенного долга Компании. Политика жесткой экономии. Массовое сокращение работников. Забастовки и демонстрации работников. Уход с поста Президента Компании Кийтиро Тоёда. Новый Президент Компании - Эйдзи Тоёда.	Оформление концепции бережливого производства (первоначально - «Производственная система Toyota» - TPS - Toyota Production System). Принципы стандартизации, рационализации рабочих мест и производственных процессов. Принцип рациональной компоновки оборудования по продуктам для выполнения широкого спектра номенклатуры (takotei-mochi) <sup>22</sup> . Выравнивание темпа производства (heijunka). Выровненный поток. Система «shusa» - назначение сильного руководителя проекта и лидера для каждого продукта. Канбан - система управления производством и запасами, использующая контейнеры для возвратных деталей и таблички с инструкциями. SMED (Single Minute Exchange of Die) - «быстрая переналадка». TPM (Total Productive Maintenance - «всеобщий уход за оборудованием»).
1960-е годы	После строительства «Toyota Motomachi» бум строительства сборочных предприятий Компании. Внедрение процессов автоматизации.	Дальнейшее развитие TPS, сокращение объема партий автомобилей и увеличение скорости переналадки оборудования. Принципы организации труда, касающиеся быстрой разработки продуктов, отношений с поставщиками. Аутсорсинг: разработка и производство продуктов. Система всеобщего контроля качества (TQC).

<sup>21</sup> Составлено автором.

<sup>22</sup> Авторский перевод с англ. фразы «product-flow layout of machines, multitask job assignment».

## Продолжение таблицы 5

Этап	Развитие Компании	Развитие концепции бережливого производства
1970-е годы	Расширение экспорта, прежде всего, в США. Принятие экологических нормативов, как следствие, изменение в технологиях производства автомобилей. Расширение процессов автоматизации и роботизации.	Распространение принципов бережливого производства на поставщиков и иных контрагентов Компании.
1980-е годы	Увеличение доли экспорта. Создание совместного предприятия с «General Motors» в США. Внедрение TPS на совместном предприятии.	Введение термина «бережливое производство». Международное признание принципов бережливого производства. Изучение опыта «Тойоты Мотор».
1990-е годы	Перенос производственных мощностей в страны Европы и США.	Создание в ряде компаний собственных систем бережливого производства на основе опыта компании «Тойота». Необходимость адаптации системы бережливого производства «Тойоты» к местным условиям (к странам, куда переносились производственные мощности Компании).
2000-е годы	Дальнейшее развитие Компании. Лидерство Компании в мировом автомобилестроении.	Широкое распространение и применение системы бережливого производства.

Так, еще на ранних этапах в деятельность Компании был внедрен принцип «необходимости постоянного стремления к совершенству», а также принцип «защиты от ошибок», что привело к созданию надежного, эргономичного автомобиля. В дальнейшем к этим принципам был присоединен (по инициативе Кийтиро Тоёда) принцип «точно вовремя» [47, с.49-50], суть которого в том, что «во время производственного процесса необходимые для сборки детали оказываются на производственной линии строго в тот момент, когда это нужно, и в строго в необходимом количестве» [73, с.30]. Все это следует оценивать, как начало формирования концепции бережливого производства.

В 1920-1930-е годы в Японии доминировали иностранные производители автомобилей, в частности, компания «Форд». Но протекционистская политика правительства Японии дала широкие возможности для развития отечественного автомобилестроения, что и было реализовано компаниями «Тойота» и «Ниссан». Однако компания «Ниссан» была больше ориентирована на западные технологии, в том числе связанные с организацией труда, в то время как «Тойота», учитывая западный опыт, стремилась опираться на собственные наработки [133, с.38].

Следует отметить влияние идей и опыта организации труда на заводах Г.Форда (например, определение целевой аудитории в начале планирования, что выразилось в идее ориентации на потребителя - в концепции бережливого производства; постоянное повышение уровня производительности труда и снижение издержек производства за счет оптимизации, что выражает идеи «кайдзен» - в организации труда в «Тойота» и др.). Но вместе с тем имели место и отличия: заводы Форда были ориентированы на массовое производство и большие запасы материалов, деталей и пр., а «Тойоты» - на конкретные партии (серии) автомобилей, которые удовлетворяли запросы определенных покупателей, отсюда, количество запасов строго ограничено, а конвейер используется для конечной сборки, сами узлы, детали создаются командами работников, за которыми закреплены конкретные участки. Доминирование «Ford» в анализируемый период побудило японских производителей к улучшению имеющихся технологий, включению в конкурентную борьбу.

1940-1950-е годы характеризовались тем, что в Компании не хватало средств для развития производства, отсюда режим жесткой экономии, массовые увольнения работников, их забастовки и демонстрации, смена руководства, но одновременно ставились задачи по повышению уровня производительности труда без вложений в оборудование, а за счет мер по совершенствованию организации рабочих мест, стандартизации процессов, то есть мер, малозатратных и эффективных. Компания начинает проводить консервативную политику в отношении занятости, сохраняя необходимое количество работников, но при этом ищет пути повышения уровня производительности их труда.

По мере улучшения финансового состояния Компании начинаются вложения в оборудование, и в начале 1950-х годов на основе собственных разработок выходит модель «Crown»<sup>23</sup>. Производство этой модели сопровождалось одновременным внедрением новых методов и принципов организации труда и производства, формированием того, что принято называть концепцией бережливого

---

<sup>23</sup> В 1957 году «Toyota Crown» стал первым японским автомобилем, экспортируемым в Америку.

производства<sup>24</sup>. В частности, была введена система «shusa», предусматривающая назначение сильного руководителя проекта и лидера для каждого продукта; в управлении производством внедрена система «канбан» (на яп. «карта», «видимая запись» [141, с.3]), позволяющая управлять производством и запасами, применяя контейнеры для возвратных деталей и таблички с инструкциями, в которых описывалась доставка на следующие производственные этапы. Прежние принципы организации труда и производства также пересматривались и развивались, в том числе и в ракурсе североамериканских и западноевропейских методов научного менеджмента (например, статистический контроль качества /SQC/).

После первого крупномасштабного сборочного завода «Toyota Motomachi», построенного в 1959 году, начался бум строительства сборочных предприятий. Увеличение базовых автомобильных платформ (к концу 1960-х годов до 8) потребовало ускорения создания новых продуктов, что отразилось и на системе организации труда работников соответствующих подразделений. Кроме того, четырехлетний цикл внесения серьезных изменений в разработанную модель, который в то время был принят на мировом автомобильном рынке, стал общепринятым и среди японских производителей автомобилей, включая «Тойоту».

Увеличение объема и ассортимента выпускаемых автомобилей оказало сильное влияние на политику управления поставщиками автопроизводителей, что нашло отражение в расширении аутсорсинга, как на стадиях производства, так и разработки продуктов. Развивалась и система всеобщего контроля качества (TQC). Компания приняла TQC в начале 1960-х, а к началу 1970-х годов распространила ее и на своих поставщиков. В это время принцип «точно вовремя» был применен и в области управления запасами, а при управлении поставщиками все большее внимание уделялось контролю затрат и методам улучшения, сформировалась политика управления поставщиками, ориентированная на такие факторы конкуренции, как качество, стоимость, сроки доставки. Таким образом, 1960-е го-

---

<sup>24</sup> Разработчиком концепции считается Тоичи Оно. В 1943 году он начал работать в компании «Toyota Motor Corporation», а в середине 1950-х годов приступил к выстраиванию системы организации труда и производства, получившую название «Производственная система Toyota» (TPS - Toyota Production System).

ды были не только периодом расширения модельного ряда автомобилей, выпускаемых Компанией, но и временем, когда была сформирована и внедрена оригинальная система организации труда.

1970-е годы - расширение экспорта (особенно в США) и развитие технологий [133, с.43-44] потребовали изменений в системе организации труда, что было связано с инновациями в производственных технологиях, начиная от электронных устройств управления и передовых материалов для снижения веса до технологий катализаторов для снижения выбросов, модификации конструкции двигателей и исследования альтернативных двигателей. Технологии микроэлектроники также начали внедряться в производственные процессы в виде машин с числовым программным управлением и роботов. Производственная система «Toyota» и всеобщий контроль качества продолжали распространяться на поставщиков. Произошла более жесткая синхронизация в кооперации труда сборщиков и поставщиков за счет доставки по принципу «точно-в-срок». Таким образом, внутренние управление производством и управление поставщиками были сосредоточены на улучшении производственных показателей (качество, стоимость, доставка).

В 1980-е годы поток японских автомашин на внутренний рынок США увеличился, что создало проблемы для североамериканских производителей. Для решения возникших затруднений был создан соответствующий фонд и организован проект<sup>25</sup> в рамках Международной автомобильной программы (IMVP) Массачусетского технологического института, во главе которого стали Д.Вумек, Д.Джонс и Д.Рус (J.Womack, D.Jones and D.Roos) [20, с.8]. Именно внутри этого Проекта и возник термин «lean production» (*lean manufacturing*), автором которого был Джон Крафчик (John Krafcik), предложивший этот термин сначала в промежуточном отчете по проекту [138], а затем в статье «Триумф системы бережливого производства» [139]. До этого использовались для обозначения бережливого производства различные термины: «производство с коротким циклом» (SCM - термин использовался в компании «Motorola»); «производство с непрерывным потоком» (CFM - термин применялся в «IBM»); «производство с потоком спроса»

---

<sup>25</sup> Результаты проекта, на который было потрачено \$5 миллионов, были опубликованы в: [146].

(DFM - термин введен в «Технологическом институте» в Колорадо) [128]. В это же время «Toyota» создает совместное предприятие с «General Motors» в США, на котором применяется система бережливого производства. Несмотря на то, что на этом предприятии трудятся североамериканские рабочие на североамериканском оборудовании, показатели предприятия выше, чем в среднем по отрасли. Это опровергло утверждение, что организация труда по типу бережливого производства эффективна только потому, что связана с японским менталитетом, в частности, с традициями трудолюбия. В работе Дж.Кравчика был сделан вывод, что экономика подошла к новой эре, которая началась в Японии, но неизбежно охватит весь мир, а девизом «новой экономики» станет - «время бережливого производства» [139]. Время массового производства ушло.

В конце 1980-х годов конкурентные преимущества японских компаний, в том числе и компании «Тойота», стали снижаться из-за повышения курса йены к доллару США, поэтому был взят курс на совершенствование системы качества продукции, рост производительности труда, что повлекло за собой дальнейшее развитие концепции бережливого производства. Однако базовые ее принципы оставались неизменными.

В 1990-е годы опыт компании «Тойота» по организации бережливого производства и разработки соответствующих принципов организации труда получили международное признание и становятся предметом изучения, как со стороны ученых, так и практиков, руководителей компаний. Опираясь на данный опыт, компании стали создавать свои, модифицированные системы бережливого производства [47, с.20]. Вместе с тем «Тойота» размещала свои производственные мощности в других странах, в частности, в Северной Америке и Европе, что требовало адаптации системы бережливого производства к условиям этих стран, но при этом сохраняя ее общие принципы [133, с.44-47]<sup>26</sup>.

В 2000-е годы по настоящее время Тойота продолжает совершенствовать концепцию бережливого производства, ориентируя свою деятельность на удовле-

---

<sup>26</sup> У «Toyota» 46 заводов, производящих 45% продукции за пределами Японии, и все они работают по общим правилам.

творение потребностей покупателей. Так, в 2021 году «Toyota Motor Corporation» представила новую программу «7 лет уверенности» - программу постгарантийной поддержки, которая предполагает бесплатное устранение неисправностей, являющихся производственным недостатком, для автомобилей «Тойота» в течение 7 лет от первой продажи (или до 160 тыс. км пробега)<sup>27</sup>. По мере развития концепция бережливого производства стала сочетаться с концепцией «шести сигм»<sup>28</sup>. Сравнительно высокое качество автомобилей, производимых «Toyota Motor Corporation», их надежность отражаются на их рейтинге, что позволяет Компании занимать первые места среди мировых автопроизводителей<sup>29</sup>. Результаты сравнения ряда средних показателей по отрасли и в компании «Toyota Motor Corporation», применяющей систему бережливого производства, отражены в *таблице 6*:

Таблица 6 - Результаты сравнения средних показателей по отрасли и в компании «Toyota Motor Corporation», применяющей систему бережливого производства<sup>30</sup>

Показатели	В среднем по отрасли	Показатели «Toyota Motor Corporation»
Эффективность труда (отношение стандартного и реального рабочего времени), %	70-80	90-95
Нерациональные затраты рабочего времени, %	6-10	2-3
Коэффициент использования производственных мощностей, %	75-85	95-98
Готовая продукция (время реализации)	2-3 дня	1 день
Объем запасов (сырья и материалов)	3-7 дней	2-4 часа

Из приведенной таблицы следует, что показатели эффективности труда в Компании «Toyota Motor Corporation» на 15-20% выше, а нерациональные затраты рабочего времени на 4-8% ниже, чем в среднем по отрасли. При этом возрастает

<sup>27</sup> При условии регламентного прохождения ТО у любого официального дилера.

<sup>28</sup> В начале 2000-х М.Л.Джорджем была предложена гибридная методика «бережливое производство плюс шесть сигм» [26].

<sup>29</sup> По итогам 2021 года «Toyota Motor Corporation» получает пять наград в сегментах «Lexus ES», «Lexus GX», «Toyota Avalon», «Toyota Sienna» и «Toyota Tundra» [37]. По данным исследовательского холдинга «Ромир», «Тойота» признана лидером рейтинга доверия российских покупателей (95% опрошенных, 2020 год; лидерство с 2016 года). Именно надежность является ключевым фактором в данном случае (67% опрошенных), а также безопасность (61% опрошенных). Во время исследования были опрошены более 1000 респондентов из городов с населением свыше 100 тыс. жителей (*Приложение 1*) [84].

<sup>30</sup> Составлено автором на основе: [76].

коэффициент использования производственных мощностей, сокращается время реализации готовой продукции и объем запасов (сырья и материалов).

Концепция «Lean» является весьма популярной в мире (так, в США более 2/3 компаний работают на основе «Lean» [102]), а в ряде стран она широко применяется для повышения уровня производительности труда. Во многих странах введение инструментов и методов «Lean» находит государственную поддержку (например, «Программа по повышению производительности труда» в США, реализуемая под руководством Министерства торговли США и содержащая, в том числе принципы «Lean»; в Великобритании - Программа по поддержке внедрения «Lean» в компаниях; аналогичная программа есть в Казахстане и др. странах).

В тех странах, где применяется «Lean», каждая из них адаптирует эту систему для решения собственных задач, учитывая специфические условия внедрения, имеющийся опыт по организации труда. В таблице 7 приведен перечень ряда стран, использующих систему «Lean» и уделяющих особое внимание тем или иным ее инструментам и методам.

Таблица 7 - Особенности внедрения и применения системы «Lean» в ряде стран<sup>31</sup>

Страна	Особенности применения системы «Lean»	Компании, внедрившие «Lean» в этих странах
США	Построение собственной системы «Lean Manufacturing». Акцент на постоянном улучшении качества, кайдзен. Создание карт потоков ценностей (Value Stream Mapping). Внедрение морального менеджмента (сочетание индивидуальных и коллективных начал). Узкая специализация, стандартизация работы, визуализация. Инструмент LDBR (Lean+ Design Build Roadmap)	Компании: «The Boeing Company», «ALCOA», «МакДональдс», «General Electric», «Xerox Corporation», «Nike Inc.», «Kimberley-Clark Corporation», «Caterpillar Inc.», «Intel», «Ford Motor Company», «Caterpillar Inc.», «Textron» и др.
Германия	Фокусирование на организации сбыта товара, складировании и перевозках с использованием инструментов бережливого производства, использование «Just-in-time» (точно-в-срок). Ритмичный цикл производства, постоянный контроль качества, визуализация, стандартизация, «канбан»	«Volkswagen AG», «Daimler AG», «BMW AG», «Robert Bosch GmbH» и др.

<sup>31</sup> Составлено автором на основе анализа информации с официальных сайтов зарубежных компаний, в которых внедрена система «Lean».



## Продолжение таблицы 7

Страна	Особенности применения системы «Lean»	Компании, внедрившие «Lean» в этих странах
Швеция	Повышение качества продукции, защита окружающей среды на основе стандарта ISO 9000-14000, «Just in time», всеобщий уход за оборудованием, «кайдзен», стандартизация работы, «5s»	«Volvo Group», «Inter IKEA Group» и др.
Китай	«Кайдзен», организация рабочего пространства на основе «5s», быстрая переналадка (SMED)	«Huawei Technologies Co. Ltd.», автомобильный сектор, «Alibaba Group» и др.
Восточная Европа	Акцент на качестве товара, времени цикла и стандартизации процессов производства, «Just-in-time», «канбан», визуализация, стандартизация работы, всеобщее управление качеством, «5s»	«Motoman Robotec», «UNIOR Kovaska industrija d.d», «Iskra Avtoelektrika» и др.

В США система «Lean» была принята не сразу по целому ряду причин. Эта система генетически связана с особенностями японского менталитета, с его акцентом на коллективное начало, что не соответствовало менталитету североамериканского общества, основанного на превалировании индивидуализма. Вместе с тем система «Lean» привлекала своей нацеленностью на постоянное совершенствование, в том числе повышение уровня качества, снижение нерациональных затрат в организации труда. На ее основе (и применяя идеи фордизма) в США была разработана собственная система «Lean Manufacturing», охватившая все отрасли экономики и все этапы деятельности североамериканских компаний.

Одной из первых систему «Lean Manufacturing» стала внедрять компания «Boeing». При внедрении были перестроены не только организация труда, управленческие и производственные процессы по принципам «Lean» («план девяти шагов»), но и более широко стало применяться экспериментирование, сделана ставка на инновации. Отсюда собственный вариант «Lean» («Lean Manufacturing»). В результате ее внедрения Компания «снизила уровень нерентабельной продукции (брака) до 90%, сократила производственную площадь с 4 млн м<sup>2</sup> до 1,5 млн м<sup>2</sup> за счет применения систем 5s, канбан и U-образных ячеек» [17, с.39]. Рост уровня производительности труда составил 40%. В этой Компании стали внедрять и

принципы культурного менеджмента, которые предполагали переход к коллективным решениям и командной работе.

В металлургической компании «ALCOA» также были внедрены в организацию труда принципы «Lean Manufacturing», а именно акцент был сделан на визуализации - непосредственном наблюдении за трудовыми процессами, на переосмыслении функций менеджмента, стремлении к новаторству, экспериментированию. Среди иных принципов, вошедших в Бизнес-систему «ALCOA» (ABS - Alcoa Business System): «изготовление для использования», «устранение ненужных действий»; «основной движущей силой системы являются люди» [15]. Так, принцип «изготовление для использования» предполагает, что произведенная продукция должна сразу использоваться потребителем, а принцип «устранение ненужных действий» основан на том, что вся система организации труда должна быть рационально обоснованной, что позволяет устранить потери рабочего времени. Что касается принципа «движущей силой являются люди», то он показывает необходимость заинтересованного отношения работников к выполняемым функциям, творческого отношения к работе.

Помимо названных компаний «Lean Manufacturing» применяется в «Мак-Дональдс», «General Electric», «Xerox Corporation», «Nike Inc.», «Kimberley-Clark Corporation» и др. Так, в компании «General Electric» принципы «Lean Manufacturing» используются в совокупности с методологией «Шесть сигм».

Таким образом, примеры североамериканского опыта внедрения системы бережливого производства в организацию труда демонстрируют практику успешного сочетания национальных особенностей и модели «Lean». «Lean Manufacturing» как североамериканский вариант «Lean» по-своему подходит к решению проблем подбора кадров, организации их труда: как правило, имеет место набор работников невысокой квалификации, затем их обучение в ускоренном режиме и направление на производство, в случае необходимости увольнение и новый набор и т.д., мотивация персонала здесь не столь значима, как это предполагается в японском варианте бережливого производства. Кроме того, сыграл свою роль и индивидуализм, нежелание работать в команде, раскрывать ноу-хау. Отсюда ак-

цент на стандартизации, которая должна упростить систему организации труда, работу с поставщиками, производственные процессы.

Европейский опыт «Lean», напротив, демонстрирует повышенный интерес к мотивации персонала, активизации его участия, в том числе в разработке новых методов и форм организации труда. Первоначально из опыта «Тойоты» в европейских компаниях были заимствованы принципы «точно вовремя», «управление качеством» (TQM). При этом активно дискутировался вопрос о том, отражает ли «Lean» черты только японской системы организации труда, или эта система может быть применена и в других странах. Но система TPS начала быстро распространяться во всем мире благодаря обширной стандартизированной документации. Стало общепризнанным, что каждая компания (X) может создать на основе «Lean» свою программу совершенствования - XPS.

Примером применения «Lean» в Европе может служить крупнейшая шведская транснациональная производственная компания «Volvo Group». Основные составляющие ее программы совершенствования (VPS) показаны на *рисунке 11* [142].

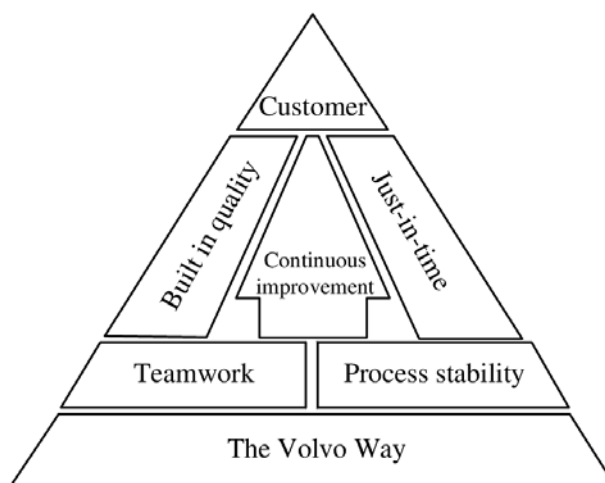


Рисунок 11 - Программа VPS<sup>32</sup>

В основании треугольника «Программа VPS» - система ценностей Компании - «Путь Volvo», далее иные принципы работы: работа командой (Teamwork), стабильность процесса (Process stability), постоянное совершенствование

<sup>32</sup> Составлено автором.

(Continuous improvement), встроенное качество (Built in quality), точно вовремя (Just-in-time), нацеленность на потребителя (Customer). Составляющие части треугольника, в свою очередь, конкретизируются (например, принцип «Built in quality» раскрывается как планирование качества процессов и продуктов, гарантии качества, «ноль дефектов»).

«Программа VPS» сложилась на заводах «Volvo» в Кальмаре и Уддевалле в 1970-х и 1980-х годах, а затем опыт распространился на все предприятия Компании. Эта Программа «стала синонимом демократической командной производственной системы с высоким уровнем автономии цехов, что контрастирует с подходами других компаний к производству» [142]. «Путь Volvo» базируется на максимальном использовании ресурсов за счет оптимизации процессов коммуникации внутри производственных групп Компании, обмена передовым опытом, мобильности производства и персонала, сокращения дублирования функций. Это способствовало улучшению качества продукции, увеличению времени безотказной работы автомобиля и повышению его безопасности. Программа «Путь Volvo» ориентирована на клиента.

Таким образом, сравнивая системы «VPS» и «бережливого производства» как системы организации труда, следует отметить их сходство - снижение производственных затрат, постоянное совершенствование, улучшение качества выпускаемой продукции. Проанализировав принципы организации труда на основе линейного производства в Компании, был сделан вывод о его негативном влиянии на мотивацию работников, что вело к снижению уровня производительности их труда. Кроме того, применявшаяся на ряде предприятий «Volvo» модель «демократия на рабочем месте» была включена в систему бережливого производства и получила название «производство, ориентированное на человека». На место конвейера пришла сборка отдельных узлов автомобиля, выполняемая достаточно автономными командами, которые обладают бóльшей ответственностью и полномочиями принимать совместные решения. Поощряется и стремление работников продвигаться по карьерной лестнице, что привело к повышению компетентности работников Компании и позволило создать команды с высокопрофессиональными

специалистами, в которых сотрудники могли поочередно занимать должности руководителей, планировщиков производства, наставников, инженеров по качеству. Вместе с тем опыт Компании показал, что конкурентные преимущества от внедрения бережливого производства во многом зависят от скорости его развертывания, а также от степени согласованности с бизнес-стратегией Компании [143].

В Германии внедрение принципов бережливого производства началось в 1970-1980-е годы. Применение высокотехнологичной автоматизации, роботизации привели к необходимости модернизации системы организации труда на немецких предприятиях. Прежняя система базировалась на развернутой специализации труда, что приводило к его жесткому разделению и требовало невысокой квалификации работников. «Немецкие производители вскоре поняли, что эти принципы несовместимы с контролем и эффективной работой сложных производственных технологий» [136]. За основу организации труда были взяты самоорганизованные группы (команды), каждая из которых являлась весьма автономной, что привело к управлению как «системному регулированию». Работники на своих рабочих местах выполняли широкий спектр прямых и косвенных функций, включая управление технологическими процессами, программирование. «Бережливое производство» было сфокусировано на организации сбыта товара, складировании и перевозках с использованием инструмента «Just-in-time» (точно-в-срок) (что и было осуществлено на предприятиях автомобильной промышленности Германии, в частности, на заводах «Большой тройки», включающей компании «Volkswagen AG», «Daimler AG», «BMW AG»).

Таким образом, внедрение бережливого производства на предприятиях Германии во многом было мерой вынужденной, так как в условиях глобальной конкуренции они должны были искать новые формы организации труда, способствующие достижению конкурентных преимуществ. Технологии бережливого производства вели к снижению затрат и повышению уровня производительности труда. Внедрение автоматизации и роботизации на предприятиях Германии также требовало реорганизации системы организации труда, что предполагало наиболее полное раскрытие и применение человеческих ресурсов (человеческого и интел-

лектуального капиталов). Акцент был сделан на использовании знаний и навыков работников, непрерывном процессе их обучения в группах, решении производственных и управленческих проблем самими работниками «на местах». При этом возрастала и роль профсоюзов, советов по труду, которые следили за строгим соблюдением трудового законодательства и обеспечением прав работников.

Концепция бережливого производства внедрена в систему организации труда и на предприятиях Восточной Европы. В частности, она реализуется в Словении («Motoman Robotec», «UNIOR Kovaska industrija d.d», «Iskra Avtoelektrika» и др.). Среди наиболее распространенных методов «Lean»: «5s», «Just-in-time» (точно-в-срок), а также методы «визуализация», «система встроенного качества». Кроме того, в силу специфики организации производства на ряде предприятий используется принцип выпуска продукции небольшими партиями. Так, в Польше методы и инструменты бережливого производства применяются в лесной промышленности, на литейных заводах, в Венгрии - в торговле, пищевой промышленности, в Чехии - в автомобилестроении и т.д. Весьма часто предприятия Восточной Европы, внедрившие бережливое производство, - это предприятия, созданные крупными международными компаниями.

Система «Lean» внедрена в организацию труда и на китайских предприятиях. Причина внедрения такая же, как и в других странах, - необходимость повышения качества, производительности труда в условиях растущей конкуренции. Но есть и внутренние причины: сокращение работников-мигрантов, которые готовы работать за более низкую заработную плату, что привело к росту заработной платы («почти на 20% в год» [129]), а в некоторых областях к «серьезной нехватке рабочей силы» [129]; системный переизбыток производственных мощностей почти во всех секторах - от алюминиевых литейных до тканевых и от автомобилей до мебели, что ведет к ожесточенной ценовой конкуренции [129]. К этому следует добавить и более медленный рост производительности труда по сравнению с ростом заработной платы.

Среди путей совершенствования организации труда рассматривают «Lean». Однако внедрение этой системы наталкивается на культурные барьеры. В

частности, акцент делается на автоматизации производства и меньше внимания уделяется, собственно, улучшению организации труда, стимулированию работников. «Китайские компании обычно не прилагают усилий для поддержания прогресса с помощью внутреннего аудита, поощрений, визуальных досок и т.д. Это означает, что изменения редко сохраняются, поскольку люди склонны возвращаться к тому, что они делали раньше» [129].

В качестве проводников идей бережливого производства нередко выступают топ-менеджеры иностранных предприятий, расположенных на территории Китая. Хотя и организаторы китайских предприятий все чаще стали обращаться к инструментам и методам бережливого производства (например, «кайдзен», стандартизация процессов, «5s»).

Проведенный анализ показал, что:

1. История развития концепции бережливого производства связана с историей компании «Тойота». Этапы развития концепции обусловлены изменениями, происходящими в деятельности самой Компании, необходимостью ее адаптации к изменившимся условиям. С одной стороны, система бережливого производства постоянно развивалась за счет включения в нее все новых методов и инструментов. С другой стороны, эта система представляется весьма целостной, а ее принципы взаимосвязанными. Вместе с тем ее методы и инструменты прямо и косвенно влияют на систему организации труда работников предприятия.

2. Несмотря на широкое распространение «Lean», строгое определение этой концепции, как и полное описание ее принципов, до сих пор отсутствует. Во многом этом связано с тем, что компании, которые стали внедрять эту систему, пытаются вписать ее в уже имеющиеся у них практики организации труда, адаптируя к существующим условиям. Тем самым, формируется XPS-система, в которой X обозначает любую компанию, которая стремится перенять опыт бережливого производства и внедрить его в организацию труда предприятия.

3. На целом ряде предприятий, где была внедрена система бережливого производства, не происходило автоматическое повышение уровня производительности труда или уровня его культуры. Более того, не везде с внедрением этой

системы обнаруживался и рост иных показателей (например, выручки, прибыли и пр.), не были очевидны и конкурентные преимущества.

Применение бережливого производства может осуществляться совершенно по-разному и с разными результатами. Все это подтверждает вывод, что для внедрения и успешной реализации «Lean» требуются необходимые условия: учет имеющихся форм организации труда, особенностей менталитета работников, использовавшихся методов стимулирования для внедрения этой системы и пр.

При учете данных условий лучшие зарубежные практики (по отраслям) внедрения «Lean» демонстрируют следующие показатели (таблица 8):

Таблица 8 - Лучшие зарубежные практики внедрения «Lean»<sup>33</sup>

Отрасль	Результат
Автомобильная промышленность	Сокращение на 20% производственных площадей для сборки автомобильных узлов на основе рациональной организации рабочих мест. Экономия около \$2,5 млн за неделю. Рост качества на 40% благодаря внедрению принципов бережливого производства и метода «встроенное качество».
Авиационная промышленность	Сокращение срока выполнения заказа с 16 мес. до 16 нед. благодаря принципу «точно вовремя».
Цветная металлургия	Увеличение производительности труда на 35% на основе внедрения методов и инструментов бережливого производства.
Фармацевтическая промышленность	Экономия \$200 тыс. ежегодно, снижение отходов с 6% до 1,2% благодаря внедрению принципов и методов бережливого производства в систему организации труда.
Электронная промышленность	Сокращение производственного цикла с 9 дней до 1 дня, высвобождение 25% производственных площадей на основе внедрения принципов и методов бережливого производства в систему организации труда.
Производство потребительских товаров	Увеличение производительности труда на 55%, экономия около \$135 тыс. за неделю, сокращение запасов на 35% благодаря внедрению принципов и методов бережливого производства в систему организации труда.

4. Несмотря на позитивные стороны технологии бережливого производства следует отметить и ее негативные моменты:

<sup>33</sup> Составлено автором на основе: [125].



а) сокращение производства в «Toyota Motor Corporation» во второй половине 2021 года связано с возникшим дефицитом электронных и иных комплектующих из-за проблем с поставками, что привело и к падению котировок акций Компании. Проблемы с поставками комплектующих возникли и у ряда других японских автопроизводителей («Nissan», «Honda» и др.). Отсутствие запасов комплектующих частей на складах Компании - во многом следствие применения принципов бережливого производства в системе организации труда, в частности принципа вытягивания (запасы строго ограничены, они делаются по мере необходимости в производственном процессе, что снижает затраты на хранение). Модель бережливого производства в системе организации труда весьма эффективна в стабильных условиях (опять же при точном прогнозировании спроса, надежности поставщиков, стабильных поставках «точно-в-срок»), в случаях форс-мажора (в частности, из-за пандемии коронавируса «COVID-19» и пр. условий) она дает сбой. Принцип «точно-в-срок» начинает не выполняться. Различные карантинные ограничения на международную торговлю и коммерческую деятельность в целом привели к прекращению поставок при нехватке запасов. Это поставило вопрос о необходимости пересмотра количества запасов и диверсификации поставщиков;

б) в связи с реализацией принципов постоянного совершенствования, недопущения брака в продукции сами работники находятся в состоянии перманентного стресса, что негативно сказывается на их здоровье;

в) отсутствие единой стандартной методологии бережливого производства приводит к тому, что оно, скорее, рассматривается как определенная культура, а не как, собственно, методология.

5. Политика компании «Toyota Motor Corporation» в целом представляется весьма противоречивой: с одной стороны, принципы бережливого производства в системе организации труда, а с другой стороны, программа «запланированного устаревания», предполагающая заданный срок службы новых автомобилей (3-5 лет), когда «сталь, используемая в автомобилестроении, умышленно подгоняется под параметры наименьшей долговечности и слабой коррозионной устойчиво-

сти» [77]. Отсюда, отзывы с рынков автомобиля «Тойота» (например, в 2010 году - 7,6 млн, в 2012 году: 2,4 млн - в США, 1,4 млн - в Китае).

6. Концепция бережливого производства постоянно развивается, адаптируясь к изменившимся условиям. Для принятия концепции необходимо, чтобы ее поддержали работники предприятия, а для этого важно понимание ими ее целей и приоритетов. Внедрение этой концепции не исключает применения других подходов в системе организации труда (например, реинжиниринга, теории ограничений и пр.). Сейчас «Lean» - это одна из распространенных систем организации труда, особого рода философия, стиль мышления и культура. Главные ее составляющие - стремление к постоянному совершенству, повышение уровня культуры труда и опора на творческое начало в трудовом процессе.

## **Глава 2. Анализ отечественного опыта организации труда работников предприятия в условиях применения концепции бережливого производства**

### **2.1 Методы и инструменты бережливого производства, применяемые в целях совершенствования организации труда на российских предприятиях**

Как отмечалось в 2020 году, по данным Росстата, на 1177 предприятиях в России применялись методы и инструменты бережливого производства<sup>34</sup>. Среди причин, по которым российские предприятия внедряют принципы бережливого производства в систему организации труда (а таких причин может быть в совокупности несколько), следующие: появление негативных тенденций в деятельности предприятия (спад производства продукции, снижение производительности труда, рост затрат, высокая себестоимость продукции и пр.); стремление повысить конкурентоспособность (включая желание отвечать современным требованиям), а также качество продукции; работа с иностранными партнерами, предполагающая определенные стандарты, в том числе и в области бережливого производства; инновационная направленность предприятия и пр. Вместе с тем следует согласиться с утверждением, что «одной из ключевых задач при повышении эффективности отечественного производства в условиях спада темпов развития экономики и ограничения финансирования отечественных предприятий является поиск инструментов и методов совершенствования производственных процессов с целью максимально возможной экономии всех ресурсов предприятия» [39, с.42]. Внедрение принципов бережливого производства на предприятиях и в организациях [63] позволяет сделать использование ими ресурсов, включая трудовые ресурсы, весьма эффективным [33].

В *таблице 9* обозначен ряд предприятий разных отраслей экономики, где в настоящее время используются принципы и методы бережливого производства:

---

<sup>34</sup> В стандартах, посвященных бережливому производству, нет четкого понимания, какие из ее технологий могут быть отнесены к методам, а какие - к инструментам. В данном диссертационном исследовании подразделение методов и инструментов произведено на базе, прежде всего: [4].

Таблица 9 - Предприятия разных отраслей, использующие технологии бережливого производства<sup>35</sup>

Отрасль экономики	Предприятия отрасли, где внедрена технология бережливого производства
<b>Промышленность:</b>	
<b>Топливо-энергетический комплекс</b>	
Нефтегазовая отрасль	ПАО «Татнефть»; Открытое акционерное общество «ТНК-ВР Холдинг»; ПАО «Газпром нефть» (Московский НПЗ, Омский НПЗ); ПАО НК «Роснефть»; ПАО «Сургутнефтегаз».
Угольная отрасль	АО «Русский уголь».
Атомная энергетика	Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом».
Электроэнергетика	Энергоугольная компания «Иркутскэнерго»; ОАО «Мосэнерго»; ОАО «ТЭСС» - «Тюменьэнергосетьсервис».
<b>Обрабатывающая промышленность</b>	
Пищевая промышленность	«Пивоварня Москва-Эфес»; «Компания "Дельмор"»; Агропромышленная компания «МаВР».
Черная металлургия	ОАО «Выксунский металлургический завод»; «Объединенная металлургическая компания» (ОМК); ПАО «Северсталь».
Цветная металлургия	Открытое акционерное общество «РУСАЛ Братский алюминиевый завод»; Открытое Акционерное Общество «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»; ОАО ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат (ЕВРАЗ НТМК) на Урале; Компания «Alcoa»; ОАО «КУМЗ».
Машиностроение и металлообработка	Холдинг «Вертолеты России»; Группа «ГАЗ»; ОАО «КАМАЗ»; УМПО - Уфимское моторостроительное производственное объединение.
Химическая и нефтехимическая отрасли	ООО «Тобольск-нефтехим»; ООО «Томскнефтехим»; ОАО «Сибур-Нефтехим»; ПАО «СИБУР Холдинг»; АО «МХК "Еврохим"».
Легкая промышленность	Общество с ограниченной ответственностью «ТБМ».
<b>Сельское хозяйство:</b>	
Растениеводство, животноводство, переработка сельхозпродукции	АгроХолдинг «Кубань».

<sup>35</sup> Составлено автором.

На основе *таблицы 9* можно сделать вывод, что во всех отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве используется технология бережливого производства, что свидетельствует о значимости данной технологии для российских предприятий. Однако масштабность такого использования разная (в автомобилестроении - 25,7%, машиностроении - 13,2%) [67, с.14].

Внедрение и развитие технологии бережливого производства для совершенствования организации труда на российских предприятиях имеет свои особенности, среди которых можно выделить следующие:

- небольшая доля предприятий, где в системе организации труда используются передовые производственные технологии, включая технологию бережливого производства (она применяется на 6,6% предприятий, использующих передовые производственные технологии)<sup>36</sup>. Часто авторы указывают на долю в 5% [40, с.131], другие - 4-25% в зависимости от отрасли (данные за 2019 год) [67, с.14]. В любом случае это меньше, чем в ряде экономически развитых стран (90% в Японии, 65% - в США) [40, с.131] (*Приложение 1*); доля предприятий в России, где применяют массовое производство, является преобладающей;

- относительно позднее (по сравнению со многими экономически развитыми странами) внедрение концепции бережливого производства в систему организации труда на российских предприятиях;

- отсутствие завершенной концепции бережливого производства и, как следствие, ее произвольное толкование (руководители предприятий, где уже внедрена данная концепция в систему организации труда, нередко по-своему трактуют ее суть, что часто не совпадает с изначально заложенным ее принципами и смыслом);

- не везде указанная концепция в системе организации труда применяется комплексно, нередко из этой концепции берется один из принципов и игнорируются другие, идет «ориентация на внешние проявления» [71, с.42]; некоторые авторы утверждают, что «примерно одна треть российских предприятий имеют опыт внедрения бережливого производства, исчерпывающийся в большинстве

---

<sup>36</sup> Рассчитано автором на основе: [86; 93].

случаев применением одного-двух инструментов» [71, с.43]. Но можно ли в этом случае сделать вывод, что концепция бережливого производства была полноценно внедрена в систему организации труда на данном предприятии? Представляется, что нет;

- руководители предприятий нередко нацелены на получение быстрого результата, в то время как требуется перестройка всей системы организации труда, что нельзя сделать одномоментно [25, с.13]; но еще сложнее перестроить сознание работников с тем, чтобы они приняли принципы бережливого производства и руководствовались ими в повседневной трудовой деятельности;

- первоначально инициаторами внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда были, как правило, иностранные партнеры российских предприятий, но ситуация изменилась и во многом такое внедрение стало непосредственной инициативой руководства данных предприятий; как отмечалось, примерно 2/3 разработанных технологий в рамках концепции бережливого производства - отечественные наработки и 1/3 - приобретены за рубежом, что свидетельствует, что российские предприятия стремятся самостоятельно разрабатывать инновационные технологии;

- для ряда отечественных предприятий использование технологий бережливого производства в системе организации труда - устойчивая тенденция, которая продолжается на протяжении 6 лет и более;

- технологии бережливого производства в настоящее время внедрены практически во все отрасли народного хозяйства, нередко это копирование зарубежного опыта без адаптации к условиям работы предприятия;

- отсутствие специалистов, способных внедрить данные технологии;

- имеет место и недостаточная мотивация руководителей и работников к внедрению новых технологий, а также низкий уровень знаний о таких технологиях, включая и технологии бережливого производства.

Вместе с тем если сравнивать страновые особенности применения методов и инструментов бережливого производства в системе организации труда (напри-

мер, если в качестве образца рассматривать «Производственную систему ГАЗ»), то большинство из них внедрены и на предприятиях России.

Некоторые авторы среди российских отличий применения концепции бережливого производства в системе организации труда отмечают то, что руководство предприятий «редко уделяет внимание устранению потерь и забывает о ценностном подходе» [71, с.43]. Это утверждение нельзя экстраполировать на руководителей всех предприятий, где используется данная концепция. Например, опыт ПАО «Татнефть», ПАО НК «Роснефть», АО «МХК "Еврохим"» и др. предприятий, где введена lean-технология в систему организации труда, свидетельствует о том, что именно руководство компаний продвигает эту технологию, уделяя особое внимание потокам создания ценности и тому, насколько мотивированы работники предприятия на внедрение методов и инструментов бережливого производства в их трудовой процесс. Одновременно следует согласиться с тем, что в России внедрение lean-технологии идет сверху вниз, а не снизу вверх, как в ряде других стран. Для вовлечения широкого круга работников в нее нужны меры специального стимулирования.

Внедрение технологии бережливого производства на предприятии происходит по нескольким направлениям: производственно-технологическому; организационно-управленческому; маркетинговому. Однако наибольшее значение имеет такое внедрение именно в систему организации труда.

Как отмечалось, российские предприятия либо покупают инновационные технологии, либо разрабатывают самостоятельно. На *рисунке 12* отражены вариативные инновационные стратегии развития предприятия. Если инновационная стратегия *технологического трансфера* нацелена на поиск необходимой технологии, с последующими опытно-промышленными работами и необходимыми исследованиями для подтверждения эффективности технологии в условиях компании, стратегия *адаптации* включает этапы исследования рынка на предмет поиска необходимой технологии, опытно-конструкторских работ по ее адаптации к условиям компании, опытно-промышленных работ для подтверждения ее эффективности в компании. Стратегия *собственной разработки* технологии включает пол-

ный жизненный цикл создания инновации, а стратегия *улучшения* предполагает покупку (подконтрольную эксплуатацию) аналога успешно применяемой в компании технологии с более низкой совокупной стоимостью владения с учетом ее жизненного цикла.



Рисунок 12 - Вариативные инновационные стратегии предприятия<sup>37</sup>

Проанализируем отраслевую специфику методов и инструментов бережливого производства, используемых на российских предприятиях в целях совершенствования в них системы организации труда.

В *нефтегазовой отрасли*: специфика применяемых методов и инструментов бережливого производства в системе организации труда во многом обусловлена особенностями технологических процессов (поставка и прием нефти, нефтепереработка - первичная и пр., товарное производство; доставка нефтепродуктов [69]). На примере ПАО «Татнефть» (лидера среди компаний нефтегазовой отрасли по числу рацпредложений, внедрению принципов бережливого производства) раскроем применяемые здесь методы бережливого производства в организации

<sup>37</sup> Составлено автором.



труда работников. Среди таких методов: «кайдзен» (стремление к совершенствованию процессов в трудовой, производственной, организационно-управленческой, маркетинговой цепочках); «5s» (рационализация при организации рабочего места с целью устранения непроизводительных потерь и пр.); «картирование потока создание потребительской ценности» (VSM) (отображение материальных, финансовых, информационных и пр. потоков с целью их сбалансированности и оптимизации); «визуализация» (информирование о должном выполнении работы и пр.); «быстрая переналадка» (SMED) (сокращение времени переналадки оборудования); «всеобщее обслуживание оборудования» (TPM) (профилактика возможных неполадок работы оборудования, нацеленная на повышение эффективности его работы); «стандартизация работы»; «защита от непреднамеренных ошибок» (Рока-Уоке); «система обучения на производстве» (TWI); «канбан» (Kanban) и др.

Один из методов бережливого производства, применяемый в целях совершенствования организации труда в ПАО - «кайдзен». Руководство ПАО «Татнефть» исходило из того, что стремление к постоянному совершенствованию трудовых процессов, организации труда и пр. должно разделяться всеми работниками Компании. Для них были разработаны меры стимулирования новаторства (например, за предложенную и принятую в ПАО идею работник может получить до 2 млн руб. [79]). Метод «кайдзен» и выстроенная на его основе система базируется на созданной в ПАО соответствующей структуре (*рисунок 13*).

В ПАО «Татнефть» развитие «кайдзен» привело к появлению «Банка идей» - «ЭДИСОН+». При этом процедуры подачи заявки в «Банк идей» были максимально упрощены. Работник самостоятельно подает заявку в «Банк идей», хотя он может обратиться в случае необходимости за помощью к инженеру подразделения (например, для расчета экономической эффективности предложения). На этом этапе работнику, подавшему заявку, выплачивается вознаграждения - 4 тыс. руб. Далее наступает этап экспертизы (в случае если экономический эффект от рацпредложения превышает 5 млн руб., то специалисты Центра технологического развития (ЦТР) проводят дополнительные расчеты).

*Идея (рацпредложение)*  
(вознаграждение до 4 тыс. руб.)

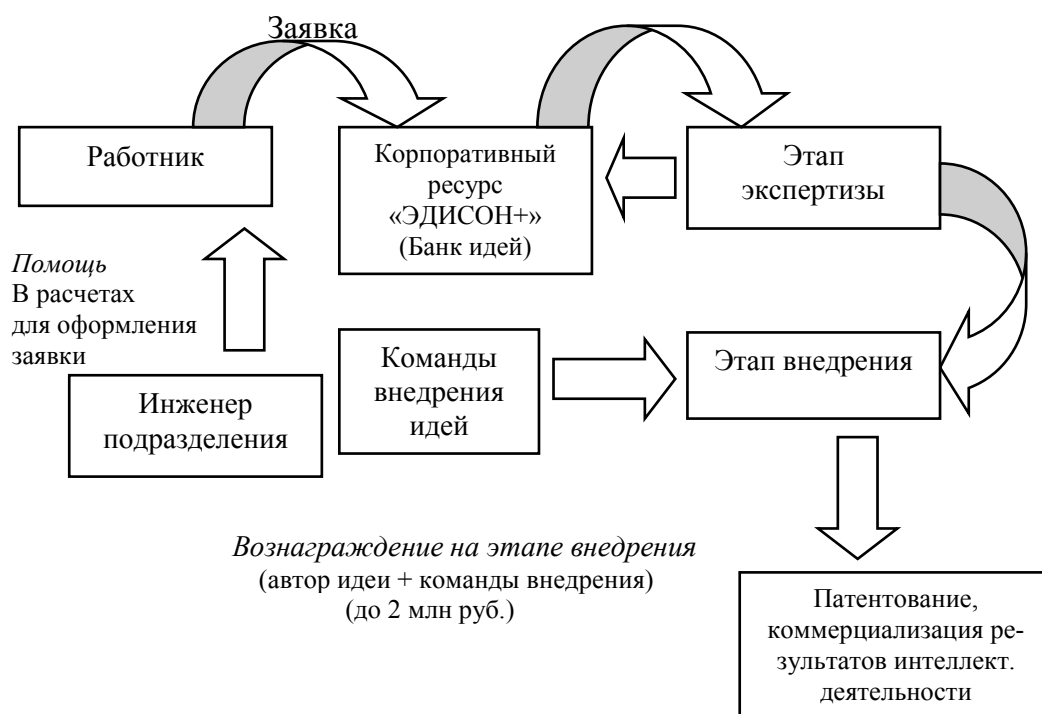


Рисунок 13 - Реализация «кайдзен»<sup>38</sup>

Пройдя этап экспертизы, рацпредложение вновь попадает в «Банк идей», но теперь уже как идея, прошедшая экспертизу и ждущая своего применения. Руководитель подразделения подает заявку на лучшую практику, в которой описывает проблему. Соответствующая служба Компании находит вариант лучшей практики для решения возникшей проблемы из «Банка идей». После этого начинается этап внедрения. Идея, выдвинутая первоначально, например, в нефтепереработке, может быть использована после внедрения не только в других подразделениях Компании, но и на иных этапах производственного цикла («синергетический эффект»). Вознаграждение работника на этапе внедрения идеи (автор идеи + команда внедрения) составляет до 2 млн руб.

Следующий этап - этап коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности, который включает: использование рацпредложения в собственном производстве посредством тиражирования в качестве «лучших практик»; предоставление права использования этих результатов сторонним юридическим лицам посредством заключения лицензионных договоров; полная передача интеллекту-

<sup>38</sup> Составлено автором.

альных прав посредством заключения договора об отчуждении; франчайзинг; трансфер технологий. В настоящее время из всех поданных в корпоративный ресурс Компании идей 4% реализуются (для сравнения в мировой практике - 5%).

Эффективное внедрение «кайдзен» в ПАО «Татнефть» сопровождается финансовыми вложениями в инновационную деятельность Компании (ежегодно более 1 млрд руб.). Кроме того, была принята «Стратегия инновационного (технологического) развития Группы "Татнефть" до 2030 года» [96]. В Компании выстроена эффективная структура инновационной деятельности, включающая и разработку технологий бережливого производства (*рисунок 14*).

На *рисунке 14* обозначены основные участники процесса управления инновационной деятельностью в ПАО «Татнефть»: Управляющий комитет (УК), Инновационно-технологический совет (ИТС); руководители бизнес-направлений (РБН); кураторы технологического развития (КТР); Центр технологического развития (ЦТР); владелец инновационного портфеля (ВИП); группы инновационно-технологического развития (ГИТР); внутренние и внешние технологические эксперты. В ПАО «Татнефть» был проведен анализ по выявлению разных категорий работников, готовых участвовать в новаторской деятельности. По его результатам были выявлены 3 категории работников:

- 1) активисты;
- 2) не проявляющие интерес к новаторской деятельности;
- 3) те, которым нужны стимулы для активизации такой деятельности (эта группа была наиболее многочисленной)<sup>39</sup>.

В Компании разработана двухуровневая система стимулирования новаторской деятельности<sup>40</sup>, что дает возможность получать более 30 тыс. рацпредложений в год.

---

<sup>39</sup> Среди мер стимулирования инновационной активности в ПАО «Татнефть» предложена система начисления виртуальных баллов, которые можно использовать при покупке определенных товаров. Кроме того, в цехах установлены инфоматы, помогающие более оперативно оформить идеи в виде заявки [79].

<sup>40</sup> «Если эффективность подтверждается, автор получает процент от суммы учтенного эффекта - каждый раз, когда его идея внедряется на новых объектах. Вознаграждение за использование зависит от суммы эффекта, учтенного в экономике компании» [79].

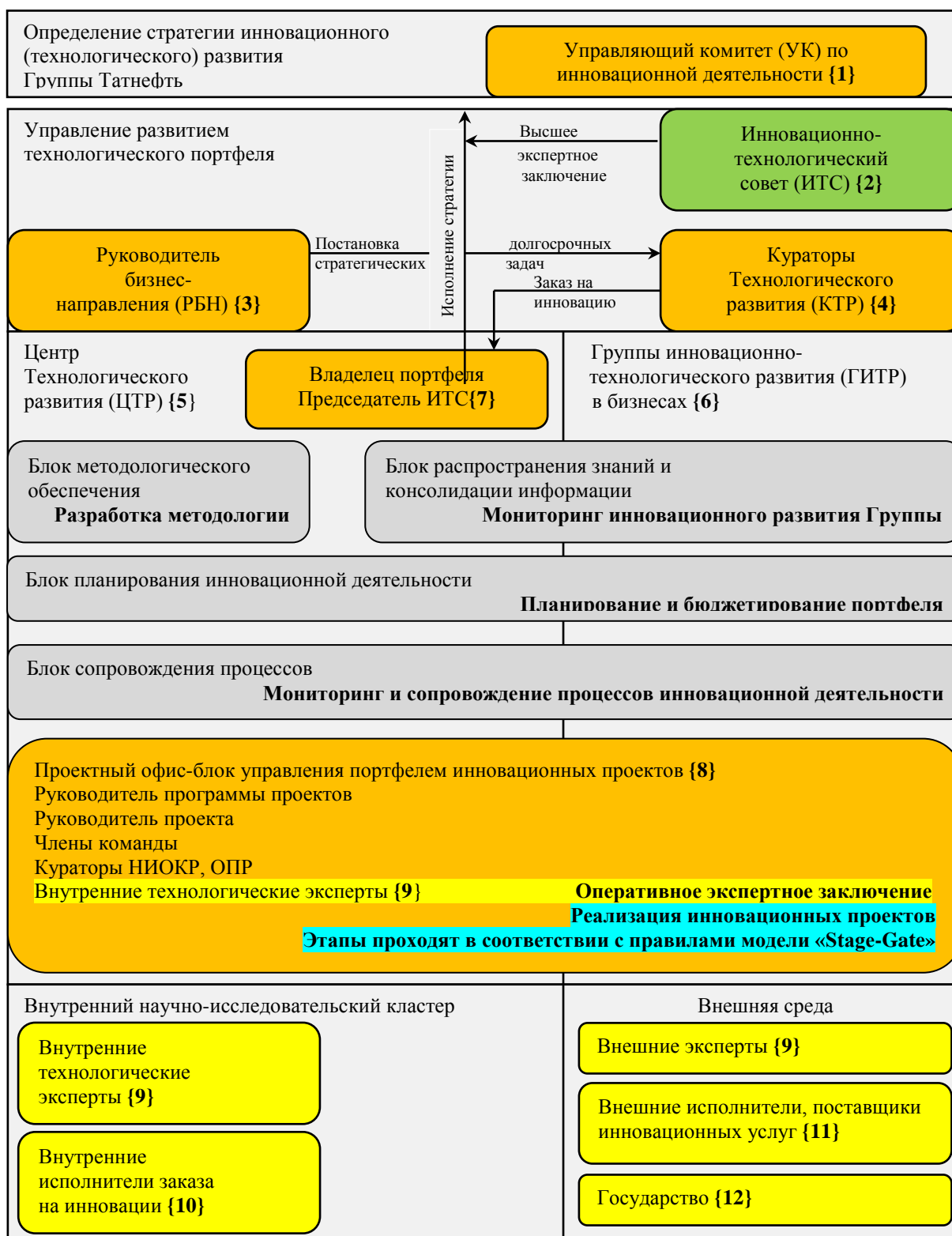


Рисунок 14 - Структура инновационной деятельности в ПАО «Татнефть»<sup>41</sup>

Среди методов, используемых в организации труда в ПАО «Татнефть» в ракурсе концепции бережливого производства, - методы, направленные на сни-

<sup>41</sup> Составлено автором.

жение непроизводительных потерь. Например, это может быть снижение потерь рабочего времени при ремонтах скважин (в год таких ремонтов насчитывается более 10 тыс.). Используемые методы бережливого производства в ПАО «Татнефть» в организации труда при ремонте скважин отражены на *рисунке 15* [35]. За счет использования обозначенных на рисунке методов сокращение потерь составило 30%, «продолжительность ремонта снизилась на 9,5% - в среднем на 11,2 часа» [35], при этом уровень производительности труда ремонтных бригад возрос на 17%.

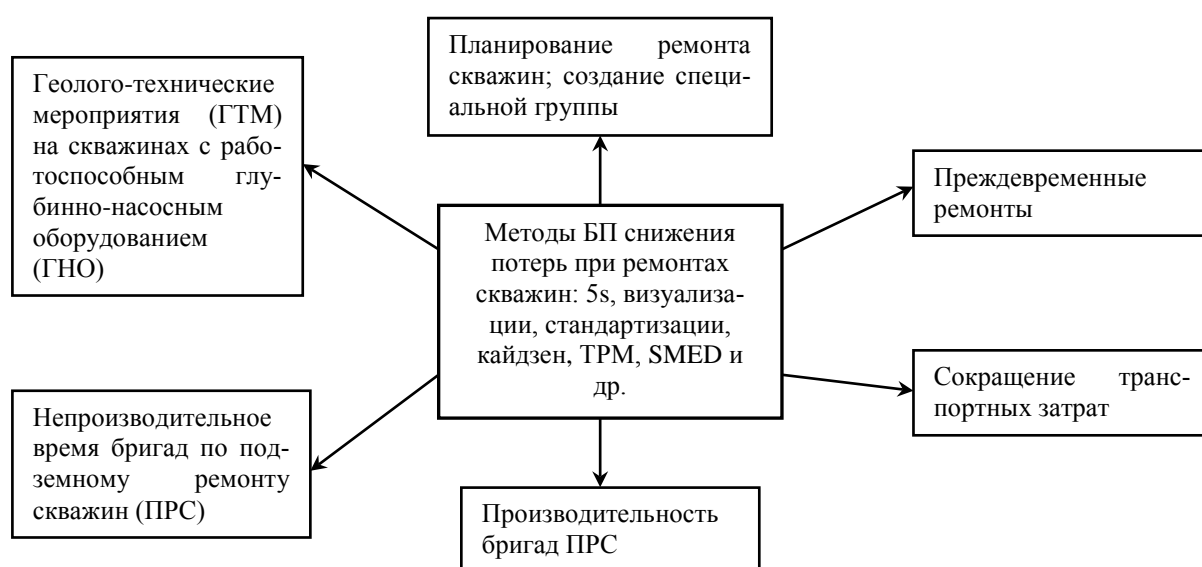


Рисунок 15 - Используемые методы бережливого производства (БП) в системе организации труда при ремонте скважин в ПАО «Татнефть»<sup>42</sup>

Стратегия применения методов и инструментов бережливого производства для минимизации потерь рабочего времени такова, что по отношению к отдельным производственным, организационно-управленческим и маркетинговым направлениям выделяют совокупность процессов, каждый из которых анализируют на предмет снижения потерь рабочего времени. Величина потерь по каждому направлению рассчитывается отдельно. Например, потери из-за ненужных перемещений персонала организации ( $P_{36}$ ) определяются по формуле (1):

<sup>42</sup> Составлено автором.

$$P_{36} = \sum_{D=1}^D \Pi_d * N_d * T_d \quad (1), \text{ где:}$$

$d$  - номер профессии работника;

$D$  - количество профессий;

$\Pi_d$  - количество работников  $d$ -ой профессии, осуществляющих ненужные перемещения;

$N_d$  - оплата труда работника  $d$ -ой профессии в ед. времени;

$T_d$  - общее время ненужных перемещений работника  $d$ -ой профессии.

Потери рабочего времени из-за ожидания (задержки) в результате простоя оборудования рассчитываются по формуле (2):

$$P_6 = P_{6a} + P_{66} \quad (2), \text{ где:}$$

$P_{6a}$  - потери, связанные с простоем оборудования;

$P_{66}$  - потери, связанные с простоем работников.

Формулы для расчета иных потерь представлены в *Приложении 2*.

В добыче нефти технологии бережливого производства нацелены на исключение потерь рабочего времени: при организации рабочего места - минимизация потерь рабочего времени из-за лишних (ненужных) перемещений персонала (предметов труда), простоя оборудования, ожидания (материалов, инструментов, ремонта и пр.). Сокращение таких потерь требует применения вариативных методов и инструментов бережливого производства. Такие методы и инструменты используются не только в нефтегазовой отрасли, но и в иных отраслях народного хозяйства (например, для минимизации потерь из-за ненужных перемещений персонала используются методы «5s», «визуализация»; времени ожидания - ТРМ, SMED, «5S» и др.). Для снабжения подразделений нужными материалами, сырьем, инструментами и пр. в целях сокращения лишних запасов используются «логистические супермаркеты». Так, в ПАО «Татнефть» в 2021 году запустили 16 таких супермаркетов, которые «заменили 65 складов и позволили на четверть сократить затраты на доставку товарно-материальных ценностей (ТМЦ)» [43].

Методы и инструменты бережливого производства в системе организации труда в компаниях нефтегазовой отрасли, как правило, применяются системно и в

совокупности с программами ресурсосбережения (как, например, в ПАО «Татнефть», ПАО «Сургутнефтегаз» и др. компаниях).

Показателями эффективности внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда на предприятиях нефтегазовой отрасли выступают показатели уровня и эффективности организации труда, которые, в свою очередь, влияют на: величину экономического эффекта, выраженную в денежном эквиваленте в виде прироста EBITDA по бизнес-направлению или стоимости компании с учетом принятых мультипликаторов.

В *таблице 10* представлены методы бережливого производства, применяемые в целях совершенствования организации труда на предприятиях ряда отраслей промышленности.

Таблица 10 - Методы бережливого производства (БП), применяемые в целях совершенствования организации труда на предприятиях ряда отраслей промышленности<sup>43</sup>

Методы БП /отрасли	Машиностроение	Угольная отрасль	Отрасли легкой промышленности	Черная металлургия	Цветная металлургия	Химическая и нефтехимическая отрасль	Электроэнергетика	Нефтегазовая отрасль
Стандартизация работы	+	-	-	+	+	+	+	+
5s	+	+	+(6s)	+	+	+	+	+
Картирование потока создания ценности (VSM)	+	+	+	+	+	+	+	+
Визуализация	+	-	+	+	+	+	+	+
Быстрая переналадка (SMED)	+	-	+	+	+	-	-	+
Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-Йоке)	-	-	+	-	-	+	+	+
Канбан.	+	-	+	+	+	-	-	+
Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)	+	+	+	+	+	+	+	+

<sup>43</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 10

Методы БП /отрасли	Машиностроение	Угольная отрасль	Отрасли легкой промышленности	Черная металлургия	Цветная металлургия	Химическая и нефтехимическая отрасль	Электроэнергетика	Нефтегазовая отрасль
Система обучения на производстве (TWI)	+	-	-	+	+	-	-	+
5 шагов «Отчет формата А3»	-	-	-	-	-	-	-	+
Вытягивающее производство	+	+	+	-	-	-	-	+
Кайдзен	+	+	+	+	+	+	+	+
Система «just-in-time»	+	+	+	+	+	-	-	+
Расположение оборудования в форме U-образных ячеек	-	+	-	-	+	-	-	-
Всеобщее управление качеством (TQM)	+	+	+	+	+	+	+	+

Из приведенной *таблицы* следует, что во всех отраслях в системе организации труда применяются такие методы бережливого производства, как «5s», «VSM», «визуализация», «TPM», «TQM», «кайдзен». Вместе с тем в большинстве отраслей не применяется метод - 5 шагов «Отчет формата А3», при этом он используется в нефтегазовой отрасли.

Среди инструментов бережливого производства, применяемых в целях совершенствования организации труда на российских предприятиях, выделим:

- структурный анализ (дерево решений) - «графическое изображение процесса принятия решений (анализа данных), в котором отражены альтернативные решения и комбинации» [78] (*Приложение 3*);

- матрица приоритетов («расстановка приоритетов при выборе решения» [58]) (*Приложение 4*);

- диаграмма Парето («анализ и определение самых главных проблем по принципу 20:80, то есть за первые 20% времени достигается 80% результатов, а остальные 80% времени - 20% результатов» [98]) (*Приложение 5*);



- пять «Почему?» («используются вопросы для изучения причинно-следственных связей, лежащих в основе конкретной проблемы, определения причинных факторов и выявления первопричины» [107]) (*Приложение 6*);

- кампания красных ярлыков (прикрепление красных ярлыков к тем инструментам, оборудованию, которое редко используется и создает помехи при перемещении в трудовой деятельности [62]) (*Приложение 7*);

- диаграмма «Спагетти» («выявление и максимально возможное сокращение потерь в процессе» [127]) (*Приложение 8*);

- процесс системного решения проблем (8D) («8D - это процесс системного решения проблем, состоящий из подготовительного и 8-ми совместно функционирующих этапов, использующий комбинацию известных и проверенных инструментов, минимально достаточных для решения конкретной проблемы, выявляющий корневые причины проблемы, устраняющий их и предотвращающий их повторное появление» [30]) (*Приложение 9*).

Среди других инструментов: «диаграмма Ямазуми»; «диаграмма Исикава» (используется при применении методов «Рока-Йоке», «ТРМ»); контрольный список «4М»; контрольный список «5W-2H»; карточки «канбан»; «Отчет формата А<sub>3</sub>» (используется при применении метода визуализации); «андон» (используется при применении метода визуализации, «Рока-Йоке») [10; 48].

Таким образом, ряд методов и инструментов бережливого производства в целях совершенствования организации труда применяются на предприятиях во всех отраслях промышленности. Однако особенности производственных процессов, этапа жизненного цикла предприятия, его финансового состояния, вызовов, с которыми оно столкнулось, и пр. определяют набор и специфику используемых здесь методов и инструментов бережливого производства.

Практика внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда показала, что применяемые методы и инструменты могут иметь разную направленность [42], в связи проведем их типологизацию (по критерию целевой направленности) и выделим те из них, которые направлены на:

1) анализ организации трудовой деятельности (например, методы «VSM», «визуализация»), что, собственно, объясняет, почему эти методы используются на всех предприятиях, где внедрено бережливое производство;

2) совершенствование компонентов системы организации труда:

- *технических компонентов* («5s», «TPM», «SMED», «Рока-Уоке», «U-образные ячейки» и др.). Эти методы направлены на обеспечение безопасных условий труда, совершенствование организации и обслуживания рабочих мест;

- *организационно-управленческих компонентов* (кайдзен», «выравнивание» /«хейдзунка», «вытягивающее производство» /«канбан» и др.). Перечисленные методы направлены на повышение эффективности разделения и кооперации труда, совершенствование нормирования труда и пр.;

- *экономических компонентов* («стандартизация», «кайдзен», «всеобщее управление качеством» /TQM и др.). Данные методы нацелены на снижение трудозатрат, минимизацию и полное устранение неэффективного использования рабочего времени и потерь, повышение качества работы, эффективности и результативности труда;

3) вовлечение в совершенствование организации труда на основе внедрения концепции бережливого производства работников и управленческого персонала (*социально-экономические, социальные и психологические компоненты системы организации труда* - методы «кайдзен», TQM, стандартизация и др.).

На базе выделенных направлений на предприятиях формируются вариативные наборы методов и инструментов бережливого производства, применяемые для совершенствования организации труда. На специфику применяемых методов и инструментов бережливого производства, как отмечалось, влияют особенности производственных процессов на предприятии. Так, на предприятиях, имеющих непрерывные производственные циклы (в нефтегазовой отрасли, черной и цветной металлургии и пр.), внедрять методы и инструменты бережливого производства в систему организации труда сложнее по сравнению с производствами, где есть сборочный конвейер [29, с.228].

Если первоначально российские предприятия в большинстве случаев копировали зарубежный опыт, то в последние годы весьма часто разрабатываются собственные варианты технологий бережливого производства. Результаты внедрения технологий бережливого производства в систему организации труда на отечественных предприятиях разных отраслей за последние три года представлены в *таблице 11* [60].

Таблица 11 - Результаты внедрения технологий бережливого производства в систему организации труда на отечественных предприятиях разных отраслей за последние три года<sup>44</sup>

Отрасль	Результаты внедрения технологий бережливого производства в систему организации труда
Черная металлургия	TPM, SMED: сокращение времени переналадки на 70%, увеличение эффективности оборудования на 45%.
Машиностроение	Рока-Йоке, VSM, «кайдзен», «управление на основе качества», 5s, «точно-в-срок»: - сокращение непроизводственных потерь на 30% на предприятиях по сборке автомобильных узлов; рост уровня качества на 40%; - сокращение производственных площадей на 30% в приборостроительных компаниях; - сокращение производственного цикла в авиационной промышленности на 60%, а также производственных площадей на 25%; сокращение срока выполнения заказа с 16 месяцев до 16 недель.
Нефтегазовая отрасль	VSM, «кайдзен», «управление на основе качества», 5s, «стандартизация»: - сокращение трудозатрат в сфере добычи нефти на 25%; - сокращение объема незавершенного производства на 50%; - сокращение непроизводственных затрат на 30%.
Цветная металлургия	VSM, «кайдзен», «управление на основе качества», TPM, SMED: эффективность технического оснащения повысилась на 45%, уровень производительности труда возрос на 35%.
Легкая промышленность	TPM, VSM, «кайдзен», «управление на основе качества», 5s, «стандартизация»: снижение объема запасов при производстве товаров массового потребления на 35%, времени производственного цикла - на 25%, а сам объем такого производства вырос более чем в два раза; рост уровня производительности труда - на 55%.

Вместе с тем не все предприятия получают планируемый эффект, в том числе и по причинам неадекватного понимания сути концепции бережливого производства. Для эффективного и результативного внедрения концепции требуются не только организационные, но, в первую очередь, социально-психологические изменения, в том числе в мотивации работников и руководства

<sup>44</sup> Составлено автором.

предприятия. Необходимы и материальные затраты для внедрения концепции бережливого производства, требуются и меры государственной поддержки. Кроме того, изменения должны коснуться всей системы кооперации труда, выраженной в единой производственной и торговой цепочке, включая работу с заказчиками, поставщиками и пр. И, наконец, важный фактор - время, в частности, требуется достаточно длительный период для того, чтобы методы и инструменты бережливого производства заработали на полную мощность.

На примере АО «Димитровградский автоагрегатный завод» (АО «ДААЗ»), входящего в группу «Объединенные автомобильные технологии», и достаточно широко применяющего методы и инструменты бережливого производства в системе организации труда, рассмотрим алгоритм их внедрения в трудовой процесс по производству продукции Компании, включающей «изделия топливной аппаратуры; изделия кузовной арматуры; изделия электрооборудования, в т.ч., бензонасосы, дроссельные патрубки, вакуумные усилители тормозов, выключатели зажигания, зеркала, ручки дверей, рампы форсунок, карбюраторы и др.» [90]. В АО «ДААЗ» выделены следующие стратегические направления развития, от которых зависит и специфика организации труда на этом предприятии:

- реализация инвестиционных проектов с целью создания новых производств, отвечающих современным мировым требованиям;
- активное позиционирование на рынке как разработчика и поставщика на автозаводы восьми групп автокомпонентов (топливные системы, тормозные системы, зеркальные системы, замковые механизмы, дверные ручки, троса, стеклоподъемники, системы управления автомобилем);
- проведение организационных и технических мероприятий по признанию предприятия как системного поставщика зарубежных автопроизводителей;
- реализация Программ проектирования и внедрения современного производства на основе актуальных технологических, планировочных, логистических решений и принципов «Бережливого производства»;
- реализация работ по созданию совместных предприятий с иностранными партнерами (инвесторами) по освоению новых видов продукции.

Нормальное и стабильное функционирование АО «ДАЗ» зависит от ряда условий, которые существенным образом влияют на процессы организации труда. Так, 50% объемов отгружаемой готовой продукции предприятия поставляется на конвейеры российских автосборочных предприятий: АО «АВТОВАЗ», Группой «ГАЗ», ПАО «КАМАЗ», ООО «УАЗ» и др., тем самым следует признать прямую зависимость тенденций развития деятельности Акционерного общества от перспектив развития российской отрасли автомобилестроения в целом. Оценивая предприятия отрасли, можно утверждать, что АО «ДАЗ» входит в число ведущих предприятий региона. Основным фактором отраслевого риска является колебание спроса на продукцию Акционерного общества. Принципы бережливого производства, введенные в систему организации труда АО «ДАЗ», и были призваны минимизировать отраслевые риски [90]. Традиционные методы по снижению затрат оказались также недостаточными, поэтому для достижения целей предприятия необходимо применение передовых технологий в организации трудовой деятельности, основанных на принципах бережливого производства.

### **Этапы внедрения Проекта по продвижению концепции бережливого производства и ее реализации в целях совершенствования труда работников предприятия**

Для организации и обеспечения деятельности межфункциональных групп (МФГ) в АО «ДАЗ» было разработано и введено в действие соответствующее Положение, предусматривающее порядок организации таких групп, их состав, период деятельности, статус, полномочия и ответственность, основные направления и регламент работы, меры стимулирования членов МФГ и других работников, задействованных подразделений АО «ДАЗ». Меры стимулирования были соотнесены с результатами работы групп и предусматривали дополнительное премирование; внеочередную аттестацию и зачисление в кадровый резерв на руководящую должность<sup>45</sup>.

Для внедрения принципов бережливого производства в систему организа-

---

<sup>45</sup> С целью совершенствования системы стимулирования персонала МФГ в Программу работ по развитию системы мотивации персонала предприятия был включен пункт о разработке отдельного Положения о мотивации проектной деятельности.

ции труда требовалось обучение персонала<sup>46</sup>.

После прохождения подготовки перед группой поставлена задача: провести всесторонний анализ трудовых и производственных процессов выпуска продукции, разработать и внедрить предложения по совершенствованию этих процессов с оценкой экономического эффекта по высвобождаемым средствам, направление их на дальнейшее развитие работников и производства в целом, распространение полученного результата работы в масштабе предприятия.

Этапы внедрения Проекта по продвижению концепции бережливого производства представлены в *таблице 12*.

Таблица 12 - Этапы внедрения Проекта по продвижению концепции бережливого производства<sup>47</sup>

№ п/п	Содержание работ
1	Выбор группы продукции для совершенствования производственного процесса
2	Оценка текущего состояния по ключевым показателям и сбор информации об исходном состоянии трудовых и производственных процессов
3	Выявление и оценка потерь, в том числе трудопотерь
4	Наработка предложений по оптимизации потока создания ценности без привлечения инвестиций
5	Оценка предполагаемого эффекта
6	Разработка и утверждение Программы улучшений
7	Документирование корпоративного механизма «Бережливое производство»
8	Внутреннее обучение персонала технологиям «Бережливого производства» и их практическому применению

### **Выбор потока создания ценности**

При выборе потока создания ценности, нуждающегося в совершенствовании, были проведены следующие действия: 1) выяснено, что в настоящее время больше всего не устраивает потребителей; 2) составлены и проанализированы маршруты прохождения элементов работ; 3) проведен сравнительный анализ по-

<sup>46</sup> Консалтинговая компания ЗАО «Центр «Приоритет» (Нижний Новгород) провела подготовку членов группы по курсу «Бережливое производство» (Lean Production) (40 час) в корпоративном формате. Для закрепления полученных знаний, изучения успешного опыта внедрения технологий бережливого производства члены МФГ «Оптимизация» прошли обучение в Учебном центре АО «ГАЗ» по теме «Производственная система "ГАЗ"» с посещением промышленных участков штамповки и эталонного участка сборки кабин автомобилей «Газель».

<sup>47</sup> Составлено автором.

токов ценности с точки зрения приоритетности их совершенствования; 4) проведено согласование с руководством. В качестве «пилотного» проекта была принят трудовой процесс по изготовлению патрубка дроссельного 2112/23-1148010, так как данное изделие входит в группу изделий в сумме, составляющих 78% от общего возврата с СТО АО «АВТОВАЗ» на АО «ДААЗ» и при этом имеет наиболее длинную производственную цепочку, раскрывающуюся на разных этапах кооперации труда.

### **Построение карты текущего состояния**

Для построения такой карты был использован метод концепции бережливого производства «Картирование потока создания ценности» (VSM). Алгоритм внедрения следующий:

- а) разработка пилотного проекта;*
- б) выбор объекта;*
- в) построение карты текущего состояния потока ценности, выбранного для совершенствования<sup>48</sup>*

Этап построения карты текущего состояния потока ценности состоит из двух частей: 1) подготовки к построению и 2) собственно, построения карты. Сама процедура построения карты включает поиск ответов на вопросы о работах, входящих в поток создания ценности, а именно: где начинается данная работа? откуда она исходит? - с последующим нанесением полученной информации на карту с использованием специальных значков и символов.

Так, были установлены основные характеристики существующего состояния трудового процесса (время обработки, время цикла, коэффициент использования оборудования, себестоимость выпускаемой продукции, производительность труда и т.д.), проведены оценка величины и причин основных потерь в этом процессе (транспортировка, хранение, контроль, простои, организация рабочих мест), зарисовано схематичное размещение оборудования и потоков материальных ресурсов по процессу, от исполнителей получена оценка текущей организации тру-

---

<sup>48</sup> При составлении карты текущего состояния особое внимание уделено сбору точных и полных, объективных сведений о продукции, производимой предприятием, и всех связанных с этим потоках ценности.

да и рабочих мест, а также информация о проблемах и возможных областях улучшений, составлена карта потока создания ценности текущего состояния (рисунки 16).



Рисунок 16 - Карта потока создания ценности патрубка дроссельного (текущее состояние трудового процесса по его изготовлению)<sup>49</sup>

#### г) анализ потока создания ценности

После составления карты текущего состояния потока создания ценности, члены группы, занимающиеся внедрением методов бережливого производства в систему организации труда, провели анализ потока, дали оценку его показателей и выявили области для улучшения (узкие места)<sup>50</sup>.

Так, было выявлено, что в связи с необходимостью в регулярном ремонте производится смена оснастки в литейном производстве, при этом длительность переналадки составляет 50 мин. (хотя это не критично, но есть резервы для снижения времени переналадки); коэффициент общей эффективности оборудования (ОЕЕ) составляет 0,677; высокий уровень дефектности литья корпуса патрубка

<sup>49</sup> Составлено автором.

<sup>50</sup> Металл поступает 1 раз в неделю железнодорожным транспортом (1 вагон), поэтому на сегодня запасы на складе снабжения в размере 2-х недель являются оптимальными; график производства на месяц и на сутки доводится до каждого производства; внутренние поставщики (литье, механообработка, гальваника) начинают «выталкивать» продукцию на следующий процесс независимо от запроса внутреннего потребителя по потоку, в связи с этим имеются излишние запасы незавершенного производства корпуса патрубка дроссельного на складе НЗП на маршруте: литье; склад НЗП (1 сутки); механообработка; гальваника; склад НЗП (2,5 суток); сборка. Выявлены излишние перемещения персонала и транспортировка продукции в связи с прохождением маршрута через данный склад НЗП. Существующая в тот момент схема поставок и ее будущее состояние отражены в **Приложении 10**. Были выявлены излишние запасы корпуса патрубка дроссельного на сборочной линии (0,5 суток или 1 смена из 2-х).



(7%), скрытые дефекты (раковины, воздушные поры) выявляются на следующем этапе при механообработке; требуемое время такта по существующему ритму продаж составляет 19 сек ( $= 2 \text{ смены} * 7,3 \text{ часа} / 2700 \text{ шт. в сутки} = \text{такт } 19 \text{ сек.}$ ), а время обработки (такта) на операциях в гальваническом производстве - 29 сек., что не соответствует установленному такту; работа проводится в три смены, из чего следует вывод, что это - узкое место; выявлены замечания по культуре производства на рабочих местах: наличие лишних предметов, отсутствие разметок, оборудование и полы не убираются в труднодоступных местах; не используется интеллектуальный потенциал работников, так как имеются не реализованные предложения по совершенствованию производственного процесса, улучшению организации рабочих мест;

*д) построение карты потока будущего состояния*

После того как построена карта текущего состояния потока ценности, проведен анализ потока, члены Группы приступили к построению карты потока будущего состояния трудового процесса.

Сформулированы следующие вопросы для составления карты потока будущего состояния трудового процесса: какое должно быть время такта для задающего ритм процесса?; нужен ли супермаркет готовых изделий или продукция будет передаваться непосредственно на отгрузку?; где будет использоваться непрерывная обработка в потоке?; где необходимы супермаркеты и вытягивание?; для какого процесса будет составляться производственный план? и др. В итоге члены Группы пришли к выводу о необходимости применении такого инструмента бережливого производства в системе организации труда, как «вытягивание» продукции с применением метода «канбан».

Ожидаемые результаты изменений следующие (*рисунок 17*): сокращение запасов по потоку, что позволит высвободить вовлеченные в производство средства, повысить их оборачиваемость, сократить длительность производственного цикла; сокращение трудозатрат на погрузочно-разгрузочные операции, транспортировку, перемещение, что не приносит добавочной стоимости продукту; внедрение принципов бережливого производства позволит своевременно выявлять про-

блемы в трудовых процессах, связанные с состоянием оборудования, оснастки, качества выпускаемой продукции, что приведет к оперативному решению проблем, повысит ответственность за выполнение производственной программы.

Схема поставок после внедрения бережливого производства представлена в *Приложении 11*, схема потоков: было-стало - в *Приложении 12*;



Рисунок 17 - Карта потока создания ценности корпуса патрубка дроссельного (будущее состояние)<sup>51</sup>

е) разработка мероприятий для достижения целей будущего состояния.

Для достижения целей будущего состояния потока создания ценности должны быть решены следующие задачи:

1) проведение изменений в организации трудовых операций: переход на прямые поставки корпуса дроссельного патрубка из заготовительных производств в сборочное производство, минуя промежуточный склад НЗП; сокращение запасов склада НЗП<sup>52</sup>;

2) ликвидация «узкого» места в гальваническом производстве; внедрение рацпредложения по снижению трудоемкости покрытия за счет увеличения загружаемой партии деталей в гальваническое оборудование;

<sup>51</sup> Составлено автором.

<sup>52</sup> План производства на месяц составлять дифференцировано по потоку с учетом уменьшенных запасов. График производства на сутки доводить только до участка сборки, а работу заготовительных производств осуществлять с помощью системы канбан по запросу внутреннего потребителя по потоку.

3) внедрение метода бережливого производства «SMED» в организацию труда работников литейного производства<sup>53</sup>. Для внедрения метода «SMED» («быстрые переналадки») в литейном производстве был подготовлен проект приказа о создании временной рабочей группы, в состав которой вошли представители производства (мастер, наладчик, литейщик), технологической службы (инженер-технолог), ремонтной службы (инженер-механик). Составлен тематический план курсов целевого обучения по теме «Бережливое производство. SMED (быстрые переналадки)». Подготовлен план практических мероприятий по внедрению метода «SMED» в систему организации труда (быстрая переналадка)<sup>54</sup>;

4) разработка и реализация мероприятий по снижению уровня дефектности литья на основе внедрения в систему организации труда метода «TQM» («всеобщее управление качеством»);

5) внедрение методов бережливого производства «5s», «кайдзен», что позволило внедрить имеющиеся предложения по совершенствованию рабочих мест;

6) расчет предварительного экономического эффекта от внедрения технологий бережливого производства в систему организации труда;

7) подготовка проекта инструкции по оформлению и использованию карточек «канбан» (*Приложение 13*); проведен расчет потребности карточек «канбан» по потоку<sup>55</sup>.

Расчет карточек «канбан» осуществляется по формуле (3):

$$Чк = Срск / Чкк \text{ (3), где:}$$

<sup>53</sup> Применение инструмента бережливого производства «вытягивание» применительно к поставке комплектующих из литейного производства на участок механообработки позволило исключить необходимость использования промежуточного склада НЗП, а применение метода SMED позволило увеличить пропускную способность оборудования и облегчить реагирование литейного производства на запросы потребителя по потоку.

<sup>54</sup> Документ структурирован, основными его частями являются: видеосъемка переналадки и описание процесса до внедрения методов и инструментов бережливого производства; разделение операций переналадки на «до» и «после»; разработка мероприятий по сокращению времени переналадки; проведение повторной переналадки, видеосъемка; стандартизация правил переналадки.

<sup>55</sup> Расчет количества карточек «канбан»: оптимальную компоновку стандартного контейнера определяют технологи задействованных производств; экономисты задействованных производств рассчитывает план на месяц, на сутки; инженеры ПДБ (планово-диспетчерских бюро) задействованных производств, исходя из суточного расхода деталей и компоновки стандартного контейнера, определяют количество «канбан».

Чк - число карточек;  
 Срск - среднесуточный спрос карточек;  
 Чкк - число карточек в стандартном контейнере.

Пример расчета потребности в карточках «канбан» на маршруте «механический участок - сборочный участок» приведен в *таблице 13*.

Таблица 13 - Расчет потребности в карточках «канбан»<sup>56</sup>

Номер детали	Средне-суточный спрос	Темп поступления контейнеров	Число поставок от поставщика в 2 смены	Число в стандартном контейнере	Число карточек «канбан»
2112-148122 А	2280	Через 2,1 часа	7,1	320	7
2123-148122 В	420	Через 11,2 часа	1,3	320	1
итого	2700	1,7	8,4		8

Число карточек = общий суточный расход деталей / вместимость стандартного контейнера: 2700 шт. / 320 шт. = 8,4 (примерно 8 карточек).

Время поступления контейнеров можно рассчитать следующим образом: фонд рабочего времени 2-х смен / число поставок = 14,6 час / 8,4 = 1,7 часа.

При наличии условия минимальной партии запуска, количество деталей в контейнере и количество карточек «канбан» может быть изменено. В этом случае при закрытии месячного плана поставщик направляет заказчику сведения о количестве деталей, недостающих для закрытия месячного плана.

Использование карточек «канбан» отражено в *следующем примере*<sup>57</sup>, схематично такое использование отражено на *рисунке 18*.

<sup>56</sup> Составлено автором.

<sup>57</sup> Пример использования карточек «канбан»: трактор из ПДБ ПТА пребывает в ПДБ ЛП, имея карточки отбора, которые передаются водителем трактора распределителю работ ПДБ ЛП. Распределитель работ ПДБ ЛП снимает карточки заказа, которые были вложены в каждую тару с приготовленной продукцией на площадке ПДБ ЛП, и раскладывает на их место привезенные карточки отбора на те же виды изделий. Водитель погрузчика продукцию с карточками отбора грузит на трактор. Диспетчер ПДБ ЛП карточки заказа передает производственному мастеру, который восполняет установленный запас на площадке ПДБ ЛП. Поступившую с ЛП в ПТА продукцию водитель погрузчика доставляет в бригаду. По мере вовлечения продукции в производство, транспортировщик бригады снимает карточки отбора, которые были вложены в каждую тару с привезенной продукцией и доставляет их в ПДБ ПТА. Распределитель работ ПДБ ПТА направляет в ЛП карточки отбора с водителем трактора.

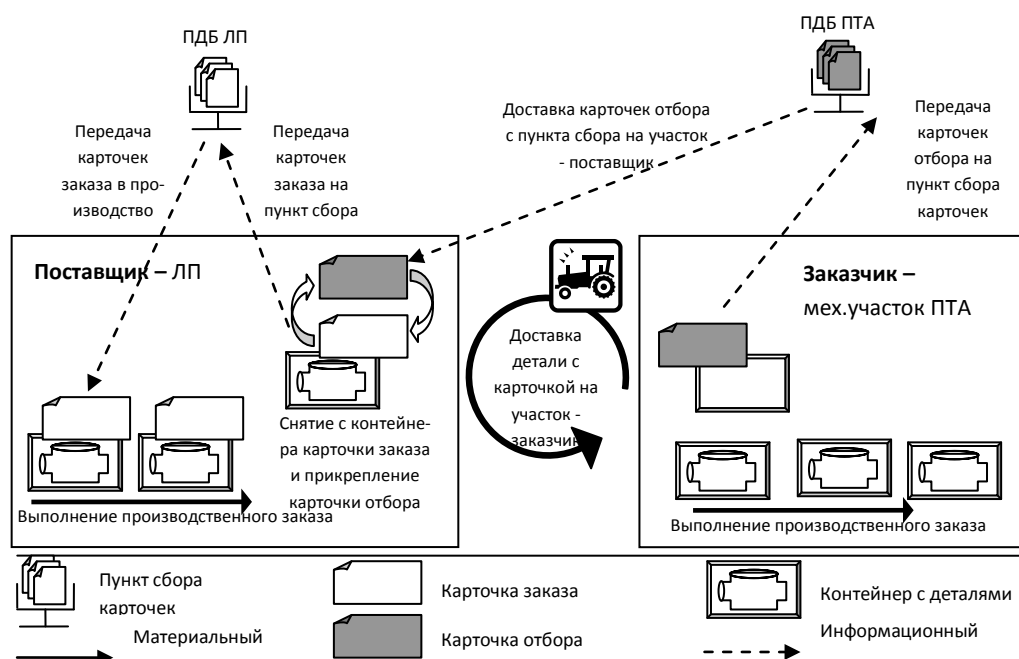


Рисунок 18 - Пример движения карточек «канбан»<sup>58</sup>

Персонал ПДБ (планово-диспетчерских бюро) обеспечивает непрерывное движение карточек на всех стадиях. Регулируя количество карточек и их параметры (размер партии), ПДБ управляет производственным процессом. Персонал ПДБ проводит непрерывный мониторинг уровня «канбан»: а) если «канбан» всегда полон, то уровень лучше уменьшить; б) если «канбан» постоянно пустой, то должна быть определена причина этого и скорректирован уровень «канбана».

Ответственным за формирование, своевременную корректировку (изменение) и передачу диспетчерам карточек производственного заказа (страхового запаса) является инженер ПДБ производства-поставщика; карточек отбора - инженер ПДБ производства-заказчика. Ответственным за учет, хранение и использование карточек производственного заказа (страхового запаса) является диспетчер ПДБ производства-поставщика, карточек отбора - диспетчер ПДБ производства-заказчика. Ответственным за своевременное выполнение производственного заказа, согласно поступившим карточкам производственного заказа (пополнения и поддержания страхового запаса), является линейный персонал (ЛП) производственной бригады. Контроль за использованием карточек производственного заказа

<sup>58</sup> Составлено автором.

(страхового запаса) осуществляет начальник ПДБ производства-поставщика, карточек отбора - начальник ПДБ производства-заказчика.

В АО «ДААЗ» в системе бережливого производства использованы следующие методы и инструменты: «картирование потока создания ценности», «канбан», «кайдзен», «визуализация управления», «5s», SMED, «стандартизированная работа», TPM, «сигнал помощи» («andon») и др.

Выводы:

1. Большинство методов и инструментов бережливого производства, используемых в системе организации труда на предприятиях в зарубежных странах, применяются и на российских предприятиях (во всех отраслях экономики). Однако в силу разных причин (в том числе и по причине незаконных санкций, введенных в отношении России со стороны недружественных стран) развитие технологии бережливого производства сдерживается. Одновременно данные ограничения объективно подталкивают российские предприятия к поиску новых мер по повышению уровня производительности труда и эффективности производства. Ведущие предприятия разных отраслей уже освоили концепцию бережливого производства и активно ее применяют, адаптируя и развивая дальше ее методы и инструменты.

2. Для эффективного применения концепции бережливого производства в системе организации труда необходимо комплексное и систематическое использование ее методов и инструментов, глубокое понимание сути данной концепции. Только в этом случае видны существенные результаты такого внедрения: сокращение непроизводственных затрат, прежде всего трудозатрат, эффективное использование имеющейся ресурсной базы, повышение уровней качества выпускаемой продукции и качества управленческих решений, производительности труда, широкая вовлеченность работников предприятия в процессы совершенствования организации труда, усиление эффективности разделения и кооперации труда. Полагаем, что одним из важнейших следствий введения концепции бережливого производства в систему организации труда является формирование новой корпо-

ративной культуры, основанной на принципах бережливости, высокой ответственности за качество выпускаемой продукции.

3. Среди методов бережливого производства, применяемых в системе организации труда на большинстве российских предприятий, следует выделить: 5s, VSM, «кайдзен», «стандартизация» и др. Так, карты потока создания ценности (VSM) - один из эффективных методов устранения непроизводительных потерь, хотя и при применении этого метода допускаются ошибки (например, упрощенные варианты понимания цели самой карты потока, в частности, когда такой поток рассматривается только в рамках одного процесса и др.).

4. Обобщая опыт внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда на российских предприятиях, следует отметить, что ее методы и инструменты будут эффективны только в том случае, если они изменяют соответствующим образом сознание работников и руководителей предприятия.

5. В современной геополитической ситуации развитие методов и инструментов бережливого производства еще более осложняется ввиду возникших проблем с зарубежными поставщиками и потребителями продукции российских предприятий в условиях введения нелегитимных санкций со стороны ряда недружественных стран по отношению к России. Отсюда, проблемы реинвестирования финансовых средств в развитие предприятий, отсутствие необходимых комплектующих, ограничения в доступе к новым технологиям, в экспорте продукции и пр. Среди возможных вариантов выхода из этой сложной ситуации: поиск новых поставщиков и потребителей, как внутри России, так и за рубежом; импортозамещение, более широкое раскрытие потенциала концепции бережливого производства в системе организации труда.

## **2.2 Аналитическая оценка изменений в организации труда работников предприятия в результате внедрения технологии бережливого производства**

Все методы и инструменты бережливого производства в той или иной степени влияют на систему организации труда работников предприятия. Однако есть среди них такие, которые непосредственно направлены, например, на совершен-

ствование планирования и организации рабочих мест. В частности, это метод «5s»<sup>59</sup>, содержащий пять базисных этапов, позволяющих создать оптимальные условия работы, снизить (в идеале - довести до 0) количество случаев травматизма, минимизировать риски наступления профессиональных заболеваний, повысить уровни производительность труда, качество продукции, уменьшить потери, вовлечь максимальное число работников в процессы внедрения и распространения технологий бережливого производства.

Согласно Стандарту «Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5s)», «объектами применения метода 5S на всех уровнях организации являются рабочее пространство и рабочее место» [2, с.2], а сам метод включает 5 этапов: «сортировка; соблюдение порядка (самоорганизация); содержание в чистоте (систематическая уборка); стандартизация; совершенствование» [2, с.3] (*Приложение 14*).

Итак, система «5s» представляет совокупность организационно-технических мероприятий по рациональной организации рабочих мест, обеспечивающих безопасность работы, рост производительности труда, повышение уровня качества выпускаемой продукции, уровня культуры производства, поиск, сокращение потерь, связанных с организацией рабочих места и пространства в целом. Этапы внедрения и реализации метода «5s» представлены на *рисунке 19*.

Для внедрения этого метода на предприятии, как правило, создаются межфункциональные группы (МФГ), которые разрабатывают для этого план практических мероприятий, включающий: обучение персонала; фото состояния рабочих мест до внедрения метода «5s»; выполнение шагов по сортировке, рациональному использованию пространства, уборке, смазке, простой проверке; выработку правил по выполнению предыдущих шагов; заполнение контрольных листков; фото состояния рабочих мест после внедрения метода «5s».

---

<sup>59</sup> Похожие названия метода: «Система "Упорядочение"», «Практика 5S», «Метод 5С», «Концепция 6S», «Концепция 4S» [4].



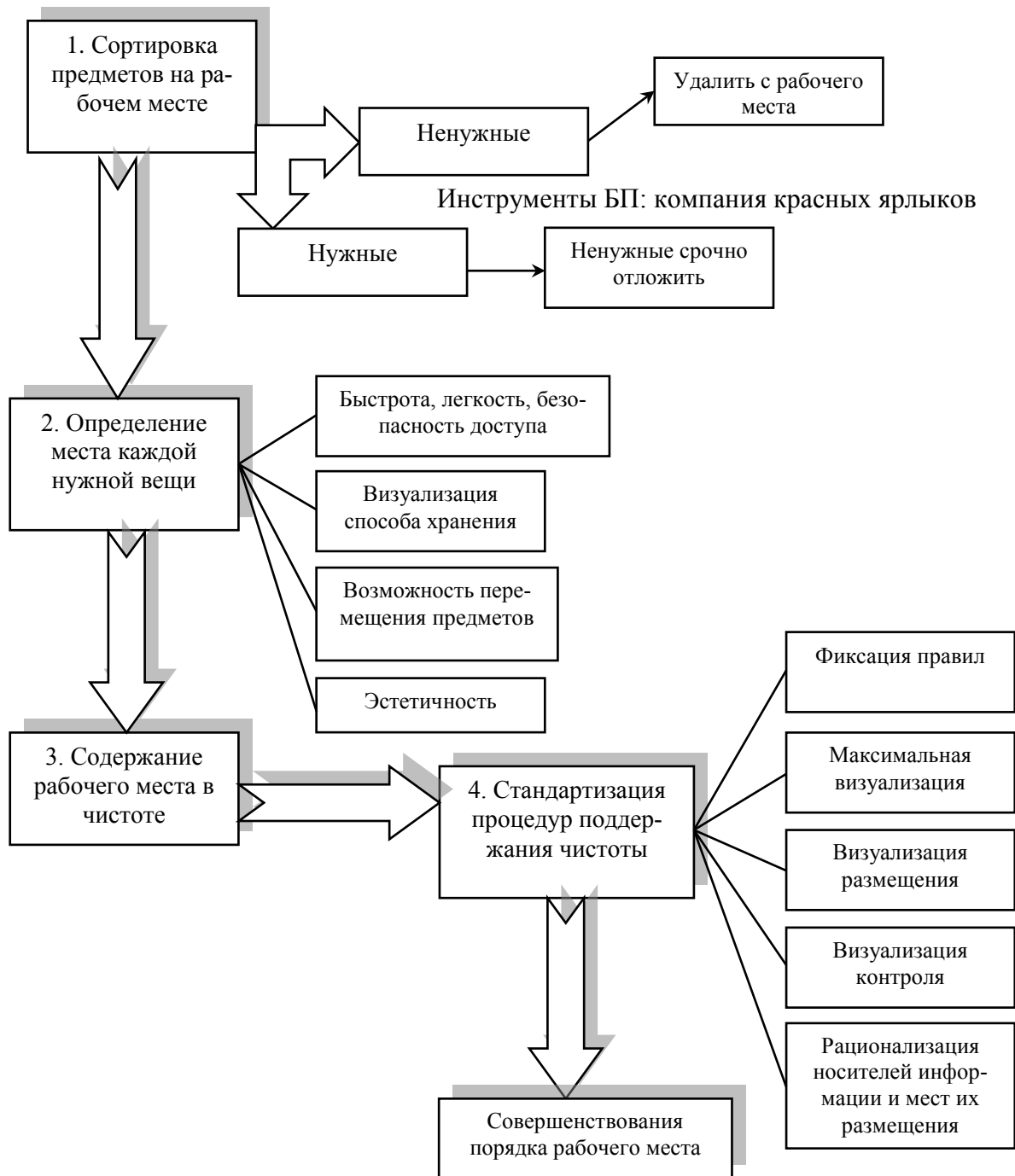


Рисунок 19 - Этапы внедрения и реализации метода «5s»<sup>60</sup>

<sup>60</sup> Составлено автором.

Непосредственно внедрение данного метода начинается с первого этапа - сортировки предметов на рабочем месте на нужные и ненужные<sup>61</sup>. Но и среди нужных предметов есть те, которые не потребуются здесь и сейчас. Они могут быть отложены в сторону или перемещены в централизованное хранение. Каждая нужная вещь на рабочем месте должна быть доступна.

Среди инструментов бережливого производства, которые используются на данном этапе - «кампания красных ярлыков» (ККЯ)<sup>62</sup>, иные инструменты метода визуализации. Определение степени необходимости предметов, помеченных красными ярлыками, является основной задачей первого шага. На рабочем месте должны находиться в необходимом количестве только те предметы, которые требуются для выполнения текущей деятельности. В качестве конкретных средств, позволяющих провести сортировку предметов и закрепить их местоположение на рабочем столе, используются средства планировки, фотографирование (по типу «было-стало»). В *Приложении 15* представлена таблица, которая фиксирует определение статуса каждого предмета в зависимости от частоты использования и принимаемое в соответствии с этим решение о хранении, перемещении, удалении. Соответственно, предметы, которые не использовались в течение последнего года или не используются в технологическом процессе, или были использованы 1 раз в течение последних 3-12 месяцев лучше или удалить, или хранить вне рабочей зоны. Данные предметы отнесены к категории «ненужных».

Для реализации ККЯ в цехах и участках предприятия (как, например, это реализовано в ПАО «Татнефть») организуется «Зона карантина», которая создается как временное место хранения ненужных предметов, ожидающих решения о целесообразности их нахождения на территории данного участка, оно обозначает-

---

<sup>61</sup> Среди ненужных предметов: сломанные, поврежденные предметы, которые нельзя отремонтировать; предметы с истекшим сроком пользования; предметы, требующие ремонта; предметы, оставшиеся от производства продукции в прежние периоды; посторонние предметы: тара, личные вещи, мусор; предметы, цели использования которых в ближайшее время неизвестны; неиспользуемое оборудование, материалы, детали, рабочий инструмент, документация и т.д.; предметы посторонних технологических процессов; лишняя мебель; избыточное количество нужных предметов; готовая продукция, не сданная на склад или не переданная в следующий по потоку процесс и т.п.

<sup>62</sup> «Кампания красных ярлыков» - инструмент, используемый в системе бережливого производства, который позволяет определить потенциально ненужные предметы, оценить степень их полезности и в соответствии с этим принять решение об их дальнейшем местонахождении. На предметы, нуждающиеся в оценке степени их необходимости, наклеиваются красные ярлыки.

ся по периметру пунктирной цветовой маркировкой красного цвета и информационной табличкой «Зона карантина»<sup>63</sup>. Ненужные предметы идентифицируются красным ярлыком, они могут быть утилизированы, перемещены в «Зону карантина», списаны (соответствующая запись производится в «Журнале регистрации красных ярлыков»<sup>64</sup>).

Контроль эффективности внедрения первого этапа метода «5s» осуществляется по 5 балльной шкале: 5 баллов - отлично (0 замечаний), 4 балла - хорошо (1-2 замечания), 3 балла - посредственно (3 замечания), 2 балла - еще много надо сделать (4 замечания), 1 балл - ничего не сделано (5 и более замечаний)<sup>65</sup>. Форма контрольного листа по проверке эффективности внедрения первого этапа метода «5» представлена в *Приложении 16*.

Далее *этап 2* - соблюдение порядка (каждой вещи свое место). Размещение нужных предметов на рабочем месте осуществляется с учетом удобства (быстрая доступность), безопасного пользования, возможности быстрого перемещения. Для этого необходимо определение места каждой вещи на рабочем столе (при этом должны быть использованы критерии ее рационального размещения) и возвращение на это место предмета после его использования. Место хранения должно быть зафиксировано (иметь бирки, контур); можно использовать кодирование формой и цветом; само хранение должно обеспечить защиту от пыли, ржавчины, грязи; также необходимо применять принципы безопасного складирования<sup>66</sup>. При этом складирование инструментов, материалов, сырья должно базироваться на «вытягивании» (необходимо точно знать, сколько запасов /штук/ каждого вида нужно для данного и ближайших этапов работы). Среди используемых инструментов бережливого производства - визуальное управление («силуэтный» способ /оконтуривание/; создание трафаретов, маркировка, размет-

<sup>63</sup> Срок хранения предметов в «Зоне карантина» определяется рабочей группой, но не более 30 дней [61].

<sup>64</sup> Выявленные лишние предметы (комплектующие, основные материалы и др.), числящиеся на балансе Компании, оцениваются на пригодность их дальнейшего применения в производстве и возвращаются на склады хранения. Красный ярлык не вешается на предметы, которые непригодны для дальнейшего использования в производстве, если они не числятся на балансе предприятия, их можно утилизировать.

<sup>65</sup> *Примечание:* одно замечание приравнивается к одному лишнему предмету на участке.

<sup>66</sup> Например, тяжелые вещи - внизу, более легкие - наверху; тяжелые вещи должны размещаться на транспортных тележках.

ка). Так, при использовании трафаретов контур (габарит) предмета строго ограничивается контуром трафарета, и в этом случае ошибки оператора исключены. Контроль эффективности внедрения второго этапа метода «5s» также осуществляется при помощи «Контрольного листа по проверке эффективности внедрения второго шага системы 5s»<sup>67</sup> (*Приложение 17*).

*Этап 3* - содержание рабочего места в чистоте. Цель третьего этапа: устранить и исключить причину загрязнения, содержать в чистоте и постоянно проверять, все ли содержится в чистоте<sup>68</sup>. Кроме того, уборка сочетается с проверкой на предмет протечек, поломок и пр. Среди объектов, требующих постоянной уборки: складские запасы (сырье, заготовки, компоненты для сборочного процесса, полуфабрикаты и т.д.); оборудование, заводское пространство и конкретно - рабочее место. Уборка предполагает и устранение проблем в работе оборудования (незамедлительное устранение неисправностей или запрос на ремонт оборудования). Контроль эффективности внедрения третьего этапа метода «5s» осуществляется при помощи «Контрольного листа по проверке эффективности внедрения третьего этапа системы 5s» (*Приложение 18*).

*Этап 4* - стандартизация. Ее цель - зафиксировать результаты и достижения первых трех этапов и закрепить их в виде стандартов. Стандартизация как метод бережливого производства помогает упорядочить имеющиеся знания и транслировать их новым /перемещенным работникам. Это один из важных шагов по установлению норм, правил и характеристик. Контроль эффективности внедрения четвертого этапа также осуществляется при помощи «Контрольного листа» (*Приложение 19*).

Цель **5-го этапа** - непрерывное совершенствование и повышение эффективности методов по поддержанию уже достигнутых результатов. Контроль эффективности внедрения пятого этапа также осуществляется при помощи «Кон-

---

<sup>67</sup> Эффективность внедрения второго шага оценивается аналогично первому шагу по каждому участку цеха отдельно.

<sup>68</sup> Ежедневная уборка включает: уборку рабочих зон перед началом смены, уборку после окончания конкретной работы, уборку после окончания смены.

трольного листа»<sup>69</sup> (*Приложение 20*). В *таблице 14* отображены результаты заполнения бланка «Сводный контрольный лист по проверке эффективности внедрения системы 5s» (пример).

Таблица 14 - «Сводный контрольный лист по проверке»<sup>70</sup>

Шаги	Цех №1	Цех №2	Цех №3	Цех №4	Средний балл	Цель	Процент выполнения
1	4,1	4,3	3,9	2,7	3,8	5	76
2	4,3	4,5	3,5	3,3	3,9	5	78
3	4,5	4,4	4,0	4,1	4,2	5	84
4	4,1	4,4	3,3	3,9	3,9	5	78
5	4,3	4,3	4,1	3,8	4,1	5	82
Средний балл	4,3	4,4	3,8	3,6	4,0	5	80

Результаты, приведенные в таблице, могут также быть раскрыты в виде радарной диаграммы (*рисунок 20*).

Общий аудит внедрения метода «5s» представлен в *Приложении 21*. Попыткой развить далее метод «5s» можно считать включение в него еще 2-х принципов: сохранения (здоровья работников) и сохранности (средств производства). Так, сохранение здоровья работников представляет как комплекс мероприятий по совершенствованию системы охраны труда, профилактике заболеваний, в том числе профессиональных, создание соответствующих условий по организации питания, оказания медицинской помощи, включая такую помощь на производстве, отдыха, занятия физкультурой и спортом. Что касается сохранности средств производства, то здесь также предусмотрена совокупность мер по профессиональному обращению с данными средствами, бережному отношению к ним.

<sup>69</sup> Первые три этапа оцениваются еженедельно. Оценку производят самостоятельно: бригадиры, мастера, начальники участков/цеха. Четвертый и пятый этапы оцениваются ежемесячно. Оценку проводит руководитель рабочей группы.

<sup>70</sup> Составлено автором.

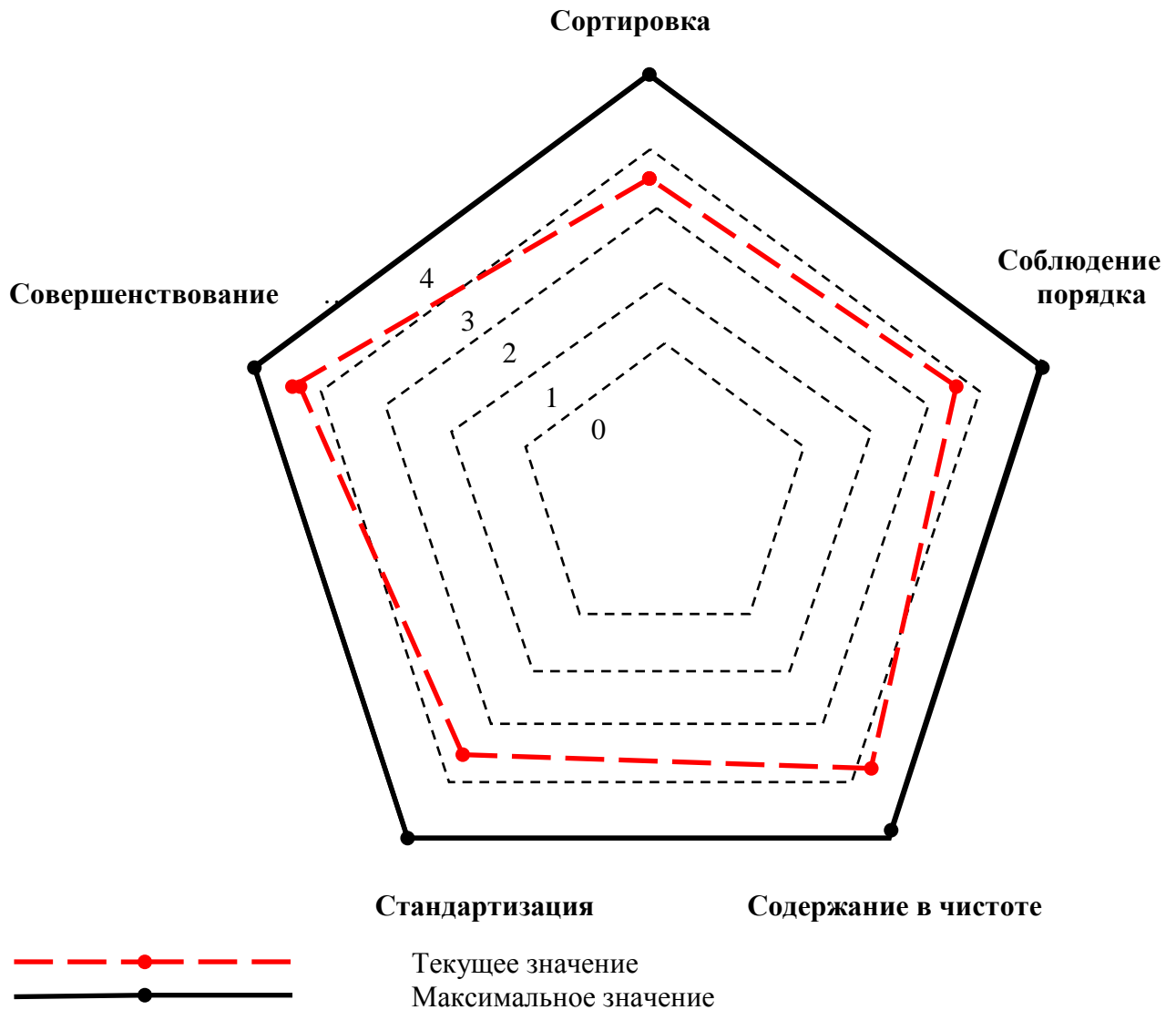


Рисунок 20 - Радарная диаграмма оценки системы 5s (пример)<sup>71</sup>

Помимо метода «5s» существуют и иные методы и инструменты бережливого производства, нацеленные на совершенствование планирования и организации рабочих мест. В частности, это использование метода «SMED». На *рисунке 21* отражены конкретные этапы по внедрению данного метода в АО «ДААЗ» в литейном производстве.

<sup>71</sup> Составлено автором.



Рисунок 21 - Этапы внедрения метода «SMED» в литейном производстве АО «ДААЗ»<sup>72</sup>

Так, в АО «ДААЗ» при внедрении метода «SMED» (быстрая переналадка) была проведена предварительная оценка повышения эффективности организации труда от внедрения метода. В результате анализа выполняемых работ по переналадке оборудования в литейном производстве выяснилось, что часть операций можно вывести во внешнее время, т.е. выполнять до и после времени установки пресс-формы, тем самым, уменьшить время простоя оборудования. Таким образом, время переналадки снизилось с 50 мин. до 30 мин. (рисунок 22).

<sup>72</sup> Составлено автором.

Внутреннее время:		Внешнее время	
Перечень работ по смене оснастки	Время, мин	Поиск инструментов, подготовка кранбалки	6
Поиск инструментов, подготовка кранбалки	6	Доставка дублирной прессформы с участка ремонта на произв. участок	7
Снятие прессформы	12	<b>Внутреннее время:</b>	
Доставка снятой прессформы с производственного участка на участок ремонта	7	Снятие прессформы	12
Доставка дублирной прессформы с рем.участка на производственный участок	7	Установка прессформы	13
Установка прессформы	13	Настройка и литье 1 детали	3
Настройка и литье 1 детали	3	Отнести на проверку контролеру	2
Отнести на проверку контролеру	2	<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>50</b>	<b>Внешнее время</b>	
		Доставка снятой прессформы с произв. участка на участок ремонта	7

Рисунок 22 - Внедрение метода «SMED» в литейном производстве<sup>73</sup>

Как отмечалось, важны даже не сами методы и инструменты бережливого производства, а то, чтобы философия, лежащая в его основе, была позитивно воспринята работниками предприятия. Необходимо вовлечение самих работников в «кайдзен» - постоянное улучшение. В связи с этим полезен опыт АО «ДААЗ». Так, для разработки мероприятий по улучшению организации рабочих мест было проведено анкетирование работников участков механообработки и сборки механосборочного производства. По результатам анкетирования технологической службой разработаны мероприятия для реализации предложений по улучшению рабочих мест, высказанных работниками АО (таблица 15).

Все эти предложения работников были проанализированы и реализованы в целях совершенствования организации труда на предприятии.

<sup>73</sup> Составлено автором.



Таблица 15 - Мероприятия для реализации предложений по улучшению рабочих мест, поданных работниками<sup>74</sup>

№п/п	Содержание предложения	Содержание мероприятия, этапы работ
<b>1. Произвести доработку второй линии сборки патрубков</b>		
1.1	Расположение поворотных стеллажей не соответствует эргономическим требованиям	Произвести доработку поворотных стеллажей: 1. Заменить нижние полки на полки с меньшим диаметром. 2. Произвести ремонт поворотных стеллажей. 3. Произвести рациональную расстановку оборудования на линии сборки.
1.2	Расстояние между полками не позволяет устанавливать два корпуса патрубка	Передать поворотные стеллажи в ремонтный цех для увеличения расстояния и обеспечения фиксации положения полок на стойке.
1.3	Неудобно устанавливать детали на полки стеллажей из-за наличия по периметру полок ограничительных элементов из трубы большого диаметра, металлических секторов	Исключить одну из систем защиты падения корпусов при повороте полок: 1. Выдать тех. задание на корректировку чертежей поворотных стеллажей. 2. Откорректировать чертежи. 3. Демонтировать ограничительные трубы на полках (при этом возможно не нужно изменять расстояние между полками).
<b>2. Доработка отдельных постов на линии сборки патрубка дроссельного</b>		
2.1	Неудобно работать на установке 34.20.168-01 для запрессовки патрубков подогрева	1. Выдать тех. задание на перенос пульта управления и изменение конструкции регулировочных винтов. 2. Откорректировать чертежи. 3. Переустановить пульт управления в зону ложемента приспособления. 4. Изготовить и установить регулировочные болты для регулировки уровня поверхности стола.
2.2	Неудобно производить маркировку клейма исполнителя на стенде 34.20.149, так как в зоне маркировки расположен шланг подвода сжатого воздуха от манометра к приспособлению	1. Выдать тех. Задание. 2. Откорректировать чертежи. 3. Перенести манометр на другую сторону стола.
2.3	Обеспечить точность регулировки гарантированного зазора на приспособлении 7890-7811 за счет увеличения длины маховика при одном угле поворота	1. Выдать тех. задание на корректировку чертежей приспособления 7890-7811. 2. Откорректировать чертежи приспособления. 3. Изготовить маховик с увеличением диаметра и установить.
2.4	Исполнительный цилиндр приспособления 7890-7678 расположен в эргономической зоне	1. Переустановить приспособление с целью освобождения полезного объема внизу стола.
2.5	В рабочей зоне недостаточно места для установки технологических тар на стенде 34.23.036	Переустановить подвеску для винтоверта и пульт управления с целью увеличения рабочей зоны для установки технологических тар для винтов и тары для герметика.
2.6	При визуальном контроле результатов испытания патрубков на мониторинговых стендах СППД-01 и СППД-06 направление наблюдения слесарем МСР расположено под большим углом	1. Выдать тех. задание на корректировку чертежей. 2. Откорректировать чертежи. 3. Уменьшить высоту расположения компьютеров для облегчения визуального контроля результатов испытания.

<sup>74</sup> Составлено автором.

Продолжение таблицы 15

№п/п	Содержание предложения	Содержание мероприятия, этапы работ
3	Недостаточная освещенность на первой линии сборки патрубков	1. Оформить запрос в лабораторию о необходимости замера освещенности в 1-ую и 2-ую смены. 2. По результатам замеров: - выдать служебную записку в отдел главного энергетика; - включить в построечный титул замену светильников для обеспечения требуемой освещенности; - произвести перемонтаж.
3.1	Течь масла с пневматической сети постов	1. Произвести ревизию узлов подготовки воздуха. 2. Очистить систему постов от масла.
4	Неудобное расположение пневмовинтоверта на рабочем месте 34.11.153	Произвести анализ, при необходимости произвести корректировку.
5	Неудобно работать на установке 34.20.192	1. Прижимной цилиндр повернуть на 180 градусов для исключения ушибов рук рабочего при укладке деталей на полку стеллажа. 2. Поменять нижнюю полку стеллажа, установить полку меньшего диаметра.
6	Повысить ответственность рабочего персонала по добросовестному отношению к производимой продукции	1. Организовать обучение рабочих на целевых курсах по необходимости влияния коллектива на качество продукции. 2. Проводить разъяснения по добросовестному отношению на ежедневных оперативках.
7	Установить функциональную музыку	1. Включить в построенный титул. 2. Разработать технико-экономическое обоснование. 3. Разработать проект. 4. Открыть заказ. 5. Произвести монтаж.
8	Проработать вопрос по маркировке обозначения изделия и даты изготовления на одной установке за один цикл	1. Разработать циклы обработки, направить для нормирования. 2. Подготовить заявку на заключение в ведомость закупки установки.
9	Невозможно работать на приспособлении для слива испытательной жидкости при сборке рампы 2104	Произвести доработку приспособления 34.21.069.03-10 для слива испытательной жидкости из рампы форсунок по окончании контроля номинального давления.
10	Отрицательное влияние солнечных лучей на работоспособность слесарей МСР	Произвести побелку остекления высокой части здания на участке сборки патрубка дроссельного.
11	Укомплектовать каждое рабочее место измерительным инструментом согласно технологии	1. Провести ревизию мерительного инструмента: наличие в бригаде, в инструментальной кладовой. 2. Оформить акты списания на утерянный инструмент. 3. Подготовить перечень недостающего измерительного инструмента. 4. Открыть заказ на изготовление.
12	Выставить станки по горизонтали с целью исключения течи эмульсии на пол	1. Составить перечень станков, подлежащих проверке расположения по горизонтали. 2. Проверить по уровню горизонтальность установки станков, отрегулировать. 3. Выявить причину течи эмульсии. 4. Разработать мероприятия по устранению течи эмульсии.

Продолжение таблицы 15

№п/п	Содержание предложения	Содержание мероприятия, этапы работ
13	Заменить изношенные трапы	Заменить по мере поступления трапов.
14	Удлинить шланг для залива эмульсии в станки	Проработать вопрос по централизованному снабжению эмульсией участков ЭСУД.
15	Проверить состояние местного освещения на линии агрегатных станков и на участке станков с ЧПУ	1. Оформить заявку в лаборатории для замера освещенности на линии агрегатных станков обработки корпуса дроссельного патрубка и оси дроссельной заслонки и на станках с ЧПУ в 1-ю и 2-ю смены. 2. По результатам замеров освещенности выдать технические задания в ОГЭ на корректировку проекта или на программирование вновь. 3. Включить в построочный титул замену светильников для обеспечения требуемой освещенности.
16	Оснастить рабочее место у фрезерных станков инв. 4836 и инв. 4211 подъемником-кантователем	1. Включить в заявку нестандартного оборудования на изготовление подъемника-кантователя. 2. Заключить договор на изготовление подъемника-кантователя.
17	Обеспечить удобное и надежное крепление воздушных пистолетов у станков	1. Выдать техническое задание на проектирование стойки для воздушного пистолета. 2. Спроектировать стойку. 3. Открыть заказ на изготовление стойки. 4. Изготовить стойки и установить на станки.
18	На токарных станках с ЧПУ инв. №30606, 30605, 30604, 31871, 31872, 31373 заменить пленку на панели управления, восстановить надписи на кнопках. Панель управления на станках 30606 и 30605 оснастить противосолнечным козырьком	1. Выдать техническое задание на проектирование козырька, затеняющего цифровые табло на панели управления. 2. Спроектировать козырек. 3. Изготовить козырьки и установить на панели управления. 4. Восстановить надписи на кнопках панели управления и заменить пленку.
19	Заменить сетки на стружкосборниках агрегатных станков и станков с ЧПУ	Произвести замену сеток на стружкосборниках или изготовить вновь.
20	Обеспечить движение без заседаний защитных экранов на станках с ЧПУ инв. №30606, 30605, 30604, 31871, 31872	Провести ревизию экранов и необходимую доработку направляющих.
21	Оснастить фрезерный станок 6P82 (№6937) поддоном для сбора стружки	1. Заказать чертеж поддона для сбора стружки. 2. Изготовить поддон и установить на столе станка.
22	В установочном приспособлении на станке 34.00.252 предусмотреть упор, ориентирующий деталь в правильном положении	1. Выдать техническое задание на корректировку чертежей приспособления. 2. Откорректировать чертеж 7381-5435 по техзаданию №ПТА-11753. 3. Произвести доработку приспособления.
23	Проработать вопрос смыва стружки с приспособления на станке 34.00.182 автоматически	1. Выдать техническое задание на проектирование смыва стружки. 2. Разработать проект. 3. Открыть заказ. 4. Изготовить и внедрить.

## Продолжение таблицы 15

№п/п	Содержание предложения	Содержание мероприятия, этапы работ
24	Обеспечить достаточным количеством совков 7899-7026 для сбора стружки	1. Заказать изготовление совков. 2. Изготовить совок 7899-7026 в количестве - 50 шт.
25	Сделать ограждение от стружки на станке 045XA	1. Выдать техническое задание на проектирование ограждение на станок 045XA для 4 головки. 2. Спроектировать ограждение. 3. Открыть заказ на изготовление. 4. Изготовить ограждение и установить.

Особое значение внедрение принципов бережливого производства в планирование и организацию рабочих мест имеет в пищевой промышленности. В частности, внедрение методов «5s» позволяет не только оптимизировать производственные процессы, но и позитивно отразиться на безопасности и качестве выпускаемой продукции, например, не допустить ее загрязнения. Сортировка инструментов, их удобное расположение, постоянная чистота и гигиена, стандартизация и совершенствование позволяют значительно повысить уровень безопасности и качества продукции. В рамках метода «5s» на ряде предприятий пищевой промышленности используются вариативные инструменты бережливого производства (например, применяются инструменты визуализации, в частности, цветокодирование: инструменты одного цвета используют для контакта с пищевой продукцией, другого цвета - для мытья полов и пр.), в том числе специально разработанные для данной отрасли (среди них: гигиеническое зонирование, выделение специальных зон, например, «зон контроля патогенов и аллергенов» [126]). Контроль за внедрением и реализацией метода «5s» осуществляется в анализируемой отрасли аналогично другим отраслям (заполнение оценочных листов, оценка и обсуждение результатов, корректировка используемых инструментов).

## Выводы:

1. Для совершенствования планирования и организации рабочих мест методы и инструменты бережливого производства, как показал проведенный анализ, применяются во всех отраслях. Основу составляют методы «5s», «кайдзен», «визуализация», «SMED». Применение данных методов при их комплексном внедрении способно достаточно быстро принести существенные результаты (например,

в рамках программы «Трансформация» на Ново-Иркутской ТЭЦ при введении метода «5s» из 483 единиц инструментов и приспособлений в цехе осталось всего 187 единиц, или 39% [105], а на участке подготовки производства сортопрокатного цеха завода «Амурсталь» при внедрении этого метода было вывезено десятки тонн металлолома [103]). К числу таких результатов следует отнести не только повышение культуры труда (чистота и порядок в помещении, на рабочем месте), но и рост уровней производительности труда, качества выпускаемой продукции, ее безопасности (как, например, в пищевом производстве), сокращение потерь.

2. Методы и инструменты бережливого производства могут быть внедрены в систему организации труда не только на производственных участках предприятия, но и в офисе (бухгалтерия, плановый отдел, секретариат и пр.). Этапы и содержание принципов бережливого производства здесь аналогичны тем, которые применяются на производственных участках.

3. Существенные результаты от внедрения методов и инструментов бережливого производства в планировании и организации рабочих мест можно добиться только в случае их систематического применения, если они стали частью культуры труда на предприятии, поддерживаются работниками. Все данные методы и инструменты должны быть нацелены на изменение сознания работника. Именно от этого зависит, как скоро и насколько эффективно будут внедряться эти методы и насколько долго сохранится эффект от их применения.

4. При внедрении концепции бережливого производства в целях улучшения планирования и организации рабочих мест, как правило, подчеркивается, что его методы и инструменты помогают рационально организовать рабочее место, однако не акцентируется внимание на том, что последние позволяют сохранить здоровье работников (это и снижение числа случаев производственного травматизма, предотвращение риска профессиональных и общих заболеваний). Указанные методы и инструменты приводят к повышению уровня культуры труда, частью которой являются меры, направленные на укрепление здоровья работников (создание благоприятных условий труда, оптимальных и безопасных маршрутов передвижения во время трудового процесса и пр.).

5. Аудит выполнения методов и инструментов бережливого производства из средства постоянного контроля должен, в конечном итоге, замениться самоконтролем работников. Только в этом случае можно констатировать эффективное внедрение данных методов и инструментов на предприятии.

6. Внедрение методов и инструментов для решения типовых проблем в системе организации труда предприятий, занятых идентичными процессами производства, можно обобщить, создав единый алгоритм (в качестве примера - разработка такого алгоритма для процессов механической обработки металлических изделий) (таблица 16):

Таблица 16 - Алгоритм решения ряда проблем, связанных с организацией труда работников предприятия, на основе методов и инструментов бережливого производства<sup>75</sup>

Производственная область	Проблемы	Применяемые методы и инструменты бережливого производства	Решение	Результат
Процессы механической обработки металлических изделий	Высокая трудоемкость. Потери рабочего времени на поиски заготовок. Излишние перемещения. Отсутствие единого способа выполнения операций по обработке. Высокий уровень брака и переделок.	5s, кайдзен, канбан, визуализация, стандартизация, картирование потока создания ценности, точно-в-срок, производственный анализ, матрица компетенций	Зонирование мест хранения заготовок, их маркировка. Стандартизация операций механообработки. Устранение лишних перемещений в процессе труда. Обучение на рабочем месте. Стенд с образцами дефектов для быстрой идентификации видов дефектов.	Повышение производительности труда и производственного потока

### 2.3 Показатели эффективности результатов применения технологии бережливого производства в систему организации труда работников предприятия

Показатели эффективности результатов внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда работников предприятия можно

<sup>75</sup> Составлено автором.

свести к двум группам: к показателям, отражающим эффективность результатов внедрения данной технологии непосредственно в системе организации труда, и к показателям, отражающим эффективность такого внедрения применительно к конечным результатам деятельности предприятия (группа экономических, финансовых и иных показателей, отражающих конечные результаты деятельности предприятия).

К первой группе можно отнести следующие показатели:

1) показатели уровня организации труда работников предприятия после внедрения концепции бережливого производства:

- коэффициенты организации рабочих мест по стандартам бережливого производства: соотношение количества рабочих мест, организованных по стандартам бережливого производства к общему количеству рабочих мест; удельный вес работающих по стандартам бережливого производства к общему количеству работников предприятия, цеха;

- коэффициент сокращения непроизводственных потерь рабочего времени в результате внедрения концепции бережливого производства (по принципу «было-стало»);

- коэффициент вовлеченности работников в систему бережливого производства на предприятии;

2) показатели экономической эффективности организации труда после внедрения технологии бережливого производства: показатели повышения производительности труда (увеличение выработки продукции на одного работника; снижение трудоемкости продукции; снижение потерь и непроизводительных затрат рабочего времени; увеличение фазы устойчивой работоспособности [45, с.99]). Прирост производительности труда за счет внедрения методов и инструментов бережливого производства, направленных на снижение потерь и непроизводительных затрат рабочего времени определяется по формуле (4) [45, с.99]:

$$\Delta\Pi = \frac{100 * \text{Эвр}}{100 - \text{Эвр}} \quad (4), \text{ где:}$$

$\Delta\Pi$  - прирост производительности труда;

$\text{Эвр}$  - снижение потерь и непроизводительных затрат рабочего времени, в %.

Общий рост производительности труда в результате внедрения концепции бережливого производства может быть рассчитан по формуле (5) [45, с.100]:

$$\Delta\Pi = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Э}_ч * 100}{R_{\text{ср}} - \sum_{i=1}^n \text{Э}_ч} \quad (5), \text{ где:}$$

$\Delta\Pi$  - прирост производительности труда;

$R_{\text{ср}}$  - расчетная среднесписочная численность работников;

$\sum_{i=1}^n \text{Э}_ч$  - сумма относительной экономии численности работающих по всем мероприятиям.

Что касается второй группы показателей, то внедренные в систему организации труда методы и инструменты бережливого производства оказывают влияния на конечные экономические, а также финансовые показатели деятельности предприятия (в частности, на годовой экономический эффект как результата экономии затрат при выпуске однородной продукции; на финансовую устойчивость предприятия - на запас финансовой прочности предприятия; на ряд финансовых показателей деятельности предприятия - чистую прибыль, расходы и затраты, свободный денежный поток).

Вместе с тем следует указать на отсутствие универсальных показателей эффективности внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда, соединяющих разные группы показателей [31]. Среди возможных показателей называются следующие: рост производительности труда, сокращение непроизводственных затрат, показатели свободного денежного потока, увеличение стоимости компании и пр. [97]. Некоторые авторы стремятся связать конкретный метод бережливого производства, внедренный в систему организации



труда, с тем или иным показателем экономического развития предприятия. В связи с этим необходимо сделать ряд методологических замечаний:

- некорректно оценивать по отдельности влияние конкретных методов и инструментов бережливого производства на показатели оценки уровня и эффективности организации труда или показатели деятельности предприятия;

- нельзя сводить результаты внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда только к экономическим показателям, не меньшее значение имеет социальная эффективность, включая такие социальные эффекты, как повышение уровня знаний и компетенций работников, формирование культуры труда, основанной на принципах бережливого производства, и пр.;

- эвристически значимым является подход, исходящей из того, что методы и инструменты бережливого производства в той или иной степени (прямо или опосредованно) оказывают влияние на определенные показатели системы организации труда и деятельности предприятия в целом. Отсюда, значимость определения степени такого влияния и его условия;

- возникающие сложности при расчете экономического и иного эффектов от внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда связаны с недостаточностью широты распространения данной концепции в разных подразделениях предприятия, или, как отмечают авторы, «должен быть достигнут пороговый уровень масштаба внедрения мероприятий» [97], что определяется экспертным путем; важно, чтобы мероприятия по внедрению технологии бережливого производства были проведены во всех подразделениях предприятия, в противном случае позитивный экономический эффект работы одного подразделения может быть сивелирован отрицательной динамикой деятельности других подразделений.

Вторая группа показателей эффективности внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда требует более сложных расчетов. Бережливое производство нацелено на сокращение непроизводственных потерь, раскрытие творческого потенциала работников, поиск эффективных форм организации труда, следовательно, оно может оказать влияние (через повышение

уровня производительности труда и сокращение непроизводственных затрат) на денежные потоки предприятия от операционной деятельности (в частности, на чистую прибыль предприятия). Экономический эффект, полученный от внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда, может быть рассчитан как результат: снижения себестоимости выпускаемой продукции; увеличения объемов ее выпуска за счет совершенствования процессов организации труда и управления производством без наращивания производственной мощности. Финансовый эффект может быть получен за счет снижения необходимого оборотного капитала, операционных производственных потерь, оптимизации численности работников, затрат на оплату труда. Финансовая выгода от внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда может быть раскрыта через снижение потерь от неиспользования заготовок, сроков пролёживания готовых изделий, затрат на переналадку, сроков выполнения заказа, снижения объема бракованной продукции, отсутствие внеплановых (и сверхурочных) работ и пр.

При внедрении методов и инструментов бережливого производства в систему организации труда создаются условия для увеличения чистой прибыли за счет возможности получения дополнительной выручки (например, на базе увеличения произведенной продукции из-за роста уровня производительности труда, повышения эффективности логистических процессов)<sup>76</sup>. Выручка же рассчитывается по формуле (6):

$$B = \sum_{i=1}^n (P_i * Q_i) \quad (6), \text{ где:}$$

B - выручка, ден. ед.;

P<sub>i</sub> - цена за ед. продукции;

Q<sub>i</sub> - количество проданной продукции.

<sup>76</sup> Денежный поток от операционной деятельности можно рассчитать по формуле (7):

CF<sub>Op</sub> = NI + DA (если не учитывать изменения оборотного капитала ΔWCR), где: CF<sub>Op</sub> - денежный поток от операционной деятельности; NI - чистая прибыль, а DA - амортизация материальных и нематериальных активов, ден. ед. [31, с.260].

За счет повышения уровня производительности труда, снижения количества брака, улучшения организации рабочих мест количество произведенной продукции возрастает, следовательно, создается возможность получения дополнительной выручки. Однако это становится реальным только после сбыта данной продукции (в случае насыщенности рынка такая реализация проблематична). Данный момент важен, так как он свидетельствует о том, что внедрение концепции бережливого производства создает экономический и иные эффекты в определенных экономических и прочих условиях. В *таблице 17* представлены методы бережливого производства и их влияние на группы производственных расходов, от величины которых зависит себестоимость выпускаемой продукции. От величины данных расходов (непроизводственные расходы здесь не учитываются) зависит себестоимость выпускаемой продукции.

Таблица 17 - Методы бережливого производства и их влияние на группы производственных расходов<sup>77</sup>

Методы бережливого производства	Группы производственных расходов			
	Расходы на материалы (сырье, комплектующие, иные вспомогательные материалы, электроэнергия, топливо и пр.)	Расходы на трудовые ресурсы	Расходы на инструменты	Расходы на помещения
VSM	+	+	+	+
5s	+	+	+	+
SMED	+	-	+	-
TPM	+	-	+	-
Визуализация	+	-	+	+
Кайдзен	+	+	+	+
Канбан	+	+	+	+
Точно-в-срок	+	-	-	-
Стандартизация работы	+	+	+	+
Рока-Йоке	+	+	+	-
TQM	+	+	+	-

<sup>77</sup> Составлено автором на основе: [31].

Как следует из приведенной таблицы, за счет внедрения методов бережливого производства происходит снижение производственных расходов<sup>78</sup>. Так, благодаря внедрению методов «5s», «SMED», «TPM» возможно снижение расходов на инструменты (постоянные инвентаризация, наладка и ремонт оборудования позволяют пролонгировать время работы оборудования, снизить его износ и потребность в излишнем оборудовании, инструментах, а также их капитальном ремонте). Сокращение расходов на сырье, электроэнергию, топливо возможно при внедрении всех методов бережливого производства (например, введение стандартизации позволяет нормировать потребление сырья, электроэнергии, топлива; VSM позволяет оптимизировать данное потребление и пр.). Аналогичная ситуация с расходами на помещения: метод «канбан» помогает снизить запасы<sup>79</sup>, а, следовательно, оптимизировать размеры складских помещений; метод «5s» также направлен на оптимизацию расположения орудий труда и освобождение лишних площадей (отсюда, снижение потребности в земельных участках для строительства новых помещений, снижение/прекращение расходов на содержание лишних помещений, например, вследствие их продажи и пр.).

Методы «кайдзен», «Рока-Йоке», «визуализация», «стандартизация», «TQM» и др., внедренные в систему организации труда, направлены на повышение качества выпускаемой продукции, что ведет к экономии ресурсов предприятия от снижения объема брака, сокращения доплат за его исправление, к увели-

<sup>78</sup> Расчет общей себестоимости произведенной продукции может быть совершен по формуле (8):

$$COGS_{Tot} = \sum_{i=1}^n Q_i * (PMCost_1 + PLCost_1 + PECost_1 + PPCost_1) + PMisCost,$$

где:  $COGS_{Tot}$  - общая себестоимость произведенной продукции, ден. ед.;  $PMCost_1$  - расходы на материалы, необходимые для производства  $i$ -го продукта, ден. ед./шт.;  $PLCost_1$  - расходы на трудовые ресурсы, необходимые для производства  $i$ -го продукта, ден. ед./шт.;  $PECost_1$  - расходы на инструменты, необходимые для производства  $i$ -го продукта, ден. ед./шт.;  $PPCost_1$  - расходы а помещения, где производится  $i$ -го продукт, ден. ед./шт.;  $PMisCost$  - прочие расходы, связанные с производственной подсистемой, ден. ед. //Составлено автором на основе: [31].

<sup>79</sup> Расчет экономического эффекта от влияния бережливого производства на товарно-материальные запасы может быть совершен по формуле (9):

$$Стмз = \sum_{i=1}^n (MP_i + ML_i) + \sum_{i=1}^n NP_i + \sum_{i=1}^n FG_i,$$

где:  $Стмз$  - стоимость товарно-материальных затрат;  $MP_i$  - материалы для производства  $i$ -продукта;  $ML_i$  - материалы для логистики  $i$ -продукта;  $NP_i$  - незавершенное производство по  $i$ -продукту;  $FG_i$  - готовый  $i$ -продукт //Составлено автором на основе: [31].

чению размера продаж, уменьшению затрат, связанных с гарантийным ремонтом и пр. Эти методы способствуют снижению расходов на маркетинг и логистику.

Среди показателей, указывающих на эффективность работы компаний, внедривших концепцию бережливого производства в систему организации труда - показатели дохода и прибыли. В компаниях, которые строят свою отчетность на МСФО, к числу таких показателей относятся: EBITDA, EBIT, OIBDA, чистая прибыль, маржинальная прибыль и др. Вместе с тем такие показатели не могут быть результатом действия только одного фактора (внедрение системы бережливого производства), а представляют собой многофакторную модель, в которой отмечается мультипликативный эффект от действия разных факторов, среди которых значимое место занимает фактор, связанный с внедрением методов и инструментов бережливого производства в систему организации труда. В *таблице 18* отражен ожидаемый прирост EBITDA в динамике от внедрения инновационных решений (в том числе технологии бережливого производства) (на примере ПАО «Татнефть»).

Таблица 18 - Ожидаемый прирост EBITDA от внедрения инновационных решений, млрд руб.<sup>80</sup>

Бизнес-направление	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Разведка и добыча	-	-	0,5	1,1	4,9	6,5	8,3	10,0	11,7	16,1	24,4	36,0	47,3	58,9
<i>Целевой прирост годовой добычи нефти, млн тонн / год</i>	-	0,0	0,1	0,1	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,8	2,7	4,0	5,2	6,4
Нефтегазопереработка	-	-	-	-	0,4	10,8	13,6	13,9	13,9	13,9	21,5	21,5	21,5	21,5
Шинный бизнес	-	-	-	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	4,1	4,1	4,1	6,1	6,1	6,5

<sup>80</sup> Составлено автором

## Продолжение таблицы 18

Энергетика	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Рознично-сбытовая сеть	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Машиностроение	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5
Группа «Татнефть»	-	-	0,5	3,1	7,7	19,7	24,5	26,6	30,9	35,4	51,2	64,8	76,6	88,7	

Как видно из приведенной таблицы, во всех бизнес-направлениях ожидается или уже достигнут прирост EBITDA как результата внедрения инновационных решений. Влияние этих решений позитивно сказалось и на показателях свободного денежного потока в ПАО «Татнефть».

На протяжении ряда лет (в частности, в 2016-2019 гг.) они показывали устойчивый рост (рисунки 23), однако в 2020 году из-за ряда причин, в том числе и из-за ограничений по добыче нефти в связи с соглашением «ОПЕК+», пандемии коронавирусной инфекции «COVID-19» и пр. этот показатель снизился.

Вместе с тем внедрение концепции бережливого производства в систему организации труда влияет на рост выручки предприятия за счет повышения уровня эффективности производственных, логистических, маркетинговых и управленческих процессов, что способствует увеличению выпуска продукции и росту продаж.

Более наглядно прослеживается взаимосвязь между внедрением концепции бережливого производства в систему организации труда и энерго- и ресурсоэффективностью [74]. На ряде предприятий применение данной концепции рассматривается как один из значимых элементов программы повышения энергетической эффективности и энергосбережения предприятия

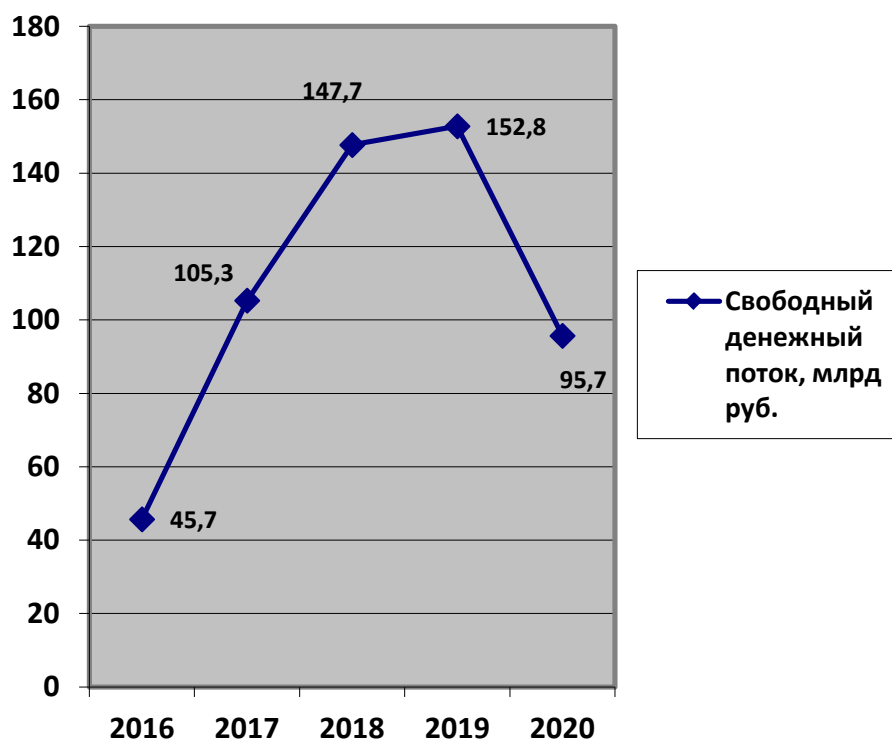


Рисунок 23 - Показатели свободного денежного потока в ПАО «Татнефть»<sup>81</sup>

Так, в ПАО «Татнефть» реализуется (начиная с 2010 года по настоящее время) Программа ресурсосбережения (ее часть - энергосбережение), которая базируется на рациональном использовании топливно-энергетических ресурсов за счет их применения на основе принципов бережливого производства (*таблица 19*).

Таблица 19 - Потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), млрд руб.<sup>82</sup>

	2018	2019	2020
Базовое потребление ТЭР	29,7	33,6	33,1
Фактическое потребление ТЭР	28,9	32,2	30,9
Эффект от Программы энергосбережения	0,843	1,404	2,132

На 2021 год был установлен план в размере не менее 2% от базового уровня 2020 года (788 млн руб.) [74, с.116]. Как видно из приведенной таблицы, уста-

<sup>81</sup> Составлено автором.

<sup>82</sup> Составлено автором.

новившегося тренда на базовое потребление ТЭР еще нет, как нет и для фактического потребления ТЭР. Однако прослеживается тенденция на возрастание эффекта от Программы энергосбережения (накопленный эффект к 2021 году составил более 2 млрд руб.). Среди факторов сдерживания роста затрат на ТЭР - рациональное их использование, в том числе и на основе повышения уровня эффективности организации рабочих мест (особенно в областях добычи и переработки нефти и газа, транспорта и пр.).

На многих предприятиях, где в систему организации труда внедрена технология бережливого производства, возможно установить прямую зависимость между результатами его внедрения и улучшением экономических показателей. Так, на Осинниковском ремонтно-механическом заводе (ОРМЗ) была внедрена данная технология, что привело, в конечном итоге, к росту уровня производительности труда и к положительному изменению иных экономических показателей предприятия. Пошаговое внедрение этой концепции в систему организации труда на этом предприятии и полученные результаты отражены на *рисунке 24*:



Рисунок 24 - Пошаговое внедрение концепции бережливого производства в систему организации труда в покрасочном цехе ОРМЗ и полученные результаты<sup>83</sup>

<sup>83</sup> Составлено автором.



Еще одним примером влияния внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда на экономические показатели предприятия служит АО «ДААЗ». Как отмечалось, в качестве «пилотного» проекта внедрения бережливого производства был принят трудовой процесс по изготовлению патрубков дроссельного 2112/23-1148010 (*Приложение 22*).

Внедрение методов и инструментов бережливого производства повлияло на высвобождение оборотных средств. Расчет высвобождения оборотных средств от сокращения запасов по потоку представлен в *таблице 20*.

Таблица 20 - Расчет высвобождения оборотных средств (расчет сделан на дату внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда) от сокращения запасов по потоку<sup>84</sup>

Было	Незавершенное производство, сут.	Незавершенное производство, шт.	% брака	Себестоимость 1 шт., руб.	Средства в обороте, руб.
литье	2	5992	7%	49,02	293728
склад НЗП	1	2996		49,02	146864
механообработка	1	2856	2%	77,35	220912
гальваника	0,5	1428		80,91	115539
склад НЗП	2,5	7140		80,91	577697
сборка	1	2800		455,53	1275484
итого					2630224
Стало	Незавершенное производство, сут.	Незавершенное производство, шт.	% брака	Себестоимость 1 шт., руб.	Средства в обороте, руб.
литье	2	5992	7%	49,02	293728
склад НЗП	-	-		49,02	0
механообработка	1	2856	2%	77,35	220912
гальваника	0,5	1428		80,91	115539
склад НЗП	-	-		80,91	0
сборка	0,5	1400		455,53	637742
итого					1265655
Высвобождение оборотных средств, руб.					1364569

Для расчета использованы следующие данные: месячный выпуск - 61600 шт., кол-во суток в месяце - 22, суточный выпуск - 2800 шт.

Общее освобождение оборотных средств составило 1364569 руб.

Расчет эффекта от высвобождения средств приведен в *таблице 21*.

<sup>84</sup> Составлено автором.

Таблица 21 - Расчет эффекта от высвобождения средств<sup>85</sup>

Показатели	Было	Стало	Эффект
Себестоимость месячного выпуска патрубка, руб.	32075120	32075120	
Средства, вовлеченные в оборот, руб.	2630224	1265655	1364569
Длительность одного оборота в сутках	8	4	4
Коэффициент оборачиваемости (кол-во оборотов в месяц)	12	25	
Коэффициент загрузки оборотных средств (величина оборотных средств, приходящихся на единицу реализованной продукции)	0,08	0,04	
Сумма за пользование кредитом на один оборот	5765	1387	4378
Сумма за пользование кредитом на количество оборотов в месяце (при условии 10% годовых), руб.	70302	35151	35151
<b>Сумма экономии за пользование кредитом в год, руб.</b>			<b>421810</b>

При расчете использовались следующие формулы (10-12):

$$K_o = C_{бмв} / C_{во} \text{ (10), где:}$$

$K_o$  - коэффициент оборачиваемости;  
 $C_{бмв}$  - себестоимость месячного выпуска;  
 $C_{во}$  - средства, вовлеченные в оборот.

$$K_{зос} = C_{во} / C_{бмв} \text{ (11), где:}$$

$K_{зос}$  - коэффициент загрузки оборотных средств.

$$C_{пк} = (C_{во} * D_o) / 365 * 10 \text{ (12), где:}$$

$C_{пк}$  - сумма за пользование кредитом (при условии 10% годовых) на один оборот;  
 $D_o$  – длительность одного оборота.

Расчет экономии от исключения работ на складе НЗП за месяц:

- количество партий на маршруте литье-механообработка = месячный план (с учетом 7% брака) / количество деталей в таре = 65512 шт./380 шт.=174;

- количество партий на маршруте гальваника - сборка = месячный план (с учетом 2% брака) / количество деталей в таре = 62632 шт. / 320 шт. = 196;

<sup>85</sup> Составлено автором.

- количество партий =  $174+196=370$ ;

- экономия от снижения расхода бумаги (двухслойной) при исключении регистрации на складе =  $370*465\text{руб.}/1000=172$  руб., где:  $370=174+196$  - общее количество регистраций (партий),  $465$  руб./ $1000$ шт. - цена бумаги;

- экономия от снижения трудоемкости работы водителя погрузчика на складе НЗП =  $122,32$  руб. \*  $62$  часа =  $7543$  руб., где:  $122,32$  руб. - стоимость 1 часа работы погрузчика с заработной платой водителя,  $62$  часа - время работы погрузчика на складе (количество партий\*время на 1 партию =  $370*10$ мин.);

- экономия от снижения трудоемкости работы водителя погрузчика цеха =  $122,32$  руб \*  $37$  часов =  $4526$  руб., где:  $122,32$  руб. - стоимость 1 часа работы погрузчика с заработной платой водителя,  $37$  часов - время =  $370 * 6$  мин.);

- экономия от работы погрузчика по доставке со склада в цех (количество партий\*время на 1 партию снижения трудоемкости работы распределителя работ цеха =  $62$  часа \*  $52$  руб. \*  $1,27$  =  $4095$  руб., где:  $62$  часа - время работы распределителя работ цеха (кол-во партий \* время на 1 партию =  $370*10$ мин.),  $52$  руб. - стоимость 1 часа работы распределителя работ;  $1,27$  - коэффициент страховых отчислений с заработной платы;

- экономия от снижения трудоемкости работы комплектовщика на складе НЗП =  $0,46$  ед.\*  $8580$  руб. \*  $1,27$  =  $5012$  руб., где:  $0,46$  единиц - высвобождаемая численность комплектовщиков склада (всего комплектовщиков на складе -  $33$  ед., исключение  $1,4\%$  регистраций на складе приводит к высвобождению  $0,46$  ед.);  $8580$  руб. - месячный фонд заработной платы комплектовщика;  $1,27$  - коэффициент страховых отчислений с заработной платы;

ИТОГО: экономия в год =  $21348$  руб.\* $12$  месяцев =  $256176$  руб.

Для расшивки узкого места в гальваническом производстве разработано мероприятие по увеличению количества изделий, загружаемых в корзину, для обработки в гальваническом оборудовании:

было - детали в кол-ве  $25$  шт. выложены в корзине в один ряд,

стало - детали в кол-ве  $80$  шт. выложены в корзине в два ряда с использованием полок между рядами.

Было подготовлено изменение действующих норм времени (таблица 22):

Таблица 22 - Изменение действующих норм времени (выработки)<sup>86</sup>

**ИЗМЕНЕНИЕ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**  
**действующих норм времени (выработки)**  
 по цеху 04110  
 Основание для изменения - **оргтехмероприятие**

№ оп	Номер детали наименование операции	Было							Стало							Разница нормы времени (мин.)
		Часовая норма выраб. (шт.)	Норма времени на операцию (мин.)						Часовая норма выраб. (шт.)	Норма времени на операцию (мин.)						
			To	Tвн	Toбс.	Tшт.	H/o	Hвр		To	Tвн	Toбс.	Tшт.	H/o	Hвр	
	<b>2112-1148122-02</b> корпус дросель-ного патрубка															
005	Загрузка	1321		0,0402	0,0052	0,0454	1:1	0,0454	1129		0,0470	0,0061	0,0531	1:1	0,0531	+0,0077
035	Химическое оксидирование	131		0,3980	0,0600	0,4580	1:1	0,4580	338		0,1556	0,0218	0,1774	1:1	0,1774	-0,2806
055	Выгрузка	688		0,0771	0,0100	0,0871	1:1	0,0871	688		0,0771	0,0100	0,0871	1:1	0,0871	0,0000
	<b>2112-1148122-12</b> корпус дросель-ного патрубка															
005	Загрузка	1321	(25шт.)	0,0402	0,0052	0,0454	1:1	0,0454	1129	(30шт.)	0,0470	0,0061	0,0531	1:1	0,0531	+0,0077
035	Химическое оксидирование	131		0,3980	0,0600	0,4580	1:1	0,4580	338		0,1556	0,0218	0,1774	1:1	0,1774	-0,2806
055	Выгрузка	688		0,0771	0,0100	0,0871	1:1	0,0871	688		0,0771	0,0100	0,0871	1:1	0,0871	0,0000

Экономия от снижения технологической трудоемкости в год составила (формула 13):

$$\mathcal{E}_3 = C_{нТ} * M_{п} * C_{т} * K_{с0} * 12 \text{ (13), где:}$$

$\mathcal{E}_3$  - экономический эффект;

$C_{нТ}$  - снижение трудоемкости за 1 шт.;

$M_{п}$  - месячный план в шт.;

$C_{т}$  - стоимость нормо-часа основного времени;

$K_{с0}$  - коэффициент страховых отчислений с заработной платы;

12 - количество месяцев в году.

$$0,0045 \text{ н/час} * 62632 \text{ шт.} * 65 \text{ руб.} * 1,27 * 12 = 279195 \text{ руб. (13), где:}$$

- 0,0045 н/час (0,2729 мин/шт.) - снижение трудоемкости на 1 шт.;

- 62632 шт. - месячный план в штуках;

- 65 руб. - стоимость нормо-часа основного рабочего;

- 1,27 - коэффициент страховых отчислений с заработной платы;

- 12 - количество месяцев году.

- 279195 руб. - полученный экономический эффект.

Для разработки и внедрения мероприятий по снижению уровня дефектности литья созданы временные рабочие группы в литейном производстве и на уча-

<sup>86</sup> Составлено автором.

стке механообработки механосборочного производства. Временными рабочими группами проведен сбор и анализ статистики, выявлены причины брака, разработаны мероприятия по снижению уровня дефектности (*таблица 23*).

Таблица 23 - Мероприятия по снижению уровня дефектности<sup>87</sup>

№ п/п	Причины брака	Мероприятия по снижению уровня дефектности
1	В технологической документации для охлаждения пресс-форм введено использование питьевой воды, а по факту используется техническая вода со второго оборотного блока, которая содержит примеси, включения и способствует забиванию охлаждающих каналов пресс-формы, что делает процесс нестабильным.	Установка фильтров для очистки поступающей технической воды или подключение питьевой воды.
2	Не обеспечен режим поддержания постоянной температуры в раздаточных печах из-за неправильной установки и эксплуатации термопар, вследствие чего происходит перегрев или недостаточный нагрев металла перед заливкой в пресс-форму.	Провести ревизию установки измерительных приборов в раздаточных печах с целью исключения отклонения заданной температуры нагрева металла.
3	Нарушение технологической дисциплины основными рабочими.	Обеспечение регулярного контроля соблюдения рабочими требований технологического процесса.

Проведена предварительная оценка эффекта от мероприятий по снижению уровня дефектности литья корпуса патрубка дроссельного с 7% до 5,3%, снижение уровня дефектности - 1,7%<sup>88</sup>. Расчет эффектов от внедрения методов и инструментов бережливого производства в систему организации труда в пилотном проекте в АО «ДААЗ» представлен в *таблице 24*:

Таблица 24 - Предварительный эффект от внедрения технологий бережливого производства в систему организации труда в пилотном проекте в АО «ДААЗ»<sup>89</sup>

№ п/п	Показатели	БЫЛО	СТАЛО	Эффект
1	Средства, вовлеченные в оборот, руб.	2630224	1265655	1364569
2	Время производства	8	4	сокращено в 2 раза
3	Коэффициент оборачиваемости (количество оборотов в месяц)	12	25	Рост в 2 раза

<sup>87</sup> Составлено автором.

<sup>88</sup> Экономия в год = 65512 шт. \* 0,017 \* 49 руб.\*12 = 654858 руб., где 65512 шт. - месячный план (с учетом 7% брака); 0,017 - процент снижения уровня дефектности; 49 руб.- себестоимость 1 шт.; 12 - количество месяцев году.

<sup>89</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 24

№ п/п	Показатели	БЫЛО	СТАЛО	Эффект
4	Коэффициент загрузки оборотных средств (величина оборотных средств, приходящихся на единицу реализованной продукции)	0,08	0,04	Уменьшен в 2 раза
5	Доля времени обработки во времени производства, %	0,6	1,1	Увеличена в 2 раза
6	Расстояние, проходимое продукцией в процессе производства, км	3,4	3,0	0,4
7	Сумма экономии за пользование кредитом в год (при условии 10% годовых), руб.			421810
8	Время смены оснастки на машине для литья под давлением, мин.	50	30	20
9	Уровень дефектности литья, %	7	5,3	1,7
10	Экономия от снижения уровня дефектности литья в год, руб.			654858
11	Общая эффективность оборудования (машины для литья под давлением) ОЕЕ, коэффициент	0,677	0,714	Улучшение на 5,5%
12	Экономия от снижения технологической трудоемкости гальванопокрытия в год, руб.			279195
13	Экономия за счет исключения из маршрута склада НЗП (уменьшение работ по учету и транспортировке продукции, перемещению персонала, расхода бумаги) в год, руб.			256176
	Итого:			
14	Разовое высвобождение средств			1364569
15	Экономия в год			1612039
16	Капитальные затраты			0

Таким образом, на этом примере показаны направления расчета экономической эффективности от внедрения методов и инструментов бережливого производства в систему организации труда.

## Выводы.

1. Показатели оценки влияния результатов внедрения технологии бережливого производства в систему организации труда можно сгруппировать на: показатели, отражающие изменения непосредственно в самой системе организации труда (показатели оценки уровня организации труда и ее экономической, социальной эффективности) и показатели, фиксирующие влияние этих результатов на конечные экономические, финансовые показатели деятельности предприятия. Внедрение концепции бережливого производства в систему организации труда

влияет как прямо, так и косвенно на базисные показатели предприятия, создавая дополнительные позитивные эффекты за счет устранения скрытых и явных потерь, сокращения сроков выполнения заказов, снижения потребления сырья, материалов, энергии из-за их эффективного расходования, а также расходов на складирование и хранение, в том числе готовой продукции, повышения ее качества и уменьшения брака - все перечисленное дает возможность минимизировать затраты, обеспечить рост уровня производительности труда, повысить экономическую эффективность организации труда, оптимизировать логистические и управленческие процессы.

2. В ходе проведенного анализа проведены расчеты, результаты которых подтверждают влияние методов и инструментов бережливого производства, как в совокупности, так и в отдельности на показатели системы организации труда, конечные экономические и финансовые показатели деятельности предприятия. Показатели, на которые влияют методы и инструменты бережливого производства, отражены в *таблице 25*.

Таблица 25 - Показатели, на которые влияют методы и инструменты бережливого производства, внедренные в систему организации труда<sup>90</sup>

Показатели	Экономические, финансовые эффекты	Расчеты
<p><i>Производственные показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объем выпускаемой продукции (количество произведенной продукции в единицу времени).</li> <li>- Выпуск продукции, приходящийся на одного работника.</li> <li>- Трудоемкость.</li> <li>- Расходы сырья, материалов, комплектующих, топлива, электроэнергии и пр.</li> <li>- Показатели затраченного времени (средняя продолжительность рабочего дня; коэффициент</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели себестоимости выпускаемой продукции;</li> <li>- показатели рентабельности производства;</li> <li>- показатели рентабельности продукции;</li> <li>- показатели эффективности использования сырья, материалов, топлива, электроэнергии (материалоемкость, материалоотдача);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка себестоимости произведенной продукции: соотношение себестоимости к объему произведенной продукции (затраты на 1 рубль товарной продукции);</li> <li>- материалоемкость: отношение стоимости материальных затрат к стоимости произведенной продукции;</li> <li>- материалоотдача: отношение произведенной продукции к стоимости материальных затрат;</li> <li>- коэффициент использования материалов: отношение массы детали к массе заготовки;</li> <li>- коэффициент использования мощностей;</li> <li>- коэффициент интенсивной нагрузки оборудования;</li> <li>- коэффициент загрузки оборотных средств;</li> <li>- коэффициент оборачиваемости оборотных средств;</li> <li>- длительность оборота;</li> </ul>

<sup>90</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 25

Показатели	Экономические, финансовые эффекты	Расчеты
<p>использования календарного фонда времени и пр.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Показатели численности трудовых ресурсов.</li> <li>- Показатели уровня производительности труда.</li> <li>- Показатели продаж произведенной (готовой) продукции.</li> <li>- Объем незавершенного производства.</li> <li>- Сроки выполнения заказов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели рентабельности продаж;</li> <li>- показатели качества работы и произведенной продукции;</li> <li>- показатели оценки потерь (перепроизводства, лишних этапов обработки, из-за ненужных перемещений и пр.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фондоотдача: отношение выручки к основным средствам - фондоемкость: отношение основных средств к выручке;</li> <li>- выработка: отношение объема произведенной продукции к длительности рабочего времени;</li> <li>- трудоемкость: соотношение рабочего времени и объема произведенной продукции; экономия от снижения трудоемкости продукции;</li> <li>- средняя выработка на 1-го работника;</li> <li>- норма прибыли; объем полученной дополнительной прибыли;</li> <li>- показатели объема продаж (в рублях, в шт.);</li> <li>- уровень брака;</li> <li>- количество жалоб, претензий со стороны клиентов (заказчиков);</li> <li>- стоимость некачественно выполненных работ.</li> </ul>
<p><i>Социально-экономические показатели</i></p>	<p>Потери рабочего времени. Производственный травматизм. Уровень профессиональных заболеваний. Текущая текучесть персонала. Рост заработной платы. Равномерность нагрузки персонала. Уровень квалификации персонала. Уровень охвата работников различными формами переподготовки и повышения квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- число прогулов и невыходов на работу;</li> <li>- количество несчастных случаев на производстве, производственного травматизма; коэффициент производственного травматизма;</li> <li>- количество работников, имеющих профессиональные заболевания; их удельный вес к общему количеству работников;</li> <li>- количество и частота перерывов;</li> <li>- коэффициент творческой активности;</li> <li>- количество рацпредложений, патентов;</li> <li>- удельный вес рабочих мест, созданных в соответствии с принципами бережливого производства;</li> <li>- эффективность использования целодневного фонда рабочего времени;</li> <li>- коэффициент текучести кадров;</li> <li>- коэффициент роста заработной платы;</li> <li>- показатели расходов на охрану труда;</li> <li>- удельный вес работников, прошедших обучение по программам бережливого производства.</li> </ul>
<p><i>Показатели, связанные с процессами управления</i></p>	<p>Показатели, демонстрирующие степень внедрения методов и стимулов бережливого производства в процессы управления. Качественные показатели: культура труда, уровень сплоченности трудового коллектива. Сокращение число управленческих звеньев.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- число руководителей, применяющих в процессах управления принципы бережливого производства;</li> <li>- удельный вес руководителей, прошедших обучение по программам бережливого производства;</li> <li>- показатели эффективности процессов управления.</li> </ul>



Как правило, на предприятиях выделяют основные показатели, которые контролируются и рассматриваются в качестве базисных при внедрении технологий бережливого производства.

3. Представляется значимым разработать интегративный показатель эффективности внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда работников предприятия. Данный показатель ( $I_{\Sigma}$ ) может быть представлен как стоимостное выражение суммы всех эффектов, возникающих при внедрении этой концепции на предприятии (14):

$$(I_{\Sigma}) = \sum_{j=1}^n I_j \quad (14), \text{ где:}$$

$I_{\Sigma}$  - интегративный эффект в стоимостном выражении от внедрения концепции бережливого производства;

$\sum_{j=1}^n I_j$  - совокупность различных видов эффектов в их стоимостном выражении.

Показатель  $I_{\Sigma}$  может быть также представлен как совокупность эффектов в стоимостном выражении в периоде  $t$ , где:

$P_t$  - увеличение выпуска продукции за счет увеличения производительности труда, снижения брака;

$Z_t$  - экономический эффект от снижения затрат, времени простоя, экономии сырья, материалов, ненужных перемещений работников и инструментов, бракованной продукции и пр.;

$K_t$  - капиталовложения, необходимые для внедрения и реализации мероприятий по бережливому производству.

Тогда  $I_{\Sigma}$  можно рассчитать по формуле (15):

$$I_{\Sigma} = P_t + Z_t - K_t \quad (15).$$

4. Для внедрения концепции бережливого производства в систему организации труда требуются определенные финансовые затраты, которые могут быть рассчитаны по методам определения затрат на инновационную деятельность. К таким затратам могут быть отнесены: стоимость покупки/самостоятельной разработки технологии бережливого производства, стоимость покупки оборудования, переоснащения рабочих мест, обучения персонала, консультационной поддержки.

5. На значительной части предприятий, где была внедрена концепция бережливого производства в систему организации труда, отмечается рост уровня производительности труда как следствие планирования и организации рабочих мест в соответствии с методами «5s», «кайдзен», «стандартизация». Повышение маржинальной прибыли достигается за счет увеличения выпуска продукции, минимизации потерь, создании дополнительной ценности для потребителя. Обобщая опыт внедрения методов и инструментов бережливого производства в систему организации труда на российских предприятиях, можно сделать вывод, что там, где эта концепция внедрена системно и стабильно функционирует, затраты в среднем снижаются на 20-40%, уровень производительности труда увеличивается на 15-25%, качество продукции повышается на 35-40%, происходит уменьшение бракованной продукции на 20-85%; рост прибыли обеспечивается на 15-20%, а время выполнения заказов сокращается до 70-80%, снижаются и объемы незавершенного производства, а также запасы материально-технических ценностей - на 10-25% ежегодно, также ежегодно происходит и увеличение оборачиваемости денежных средств на 10-15%, среднего суточного темпа - на 10%.

6. Оптимизация процессов организации труда на предприятии не должна вести к сокращению персонала. Высвободившийся персонал должен быть трудоустроен в иных подразделениях предприятия, на других должностях (в том числе за счет переобучения).

7. Помимо экономической эффективности внедрение концепции бережливого производства в систему организации труда позволяет повысить организационно-управленческую эффективность, получить ряд положительных социальных эффектов. Так, можно рассчитать социальную эффективность от внедрения концепции бережливого производства, в частности, тех ее компонентов, которые имеют стоимостное выражение (например, улучшение условий труда работников, состояния их здоровья, повышение заработной платы и пр.). Что касается организационной эффективности, то она выражается в сокращении управленческого персонала, расширении управленческих функций для низовых звеньев и пр.

### **Глава 3. Пути улучшения организации труда работников предприятия в условиях дальнейшего развития концепции бережливого производства**

#### **3.1 Разработка методики по расширению вовлеченности работников предприятия в технологию бережливого производства как одного из направлений совершенствования организации труда работников предприятий**

Концепция бережливого производства в систему организации труда должна внедряться на предприятии системно, в противном случае получить экономические, организационно-управленческие и социальные эффекты не удастся. Если исходить из представления о том, что бережливое производство (БП) - это социопсихотехническая система, то ее составными частями выступают следующие подсистемы: процессы, инструменты и технологии, люди [48]. Одной из важнейших частей в данной структуре является подсистема «Люди». В свою очередь, она также представляет собой комплексное образование, которое с позиций функционального анализа может быть раскрыто как совокупность разных процессов, отраженных на *рисунке 25*.

Раскроем методику по расширению вовлеченности работников предприятия в совершенствование организации труда на основе концепции бережливого производства. Она содержит пошаговое внедрение мер, нацеленных на расширение такой вовлеченности.

*Обучение.* Обучение в системе бережливого производства рассматривается в нескольких ракурсах:

- чему учить: а) обучение принципам, методам и технологиям бережливого производства. Это обучение затрагивает всех работников предприятия: от высшего руководства до низовых звеньев; б) обучение лучшим практикам (которые сформированы на данном предприятии, предприятиях отрасли, промышленных предприятиях в целом; при этом учитывается как зарубежный, так и отечественный опыт);

- где учить: а) обучение на рабочем месте / на производстве (обучение по методу «TWI - Training Within Industry); б) обучение вне рабочего места;

- когда и как долго учить: непрерывное обучение (постоянное повышение квалификации);
- результаты обучения: знания, компетенции, навыки и умения.



Рисунок 25 - Подсистема «Люди»<sup>91</sup>

Российский и зарубежный опыт содержит проработанный и апробированный алгоритм обучения концепции бережливого производства. Процессы внедрения принципов бережливого производства на рабочем месте предваряются процессами обучения методам и инструментам данного производства.

Например, еще до массового распространения концепции бережливого производства в АО «ДААЗ» был подготовлен приказ об обучении персонала основам концепции бережливого производства, составлен тематический план кур-

<sup>91</sup> Составлено автором.

сов целевого обучения (20 часов) по теме «Бережливое производство» (таблица 26), утвержден список членов межфункциональной группы (МФГ), рекомендованных в качестве внештатных преподавателей теоретического обучения. В состав слушателей курсов вошли руководители производств и производственных участков (начальники производств, участков, мастера), руководители и специалисты планово-диспетчерских служб (начальники ПДБ, диспетчеры, распределители работ).

Таблица 26 - Тематический план курсов целевого обучения по теме «Бережливое производство»<sup>92</sup>

Наименование темы	Кол-во часов
1 тема. Производственная система Тойоты	2
2 тема. Введение. История и основы «Бережливого производства»	2
3 тема. Скрытые потери.	3
4 тема. «Кайдзен» - как ключевой элемент «Бережливого производства». Карта потока создания ценности. Карта текущего и будущего состояния. План достижения будущего состояния	3
5 тема. Инструменты «Бережливого производства». Система «канбан». Принцип «точно-в-срок» (Just-in-Time). Система «5s» (организация рабочих мест).	7
6 тема. Макро и микро показатели «Бережливого производства»	1
Консультирование по изученному курсу	2

По мере внедрения новых методов и инструментов бережливого производства на предприятии учебные планы также обновлялись. Сами же внештатные преподаватели проходили обучение в Консалтинговой компании ЗАО «Центр "Приоритет"» (Нижний Новгород) по курсу «Бережливое производство» (Lean Production) (40 часов) в корпоративном формате. Для закрепления полученных знаний, изучения успешного опыта внедрения технологий бережливого производства в систему организации труда члены МФГ прошли обучение в Учебном центре АО «ГАЗ» по теме «Производственная система "ГАЗ"» с посещением промышленных участков штамповки и эталонного участка сборки кабин автомобилей «Газель». После прохождения обучения перед членами МФГ были поставлены задачи: провести всесторонний анализ текущего состояния трудовых процессов в АО «ДААЗ; разработать и внедрить рекомендации по их совершенствованию с

<sup>92</sup> Составлено автором.

оценкой экономического эффекта по высвобождаемым средствам; представить предложения по направлению этих средств в дальнейшее развитие системы организации труда и производства; распространить полученный опыт работы по принципам бережливого производства в масштабе всего предприятия, в том числе проведя соответствующее обучение.

Обучение методам, инструментам бережливого производства может происходить на рабочих местах (по методологии TWI). Цель в быстроте обучения работников предприятия. Внедрение методологии обучения TWI предполагает: 1) подготовку коучеров (тренеров, наставников) - тех, кто будет обучать работников новым технологиям; 2) обучение руководителей предприятия разных уровней; 3) развертывание процессов обучения на предприятии.

Сроки развертывания такой системы обучения вариативны (как правило, минимальный срок составляет 4-6 месяцев).

Алгоритм обучения по методологии TWI состоит «из четырех шагов: демонстрация, обсуждение, реализация и проверка» [10, с.74]. Внедрение этой методологии предполагает, что уже разработаны необходимые компетенции, которые должны сформироваться у обучаемых, проведена стандартизация выполняемых работ с четким алгоритмом их реализации. В классическом варианте, представленном в работах Ч.Адлена, обучение должно содержать несколько модулей, состоящих из двухчасовых тем.

Методология TWI имеет свои особенности при применении для обучения руководителей, научно-технических сотрудников и рабочих предприятия. Так, для работников предприятия особое значение имеет получение ими навыков работы в соответствии с принципами бережливого производства. Для этого используется карта коучинга, в которой представлена формула: «1+3+4+1», где 1 - установление контакта с обучаемым, выяснение его желания и готовности учиться, уточнение знаний, которые у него уже есть; 3 - демонстрация коучером выполнения той или иной операции (3 раза); 4 - повторение выполнения этой операции обучаемым (4 раза); 1 - переход обучаемым к выполнению работы на рабочем

месте [10, с.81]. Таким образом, 4-х этапный метод производственного (рабочего) инструктажа является одним из основных инструментов методологии TWI.

Однако прежде чем будут разработаны методики обучения и составлены учебные планы необходимо: 1) выделить и проанализировать блок «Рабочие процедуры» с точки зрения принципов бережливого производства; 2) выявить проблемные, «узкие» места; 3) проанализировать их в ракурсе возможных решений на базе инновационных технологий, методов и инструментов бережливого производства; 4) разработать новые технологии и стандартизировать процедуры их применения, создав, тем самым, базу знаний, которым будут обучаться работники с помощью методологии TWI.

На ряде предприятий уже созданы базы знаний, куда включаются реализованные на предприятии проекты по решению тех или иных трудовых и производственных проблем; результаты НИОКР, проводимых на предприятии; изобретения и модели, разработанные на предприятии и защищенные патентами и свидетельствами; рационализаторские предложения; зарубежный и отечественный опыт по решению конкретных проблем, которые могут возникнуть на данном предприятии. База знаний служит для извлечения необходимого положительного опыта, снижения рисков при реализации инновационных проектов, предоставления командам проектов удобных инструментов для работы с объектами базы знаний, сокращения времени на поиск и анализ необходимой информации. Базой знаний управляет куратор. Среди инструментов работы с базой знаний: поисковая система, система анализа рисков и проблем, предложения по их решению, составление рейтинга алгоритмов, методик, шаблонов и т.п., анализ инновационного проекта.

На основе лучших практик предлагаются алгоритмы решения проблем, происходит стандартизация рабочих процедур, что является неотъемлемой частью методологии TWI. Разработка такого стандарта предполагает: определение потребителя конечного результата выполнения операций; уточнение рабочих шагов и последовательности их выполнения; выявление базисных методов выполнения рабочих операций; конкретизацию перечня требуемого оборудования и инстру-

ментов; определение требований к знаниям, компетенциям работников; раскрытие времени цикла для каждой рабочей операции и производственной операции в целом; выявление минимальных уровней необходимого сырья; разработку методов обучения работников стандартам работы; создание стандартных операционных карт (СОК).

В TWI метод стандартизации используется совместно с методами «5s», «VSM», «SMED», «Рока-Йоке», «канбан», «кайдзен» и др.

Применяя стандарты рабочих процедур, создаются матрицы компетенций работников и руководителей предприятия. На основе данных матриц осуществляются планирование и организация процесса обучения персонала предприятия (переобучения, повышения квалификации), проведение производственного (рабочего) инструктажа. Базовый состав компетенций в области бережливого производства представлен в *Приложении 23*.

Матрица компетенций персонала позволяет не только выявить существующий уровень компетентности сотрудников, но и раскрыть идеальную модель с точки зрения тех компетенций, которыми они должны обладать. Модели разрабатываются для разных должностей (как в отдельности, так и для группы должностей) сотрудников. В целом матрица компетенций должна содержать: профессионально-технические компетенции; управленческие компетенции (для своего управленческого уровня); социально-психологические компетенции; компетенции личной эффективности.

Алгоритм построения матрицы компетенций следующий (*рисунок 26*):





Рисунок 26 - Алгоритм построения матрицы компетенций<sup>93</sup>

Первоначально составляется список должностей, описываются их функции; затем разрабатываются компетенции для каждой должностной функции, после чего происходит ранжирование и разработка методики оценки каждой компетенции, далее осуществляется разработка шкалы оценок и заполнение матрицы.

В *таблице 27* отражены уровни усвоения знаний и умений обучающихся.

Таблица 27 - Уровни усвоения знаний и умений обучающихся<sup>94</sup>

Качество усвоения	Уровень А	Уровень В	Уровень С	Уровень D
Знаний	Знания, предусматривающие деятельность по воспроизведению	Знания, предполагающие применение в ситуациях, аналогичных обучающим	Знания, применяемые к ситуациям, несущим элементы новизны	Знания, предполагающие способность достраивать систему связей новыми
Умений	Ученический (алгоритмическая деятельность)	Типовой (умение пользоваться системой понятий в ситуации, аналогичной обучающей)	Продуктивный, эвристический (умение применять систему знаний в ситуациях, требующих перестройки связей)	Продуктивный, творческий (умение достраивать сформированные системы понятий новыми, самостоятельно сформированными)

<sup>93</sup> Составлено автором.

<sup>94</sup> Составлено автором.

На ряде предприятий методология обучения TWI применяется в сочетании с методом «кайдзен». В целях совершенствования обучающих материалов объявляются конкурсы на выявление лучших из них (например, «Лучший обучающий ролик», «Лучший видеокурс» и пр.). Создатели этих материалов - руководители, работники предприятия - выявляют «узкие», проблемные места трудовых и производственных процессов и находят оптимальные практики для их устранения. Разработчики лучших материалов получают денежное вознаграждение. Число участников конкурса свидетельствует о степени вовлеченности персонала в процессы бережливого производства<sup>95</sup>.

Таким образом, обучение по методологии TWI дает возможность: проводить обучение непосредственно на рабочих мест; сделать процесс обучения непрерывным, состоящим из ряда обучающих коротких циклов; вовлечь персонал в работу по принципам бережливого производства; получить не только знания о принципах, методах и технологиях бережливого производства, но и навыки, умения работать в соответствии с ними. Оценка результатов обучения может проводиться систематически на основе контрольных листов. В *таблице 28* приведены примеры контрольных листов, применяемых в ряде российских предприятий (например, в ПАО «Татнефть»).

Таблица 28 - Оценка обучения и вовлечения персонала в технологии бережливого производства<sup>96</sup>

№ п/п	Показатели	Подтверждение результатов	Оценка (за квартал) балл
1	Проведение семинаров по обучению сотрудников методам и инструментам бережливого производства	Фото, протокол, листы присутствующих	Оценки: 0 - не предусмотрена; 1 - составлен график обучения с ответственным за выполнение; 2 - занятия проводятся реже 1 раза в квартал; 3 - занятия проводятся более 1 раза в квартал; 4 - занятия проводятся ежемесячно

<sup>95</sup> Например, такие конкурсы проводятся на МПБК «Очаково» [56].

<sup>96</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 28

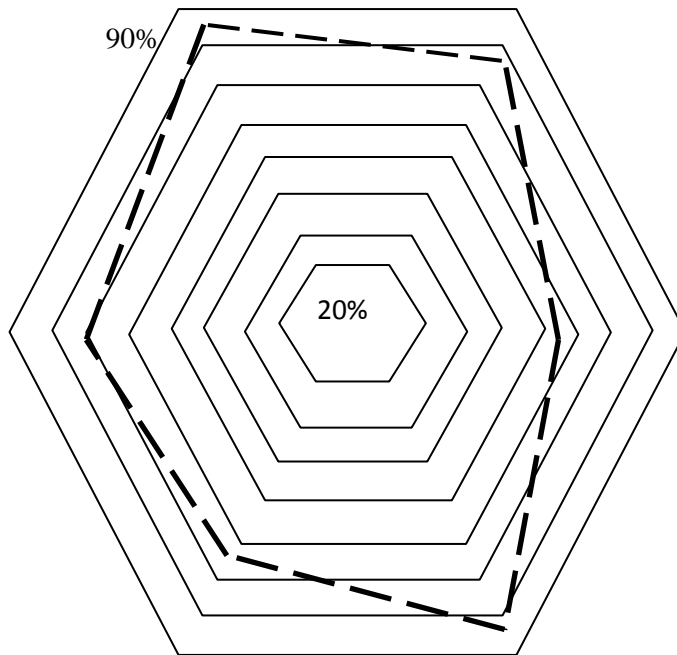
№ п/п	Показатели	Подтверждение результатов	Оценка (за квартал) балл
2	Применение полученных знаний на рабочем месте	Показатели результативности и эффективности (количество поданных работниками предложений по улучшению производственных процессов, организации труда)	Оценки: 0 - не отслеживается; 1 - есть подтверждения поданных предложений по улучшению; 2 - все проходившее обучение подали предложения по улучшению / открыт проект; 3 - реализованы все предложения по улучшению / закрыт проект; 4 - все обученные реализовали проекты, есть подтверждения
3	Организация работы с предложениями по улучшению (рацпредложения, кайдзен-предложения)	Количество предложений, по которым ведется работы	Оценки: 0 - работа не ведется, ответственные не назначены; 1 - ответственные назначены (документ); 2 - ведется учет предложений; 3 - информируется вышестоящее руководство при отклонении от цели (документ); 4 - поощряются лучшие
4	Контроль за внедрением предложений по улучшению	Результаты работы с предложениями	Оценки: 0 - не ведется; 1 - отклоненных предложений более 40%; 2 - во всех подразделениях внедренных предложений менее 60%; 3 - в отдельных подразделениях внедренных предложений более 60%; 4 - во всех подразделениях внедренных предложений более 60%
5	Выполнение целевых показателей по подаче кайдзен-предложений	Процент выполнения	Оценки: 0 - нет целевых показателей; 1 - цели обозначены, но отсутствуют кайдзен-предложения; 2 - подача кайдзен-предложений в отдельных структурных подразделениях; 3 - есть подача кайдзен-предложений, но цели выполняются не во всех подразделениях; 4 - цели по всему предприятию достигаются
6	Действие системы обмена лучшими практиками между структурными единицами, бригадами	Информированность персонала о целевых и фактических показателях Лучшие практики размещены на сетевом ресурсе предприятия	Оценки: 0 - нет информации; 1 - материалы есть, но не полные; 2 - материалы есть, но не обновляются; 3 - появляются новые ежеквартально; 4 - есть примеры применения размещенных практик другими подразделениями

Итоги обучения можно изобразить в виде диаграммы (пример, рисунок 27).

**методическое обеспечение**  
87%

**вовлеченность руководства**  
78%

**СОП<sup>97</sup>**  
**в обучении**  
70%



**планирование обучения**  
55%

**операционные показатели**  
62%

**качество трудовых ресурсов**  
81%

Рисунок 27 - Итоги обучения на предприятии<sup>98</sup>

*Стимулирование и мотивация.* Для того чтобы технология бережливого производства закрепились на российских предприятиях, необходимо выстроить систему стимулирования, чтобы поддерживать соответствующую мотивацию работников. На большинстве предприятий положение о материальном вознаграждении за внедрение и освоение технологии бережливого производства входит в общую систему материального стимулирования (например, это может быть премирование за повышение уровня эффективности труда и т.д.). Хотя на ряде предприятий оно включено в дополнительное премирование.

Так, стимулирование членов МФГ и других работников, задействованных подразделений во внедрении концепции бережливого производства в АО «ДА-АЗ», в зависимости от промежуточных или окончательных результатов работы,

<sup>97</sup> СОП - стандартная операционная процедура.

<sup>98</sup> Составлено автором.

предусматривает: дополнительное премирование; внеочередную аттестацию и зачисление в кадровый резерв на руководящую должность. С целью совершенствования системы стимулирования членов МФГ в Программу работ по развитию системы мотивации персонала предприятия был включен пункт о разработке отдельного Положения о мотивации проектной деятельности. Кроме того, на предприятии совместными усилиями служб производства, качества, отдела организации труда и заработной платы разработано Положение о премировании работников АО «ДААЗ» за достижение высоких результатов по культуре производства, которым предусмотрено, что рабочим и мастерам бригады, набравшей по итогам месяца наибольшее количество баллов, выплачивается премия (а также вручается переходящий вымпел), а работнику, достигшему лучших показателей по культуре производства, - дополнительная премия.

Система стимулирования работников за внедрение и реализацию технологии бережливого производства, представление и внедрение рацпредложений разработана в ПАО «Татнефть». В соответствии с Положением «О формировании фонда заработной платы и материальном стимулировании работников ПАО "Татнефть"» предполагаются различные виды стимулирующих выплат (рисунок 28).

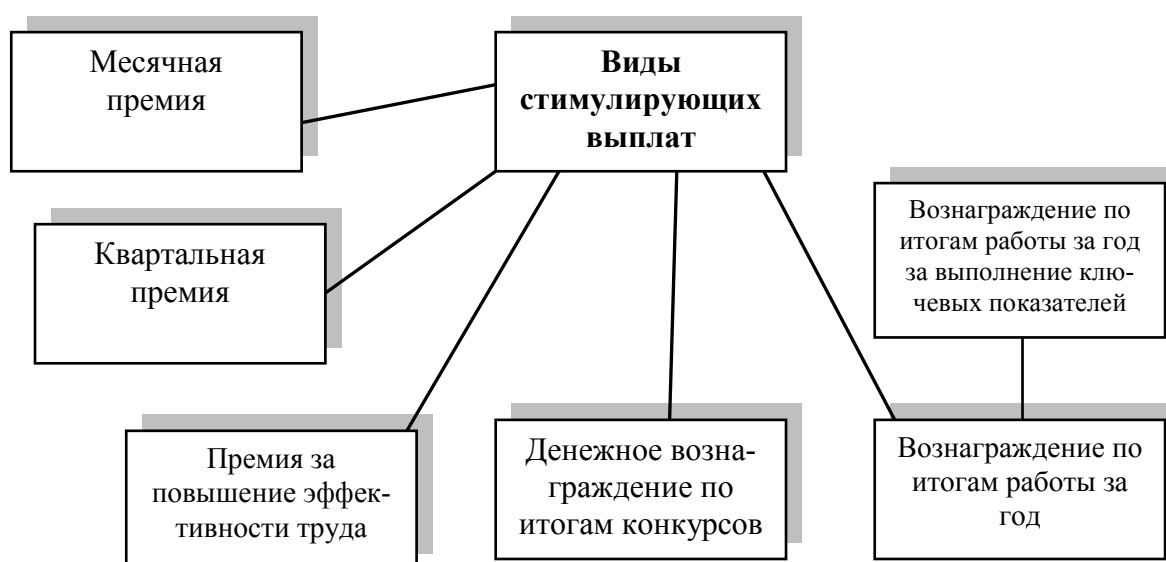


Рисунок 28 - Виды стимулирующих выплат<sup>99</sup>

<sup>99</sup> Составлено автором.

Такие выплаты предполагают учет уровня качества работы, что соответствует методам «кайдзен», «стандартизация» и др. Коэффициент качества работы (ККР) введен в целях повышения степени эффективности деятельности работников, учета их индивидуальных достижений. Размер стимулирующих выплат дифференцирован по группам работников: для работников, входящих в состав одной структурной единицы, ККР является индивидуальным показателем качества исполнения работником своих должностных обязанностей (включая трудовую дисциплину и соблюдение требований промышленной безопасности) и определяется на основе перечня учитываемых параметров качества (таблица 29):

Таблица 29 - Перечень параметров качества работ<sup>100</sup>

№ п/п	Наименование параметров	Размер увеличения премии
1	Выполнение качественно и в срок особо важных производственных заданий	+(0,05-0,1)
2	Проявление инициативы, направленной на выявление и использование резервов производства, повышение уровней надежности и качества работы	+(0,1-0,12)
3	Высокая интенсивность работы с высоким качеством	+(0,1-0,12)

Одновременно предусмотрены и случаи понижения значения ККР: невыполнение приказов и распоряжений руководства (понижение от 0,3 до 0,5), нарушение сроков (сдачи заданий, заявок) (понижение от 0,2 до 0,4), ненадлежащее выполнение работ (понижение от 0,3 до 0,5), не проведение обучающих вебинаров по бережливому производству, не предоставление перечня инициатив по результатам организации корпоративного (группового) обучения технологии бережливого производства (понижение - 0,5) и др.

Коэффициент качества работы работника за прошедший месяц определяется по формуле (16):

$$\text{ККР} = 1 + \text{Кп} - \text{Ко} \quad (16), \text{ где:}$$

1 - базовый коэффициент качества работы;

Кп - сумма положительных параметров (предельный размер - 0,12);

Ко - сумма отрицательных параметров (предельный размер - 0,5).

<sup>100</sup> Составлено на основе: [9].

Особо выделим премирование работников за повышение эффективности труда (Пэт), непосредственно связанное с внедрением принципов бережливого производства. Это денежное вознаграждение введено с целью поощрения работников за рост уровня эффективности их труда, соблюдение трудовой дисциплины и правил охраны труда и промышленной безопасности. Оно направлено на увеличение объема работ, повышение степени интенсивности труда и т.п. Данный вид премии относится на себестоимость произведенной продукции и начисляется один раз в квартал. Это вознаграждение рассчитывается в соответствии с установленным коэффициентом эффективности (Кэт) от тарифной части заработной платы работника по штатному расписанию (без учета отработанного времени) с учетом персональной (контрактной) надбавки, надбавки к должностному окладу, повышающего коэффициента к должностным окладам (тарифным ставкам) работников (ТЧ). Кэт устанавливается в диапазоне 1-2,1. Размер Пэт определяется следующим образом:  $ТЧ * (Кэт - 1,0)$ . Повышение Кэт может быть по следующим результатам: участие в реализации проекта, выполнение внеплановых работ (срочных, особо важных и пр.), а также работ, существенно улучшающих условия охраны труда, промышленную и экологическую безопасности, технологию производства, технологическую дисциплину.

Результаты внедрения и реализации принципов бережливого производства работником учитываются и при его годовом премировании (выполнение нормативов предельного уровня эксплуатационных затрат, лимита сметы затрат, выполнение годового производственного задания), которое рассчитывается на основе поощрительного коэффициента к среднемесячной заработной плате и с учетом количества лет стажа работы на предприятии (например, при стаже работы 25 лет поощрительный коэффициент будет равен 3).

В настоящее время в ПАО «Татнефть» существует вознаграждение по итогам работы за год за выполнение ключевых показателей эффективности (КПЭ) с учетом реализации принципов бережливого производства в трудовой деятельно-

сти работника. Аналогичное вознаграждение выплачивается и на ряде других российских предприятий. Оно может быть рассчитано по формуле (17):

$$Вг = З_{\text{пр.мес.}} * К_{\text{кпэ}} * БКЗп \quad (17), \text{ где:}$$

Вг - годовое вознаграждение за эффективность;

З<sub>пр.мес.</sub> - среднемесячная (за год) заработная плата (долж. оклад + персональные надбавки + месячные премии) для начисления вознаграждения за выполнение КПЭ;

БКЗп - количество базовых среднемесячных заработных плат за выполнение КПЭ на целевом уровне (от 0,5 до 10 в зависимости от должности);

К<sub>вып. КПЭ</sub> - коэффициент выполнения КПЭ.

На других предприятиях годовое вознаграждение за эффективную работу и внедрение принципов бережливого производства может рассчитываться иначе.

Так, в ПАО «Тольяттиазот» (ТОАЗ) оно рассчитывается по формуле (18):

$$Вг = Сп * 10 * К_{\text{кач}} * К_{\text{стаж}} * К_{\text{кпэ}} \quad (18), \text{ где:}$$

Вг - годовое вознаграждение за эффективность на основе реализации принципов бережливого производства;

Сп - сумма окладов и персональных надбавок по фактически отработанному времени за год;

К<sub>кач</sub> - коэффициент качества индивидуальной работы: начальник подразделения ежемесячно выставляет оценку в баллах;

К<sub>стаж</sub> - стажевый коэффициент (среднее арифметическое за год)<sup>101</sup>;

К<sub>кпэ</sub> - коэффициент выполнения принятых в Корпорации ключевых показателей эффективности.

К приведенным выше вознаграждениям в ПАО «Татнефть», связанным с внедрением методов и инструментов бережливого производства в систему организации труда, необходимо добавить денежное вознаграждение по итогам соответствующих конкурсов (это могут быть конкурсы профессионального мастерства, на лучшие показатели по содержанию обслуживаемых объектов в соответствии с нормативными требованиями промышленной безопасности, охраны труда, экологической безопасности и стандарта ПАО «Татнефть» и др.).

<sup>101</sup> При стаже от 1 года до 5 лет включительно, К<sub>стаж</sub> равен 0,6; от 6 лет до 12 лет включительно - 1,1, от 13 лет до 15 лет включительно - 1,2; от 16 лет до 17 лет - 1,3; 18-19 лет - 1,4; 20 лет и более - 1,5 [104].



Управление вовлеченностью персонала в процессы внедрения и реализации принципов и методов бережливого производства в систему организации труда. В связи с этим важна мотивация участников процесса. На рисунке 29 отображена общая схема мотивации работников предприятия по непрерывному совершенствованию трудовых и иных процессов на основе метода «кайдзен».

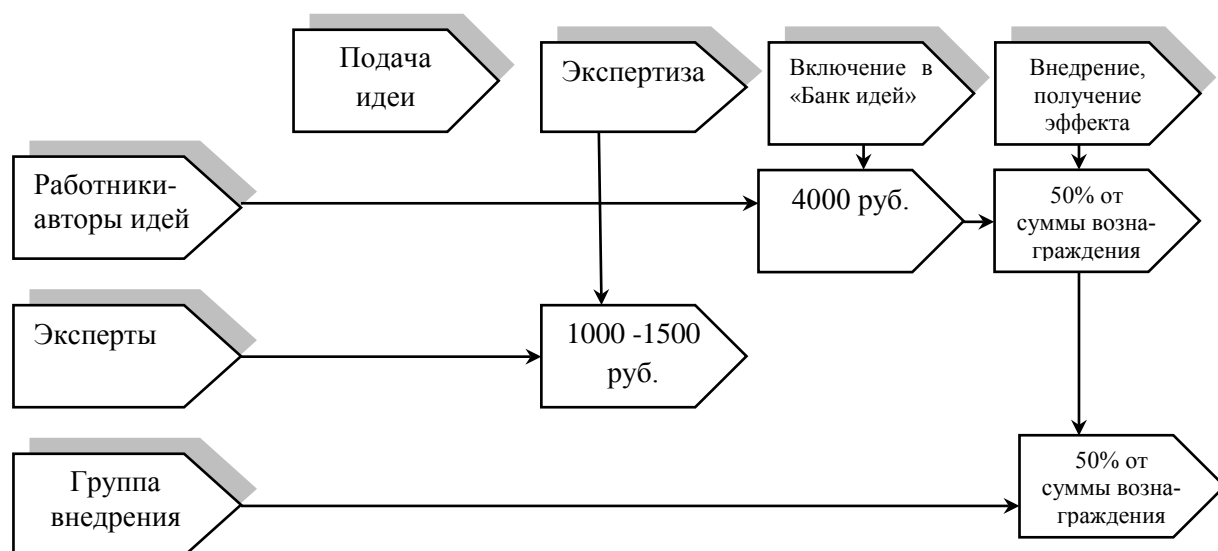


Рисунок 29 - Общая схема мотивации работников предприятия по непрерывному совершенствованию трудовых и иных процессов на основе метода «кайдзен»<sup>102</sup>

За включение рацпредложения в «Банк идей» работник получает 4 тыс. руб., эксперт за проведенную экспертизу 1-го рацпредложения получает 1 тыс. руб. - 1,5 тыс. руб.; если рацпредложение внедрено и получен экономический эффект, то и работник, и члены Группы внедрения получают по 50% от суммы вознаграждения. Само вознаграждение рассчитывается как % от величины полученного в Компании экономического эффекта (таблица 30):

Таблица 30 - Вознаграждение в % от величины экономического эффекта<sup>103</sup>

До 100 тыс. руб.	От 100 тыс. до 500 тыс. руб.	От 500 тыс. до 10 млн руб.	Свыше 10 млн руб.
15%	8%	2%	1%

<sup>102</sup> Составлено автором.

<sup>103</sup> Составлено автором.

На вовлеченность работников в «кайдзен» - процессы постоянного совершенствования влияют и мотивационные конкурсы (рисунк 30), а также существование патентного сервиса (Приложение 24), авторские вознаграждения (Приложение 25).

**Мотивационные конкурсы**



Номинация	Подноминация	Группа	Выплаты, тыс. руб.		Количество призовых мест	
			Квартал	Год	Квартал	Год
Лучший автор	Лучший автор	ИТР	200	100	50	3
		Рабочие	200	100	50	3
	Лучший молодой автор	ИТР		60		3
		Рабочие		60		3
	Лучший мастер			60		3
Лучший эксперт			100	100	30	3
Лучшая идея				100		3
Самая популярная идея				50		3
Самый популярный сотрудник				50		3

Рисунок 30 - Мотивационные конкурсы<sup>104</sup>

Внедрение новых технологий в систему организации труда на большинстве российских предприятий учитывается в планах инновационной деятельности на предстоящий год: формируется годовой портфель инновационных проектов/программ; планируется ФОТ на формирование проектных команд; утверждается инновационный бюджет; осуществляется набор в группы инновационных проектов (100% привлечение, частичное, без отрыва от основного места работы).

Выводы.

1. Подсистема «Люди» в системе бережливого производства является одной из важнейших. От того, как воспримут работники, управленческий персонал

<sup>104</sup> Составлено автором.

идеи бережливого производства зависит их вовлеченность в эту систему, а, следовательно, ее результативность и эффективность. Подсистема «Люди» является, в свою очередь, комплексным образованием, которое включает целый ряд структурных элементов: обучение, стимулирование, управление и организацию труда по принципам бережливого производства.

2. Методика, нацеленная на расширение вовлеченности работников и управленческого персонала промышленного предприятия в систему бережливого производства, включает следующие блоки: 1) внедрение обучения технологии бережливого производства на рабочих местах; 2) организация рабочих мест на принципах этой технологии; 3) стандартизация рабочих процессов; 4) создание матрицы компетенций; 5) формирование системы мотивации и стимулирования.

3. Для вовлеченности работников в совершенствование организации труда на основе концепции бережливого производства на российских предприятиях применяют гибкую систему обучения, в том числе обучение на рабочем месте. Обучение предполагает достижение триединой задачи: 1) формирование знаний принципов, методов и инструментов бережливого производства, 2) умений и 3) навыков работы на основе технологии бережливого производства. Теоретические знания принципов, методов и инструментов бережливого производства должны закрепляться в практической деятельности благодаря умениям и навыкам. Одновременно обучение принципам бережливого производства решает и более глубокие задачи - вовлечь работников и управленческий персонал в активное участие в системе бережливого производства, сделать нацеленность на постоянное совершенствование («кайдзен») - одним из центральных принципов в трудовой деятельности на предприятии. Поэтому, как представляется, показателями вовлеченности персонала предприятия в систему бережливого производства должны выступать: количество поданных рацпредложений, количество работников, подавших такие рацпредложения, количество внедренных рацпредложений и показатели полученного экономического эффекта.

4. Участие в системе бережливого производства должно поощряться, в связи с чем на предприятиях разрабатываются соответствующие меры стимули-

рования. Акцент при этом делается, как на личный, так и коллективный вклады в развитие системы бережливого производства на предприятии.

Бережливое производство предполагает не только внедрение этих принципов в трудовую деятельность работников, но и формирование у них стремления к постоянному обновлению имеющихся знаний, повышению культуры труда, саморазвитию, активному участию в общественных советах и пр. Так, на ряде российских предприятий (например, в ОАО «РЖД [122]) в бонусном пакете представлено начисление баллов за результаты: 1) трудовой деятельности (включая рационализаторские предложения, новаторские идеи) - категория «Повышение производственной эффективности и внедрение изменений»; 2) обучение, саморазвитие - категория «Саморазвитие, здоровый образ жизни; 3) участие в общественной работе, творческих мероприятиях, волонтерстве и пр. - категория «Активная гражданская позиция). Затем суммированные баллы могут быть обменены на путевки в санатории и дома отдыха, абонементы в спортзалы, спортивные секции, обучение и пр.

5. Эмпирическим путем установлено, что «за каждые 2% сверх установленного плана бонусы сотрудника растут по прогрессивной шкале, а когда перевыполнение плана достигает 10%, то за каждые 2% перевыполнения бонус становится все меньше и меньше, то есть работает регрессивная шкала» [123]. И данный вывод нашел авторское подтверждение при работе в АО «ДААЗ».

### **3.2 Раскрытие потенциала технологии бережливого производства в системе управления рисками предприятия в целях улучшения организации труда его работников**

Трудовые, производственные, организационно-управленческие, маркетинговые, логистические и иные процессы на предприятии подвергаются определенным рискам, которые при их реализации оказывают негативное воздействие на эффективность и результаты его работы. В данном случае риск определяется как «сочетание вероятности вреда, причиняемого опасностью и возможной величиной этого вреда» [57]. Значительная часть рисков предприятия может оказать нега-

тивное воздействие на конкретного работника и систему организации труда в целом. Данное воздействие может выражаться в нанесении вреда здоровью работника, вызвать его физическое или психическое перенапряжение и даже привести к гибели. Негативное воздействие может быть реализовано и через массовое увольнение работников, сокращение их заработной платы, создание неблагоприятных условий труда и пр.

Само внедрение концепции бережливого производства в систему организации труда во многом направлено на то, чтобы снизить (предотвратить) возникновение тех или иных рисков, которые имеют место на предприятии в целом и в этой системе, в частности. Поэтому следует кратко остановиться на этих рисках. Их можно классифицировать по разным основаниям, одно из них - это подразделение рисков на внешние и внутренние. Внешние риски порождены условиями, в которых протекает деятельность предприятия (например, это природно-климатические риски, политико-экономические риски и др.). В свою очередь, каждый из них может быть также в дальнейшем классифицирован. Так, политико-экономические риски могут быть разделены на: страновые, рыночные, социальные. Внутренние риски порождены деятельностью самого предприятия (например, операционные риски. Вместе с тем есть группа рисков, которая может быть одновременно отнесена и к внешним, и к внутренним рискам (например, финансовые риски по своей природе могут быть порождены общей конъюнктурой рынка, но также и финансовой политикой, проводимой на предприятии).

Риски, связанные с деятельностью предприятия, отражены на *рисунке 31*. Отметим, что в разных работах перечисленные на *рисунке 31* риски трактуются по-разному. Так, страновые риски в данной работе трактуются широко, включая и риски, связанные с убытками «вследствие неисполнения иностранными контрагентами и самой компанией обязательств из-за экономических, политических и социальных изменений» [101, с.33].

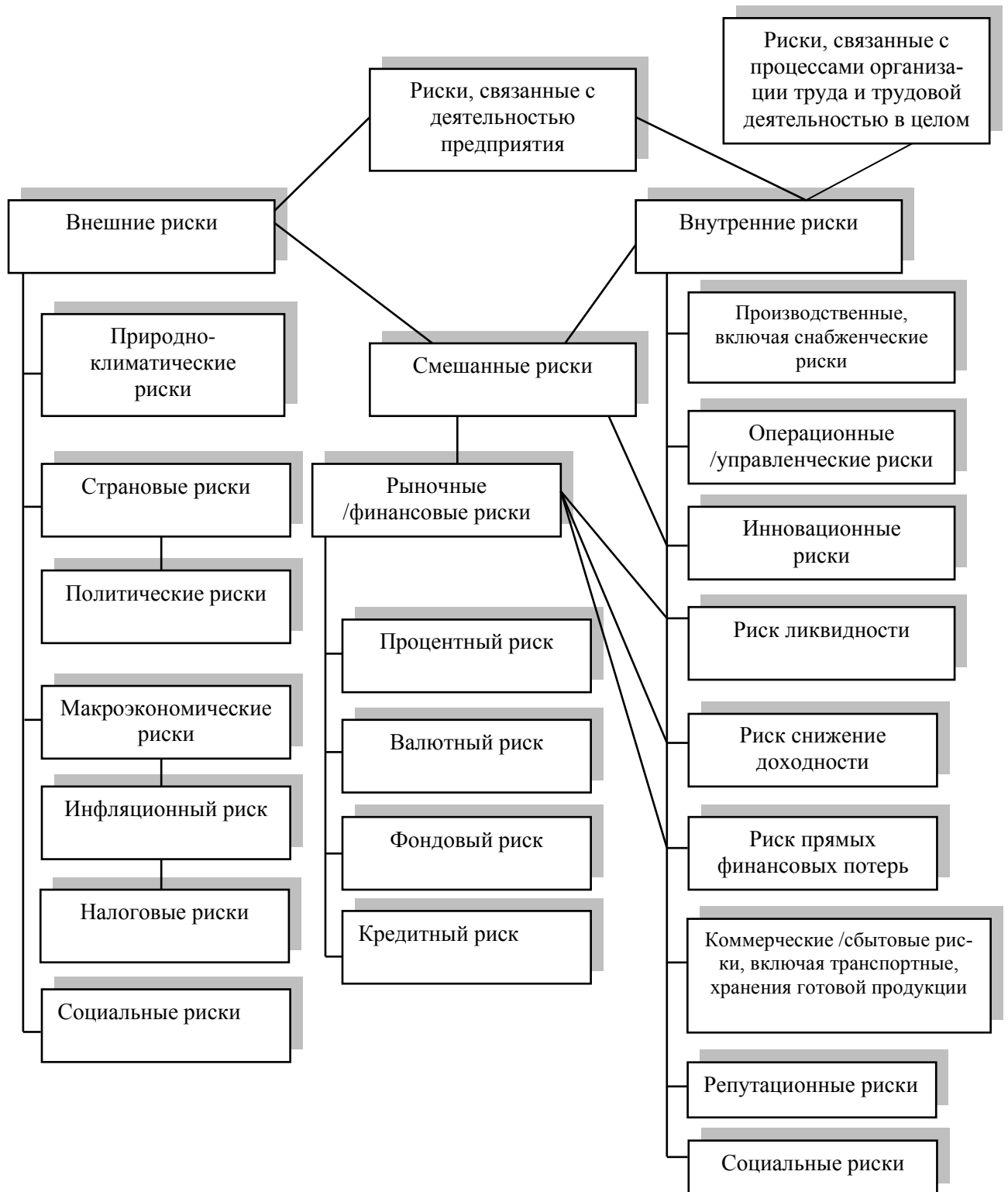


Рисунок 31 - Риски, связанные с деятельностью предприятия<sup>105</sup>

Введенные рядом недружественных России стран нелегитимные санкции создают риски разрыва цепочек поставок комплектующих, материалов и пр. на

<sup>105</sup> Составлено автором.

российские предприятия и одновременно сокращают рынок сбыта произведенной ими продукции. Все это еще больше актуализирует проблемы импортозамещения и поиска новых контрагентов, как внутри нашей страны, так и в дружественных странах. С одной стороны, последствия этих рисков негативно сказываются на деятельности предприятий, но, с другой стороны, открывают новые для них возможности. Кроме того, в условиях жестких санкций усиливается государственная поддержка предприятий.

Среди политических рисков выделяются риски военных действий, которые могут при их реализации привести к ряду негативных последствий, начиная от сокращения объемов производства до полного уничтожения предприятия (например, из-за ракетно-бомбового удара).

Особого внимания заслуживают социальные риски. Эти риски можно рассматривать как внешние риски, так как они связаны с рисками падения уровня жизни в стране, социальных конфликтов, возрастания уровня безработицы и пр. Но при этом они могут быть отнесены и к внутренним рискам (риски, связанные с текучестью кадров, недостатком квалифицированных работников, конфликтами на предприятии и пр.).

Некоторые авторы (например, трактуют весьма узко производственные риски и относят к ним, в частности, риски, связанные с возможными нарушениями технологических процессов, технокатастроф [92]. Другие исследователи (например, Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М.) понимают их как разновидность рыночных рисков, порожденных «неопределенностью объемов реализации» [101, с.44]. В ряде работ (например, Л.М.Макаревича) производственные риски раскрываются в их широком понимании, как все риски, связанные с производственными процессами, куда включаются и риски поставок, организации труда и производства [52, с.48]. В данном исследовании риски, связанные с процессами организации труда и трудовой деятельностью в целом рассматриваются в качестве самостоятельных (профессиональные риски, риски увольнений на предприятии и пр.). Риски снижения доходности, прямых финансовых потерь, ликвидности относятся к рыночным / финансовым рынкам и их следует выделять отдельно.

Представляется некорректным включать, например, управленческие риски, а также риски, связанные со снижением объема продаж, в производственные риски [92].

Что касается операционного риска, то его можно определить как возможность реализации негативных последствий по причинам ненадлежащего учета операций, ошибок работников и управленческого персонала, в том числе из-за недостаточной квалификации, недобросовестности, несовершенства практики внутреннего делового оборота и пр. Управленческие риски могут быть включены в операционные риски (например, риски, связанные с ошибками в принятии стратегических и иных управленческих решений). Вместе с тем реализация операционного риска может быть и вследствие внешних причин (например, в связи с изменениями в законодательстве и пр.).

Коммерческие риски включают все риски, связанные с хранением и продажей готовой продукции, включая и транспортные риски. Внедрение технологий бережливого производства связано с инновационной деятельностью предприятия, что, в свою очередь, порождает инновационные риски. Среди основных методов снижения степени риска: хеджирование, диверсификация, лимитирование, распределение риска, резервирование средства и др. Методы бережливого производства также направлены на снижение вероятности реализации того или иного вида риска (таблица 31):

Таблица 31 - Методы бережливого производства, снижающие вероятность возникновения того или иного вида рисков<sup>106</sup>

<b>Наименование метода бережливого производства</b>	<b>Вид риска, на снижение вероятности возникновения которого направлен метод</b>
5s	Трудовые, производственные, операционные, социальные, репутационные риски
кайдзен	Трудовые, производственные, операционные, финансовые, коммерческие, социальные, репутационные риски
VSM	Трудовые, производственные, операционные, социальные риски
TQM	Трудовые, производственные, операционные, финансовые, коммерческие, репутационные риски

<sup>106</sup> Составлено автором.



## Продолжение таблицы 31

Наименование метода бережливого производства	Вид риска, на снижение вероятности возникновения которого направлен метод
канбан	Трудовые, производственные, операционные, финансовые, репутационные риски
визуализация	Трудовые, производственные, операционные, социальные риски
SMED	Трудовые, производственные, операционные риски
Poka-Yoke	Трудовые, производственные, операционные, финансовые риски
TPM	Трудовые, производственные, операционные риски

Так, внедрение метода «5s» способствует снижению степени возникновения трудовых (в частности, профессиональных) рисков, которые способны при их реализации нанести существенный вред здоровью (риски травмирования, получения профессионального заболевания) или привести к гибели работников предприятия. Как отмечалось, метод «5s» - это не только чистота и порядок на рабочем месте, но и неукоснительное соблюдение требований безопасности труда, выполнения соответствующих стандартов, что снижает риски производственного травматизма, возникновения профессиональных заболеваний, и самое главное - риск летальных исходов [57]. Метод «5s» предполагает повышение культуры труда, куда включена и культура условий труда, предполагающая полное устранение или минимизацию риска негативных последствий от вредных условий труда (защита от действия высоких температур, опасных значений электрического напряжения, шума, вибраций и пр.). Предотвращение негативных последствий рисков пожаров, взрывов, нанесения ущерба окружающей среде и пр. - на это также направлен метод «5s».

Метод «кайдзен», нацеленный на постоянное совершенствование, также позволяет минимизировать или полностью предотвратить негативные последствия целого ряда рисков, обозначенных в *таблице 31*. Аналогичная ситуация с методами «VSM», «TQM», «канбан», «визуализация», «SMED», «Poka-Yoke», «TPM» и др.

Таким образом, проведенный анализ показал, что все методы бережливого производства, внедренные в систему организации труда, нацелены на минимиза-

цию (устранение, снижение, предотвращение) рисков в деятельности предприятия. Вместе с тем значительная часть рисков, которые воздействуют на все составляющие деятельности предприятий, - это внешние или смешанные риски. Однако и в этом случае методы бережливого производства в системе организации труда позволяют «смягчить» последствия от реализации такого рода рисков. Из этого следует, что весомая часть методов бережливого производства, внедренных в систему организации труда, входит в управление рисками.

Для определения преимуществ предприятия, его слабых сторон, а также возможностей и угроз нередко используется SWOT-анализ. Он дает возможность описать и оценить существующие угрозы, включив сюда и риски, обозначить слабые и одновременно указать на сильные стороны предприятия, определить открывающиеся направления его развития. Введенные методы и инструменты бережливого производства в систему организации труда способствуют усилению конкурентных преимуществ предприятия, повышению производительности труда, снижению себестоимости продукции, одновременно уменьшению затрат и росту уровня качества выпускаемых изделий. Данные методы и инструменты нацелены на развитие творческих способностей работников, широкое привлечение их к инновационной деятельности, рационализаторству и изобретательству, постоянное повышение уровня их образования, компетенций, что объективно ведет к снижению операционных и репутационных рисков. На примере трудовых и производственных рисков рассмотрим, как методы бережливого производства, внедренные в систему организации труда, влияют на минимизацию этих рисков (таблица 32):

Таблица 32 - Влияние методов бережливого производства, внедренных в систему организации труда, на минимизацию трудовых и производственных рисков<sup>107</sup>

Метод бережливого производства	Механизм влияния на снижение риска
5s	Позволяет сократить непроизводственные затраты, повысить производительность труда, тем самым, уменьшить риск понижения объема выпускаемой продукции, снизить или полностью предотвратить риски производственного травматизма, несчастных случаев и гибели на производстве

<sup>107</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 32

Метод бережливого производства	Механизм влияния на снижение риска
кайдзен	Позволяет снизить непроизводственные затраты, повысить уровень качества выпускаемой продукции, тем самым, избежать наступление рисков невыполнение производственных обязательств, несоблюдения условий поставок
VSM	Позволяет снизить риски остановки производственного процесса и снижения объема выпускаемой продукции, невыполнения заказа
TQM	Позволяет снизить риски невыполнения производственных планов и обязательств, выпуска некачественной продукции
Канбан	Снижает риск неисполнения производственных планов, заказов, производственных обязательств
SMED	Позволяет сократить простои оборудования и, таким образом, снизить риск невыполнения производственных планов и обязательств
Рока-Йоке	Позволяет снизить риск выпуска некачественной продукции, невыполнения производственных планов и обязательств
TPM	Позволяет сократить простои оборудования и, таким образом, снизить риск невыполнения производственных планов и обязательств

Одновременно с этим внедрение методов и инструментов бережливого производства в систему организации труда само способно породить ряд рисков.

Методы «5s», «VSM», «кайдзен» направлены на то, чтобы оптимизировать систему организации труда на предприятии. Так, метод «5s» предполагает уборку работником своего рабочего места, что влечет сокращение дополнительного персонала, востребованного, в частности, на таких работах. Метод «TQM» основан на передаче ряда контрольных функций по качеству продукции в сами подразделения, что уменьшает необходимую численность специалистов технического контроля, а метод «SMED» - слесарей по ремонту оборудования. В результате оптимизации рабочих мест и производственных процессов возможно появление «лишних» работников и риска их дальнейшего увольнения, что может вызвать социальное напряжение и породить ряд проблем, связанных с трудоустройством этих работников. Решением этой проблемы может стать переобучение таких работников и распределение их по другим производственным участкам, возможно и расширение производства и трудоустройство этих работников на новые рабочие места, перевод части персонала на неполный рабочий день. Однако возможна ситуация, когда и на иных производственных участках данные работники не смогут

быть трудоустроены. Указанные социальные риски вполне реальны и к ним следует подготовиться заранее при внедрении принципов бережливого производства.

Социальные риски, связанные с работниками и управленческим персоналом, могут возникнуть и при отсутствии у них мотивации, скрытом и явном их сопротивлении внедрению концепции бережливого производства на предприятии. Причины негативной мотивации могут быть разные: это и боязнь перемен, неумение работать в новых условиях, отсутствие явной связи между работой по принципам бережливого производства и ее оплатой, несистематичность и отсутствие последовательности при внедрении указанных принципов. Данные риски могут быть предотвращены или минимизированы с помощью широкой информационной работы, обучения персонала методам и инструментам бережливого производства, эффективной системы стимулирования вовлеченности.

Методы бережливого производства, внедренные в систему организации труда, могут быть противоположными по своей направленности, что также порождает определенные риски. Так, метод «стандартизация» закрепляет алгоритмы выполнения определенных трудовых операций, в то время как метод «кайдзен» требует постоянного совершенствования, проявления творчества, что может привести к разрушению установленного алгоритма. Отсюда риск формализации и бюрократизации (особенно при линейной или линейно-функциональной моделях управления), что при его реализации может привести к снижению интереса к новаторству и творчеству у работников. «Чем выше уровень формализации (закрепление существующих правил, политики предприятия, описание работ в инструкциях и других официальных документах, позволяющих управлять сотрудниками), тем структура предприятия более бюрократизирована, тем меньше у сотрудников возможностей для проявления инициативы и тем хуже предприятие адаптируется к различным изменениям» [54].

Применение принципа вытягивания в системе бережливого производства предполагает не только производство объема продукции, равного объему, который будет востребован заказчиком, но и наличия, соответственно, запаса комплектующих, равного этому необходимому объему. Лишние запасы материалов,

сырья, деталей и пр. также сокращаются. При этом поставщики доставляют необходимые для производства материалы, комплектующие и пр. небольшими партиями, но на регулярной основе. Сокращаются не только запасы, но и незавершенное производство, так как расстановка работников происходит по поточному, а не функциональному принципу; готовая продукция также изготавливается партиями под заказ, что делает излишним длительное хранение этой продукции.

Но в данном случае может реализоваться риск того, что в условиях нестабильности поставок (причем не по вине контрагента, а в силу, например, форс-мажорных обстоятельств, как-то введение новых нелегитимных санкций в отношении России, что имеет место в настоящее время) трудовые и производственные процессы могут остановиться по причине нехватки комплектующих (сырья, материалов и пр.). В лучшей ситуации оказались те предприятия, которые имели значительные запасы, но это противоречит принципам бережливого производства.

Методы бережливого производства в системе организации труда нацелены на то, чтобы выстроить общую отлаженную цепочку в разделении и кооперации труда: заказчики (сбыт) - поставщики - производители продукции - организации, осуществляющие логистические операции, иные контрагенты. При стабильных благоприятных условиях эта цепочка показывает свою результативность и эффективность. Само управление рисками, как, например, в АО «ДАЗ» осуществляется в рамках процесса текущего бизнес-планирования трудовой и хозяйственной деятельности предприятия. Результаты планирования основаны на экспертных оценках ведущих специалистов соответствующих служб. Но, как отмечалось ранее, более половины продукции предприятия отправляется на конвейеры автосборочных предприятий. Поэтому конечные результаты работы АО «ДАЗ» зависят от результатов работы АО «АВТОВАЗ», ПАО «КАМАЗ», Группы «ГАЗ» и т.д. Отсюда, прямая зависимость развития АО «ДАЗ» от развития указанных предприятий, отрасли автомобилестроения в целом, а это значит, что существует опасность возникновения отраслевого риска, который проявляется в колебаниях спроса на продукцию АО, вызванное снижением объемов производства у основных потребителей, в том числе сезонным колебанием.

Другим не менее значимым фактором отраслевого риска является удорожание материалов, рост тарифов на электроэнергию, повышение ставок налога на имущество, индексация заработной платы, повышение требований по качеству комплектующих и пр., что приводит к росту себестоимости продукции и, следовательно, к повышению цен на готовую продукцию, что отрицательно отражается на ее продажах. Принципы бережливого производства, введенные в систему организации труда АО «ДАЗ», и были призваны минимизировать отраслевые риски, за счет целенаправленной оптимизации потребления ресурсов (сырья, материалов, топлива, электроэнергии и пр.) и работы предприятия в целом посредством качественного бизнес-планирования, разработки программ, направленных на модернизацию производственного процесса, повышение качества выпускаемой продукции, снижения затрат и совершенствования квалификации персонала. В условиях волатильности рынка автомобилей, ужесточения конкуренции, роста цен на сырье и энергоносители одним из способов повышения нормы прибыли предприятия является снижение затрат, что и позволяет сделать внедрение принципов бережливого производства.

В настоящее время ситуация в российском автомобилестроении стала еще более сложной. Так, в резко изменившейся политической ситуации в конце февраля 2022 года в связи с началом специальной военной операции на Украине в отношении России были введены несколько пакетов нелегитимных санкций со стороны недружественных государств, что повлияло на деятельность (в большей или меньшей степени) российских предприятий. Среди тех отраслей, на которые сильнее всего повлияли введенные санкции, - автомобилестроение.

На большинстве предприятий автомобильной отрасли в тот момент уже были введены методы и инструменты бережливого производства, что, с одной стороны, создало целый ряд рисков (нехватка комплектующих), но, с другой стороны, одновременно с помощью них помогло ряду этих предприятий перестроиться. Так, в АО «АВТОВАЗ» из-за ухода иностранных партнеров, прекращения поставок комплектующих (например, поставок микроэлектроники от основного поставщика - компании «Bosch») производство автомобилей было приостановле-

но [34]. Аналогичная ситуация сложилась и в ПАО «КАМАЗ», когда его немецкий акционер «Daimler AG», владеющий 15% акций ПАО, приостановил сотрудничество и перестал поставлять комплектующие [83]. К сложностям в поставке комплектующих следует прибавить и реализацию валютных рисков из-за резкого изменения курса рубля по отношению к евро и доллару США, что привело к удорожанию выпускаемых автомобилей, приостановке их отгрузки (так, с 01.03.22 АО «АВТОВАЗ» повысил цену на автомобили на 10-20%).

Причем сложная ситуация с нехваткой микрочипов для автомобилестроения стала складываться еще с конца 2020 года, что приводило к остановке сборочных конвейеров на ряде автомобильных заводов. Так, только в 2021 году перебои в поставках помешали АО «АВТОВАЗ» выпустить 6 тыс. автомобилей [34]. Но ситуация не была оценена руководством в должной мере, что было явным отступлением, например, от принципов «точно-в-срок», «кайдзен» и др. методов бережливого производства.

Все перечисленные факторы привели к реализации трудовых рисков, а именно риска массового увольнения работников. В целях управления этим риском руководство стало оперативно принимать меры. Так, в АО «АВТОВАЗ» был введен режим 4-дневной рабочей недели на производственных площадках в Тольятти и Ижевске с начала июня 2022 года сроком на 3 месяца. Причем данный режим рабочей недели распространен на всех сотрудников АО. Меры, принятые руководством ряда предприятий, с тем, чтобы восстановить полноценные трудовые и производственные процессы в нынешних условиях, сводятся к следующим:

- для минимизации и предотвращения трудовых рисков - принятие возможных мер по сохранению рабочего коллектива (например, в настоящее время в АО «АВТОВАЗ» 40,8 тыс. сотрудников; ПАО «КАМАЗ» почти 32 тыс. чел.), в том числе перевод на неполный рабочий день, отпуска;

- для восстановления трудовой деятельности по принципам бережливого производства: поиск новых поставщиков комплектующих в России и за рубежом (например, в странах Азии); поиск новых рынков сбыта продукции; выпуск моделей (образцов), которые не требуют иностранных поставок комплектующих (на-

пример, на «АВТОВАЗе» это внедорожники «Niva Legend» и «Niva Travel»), разработка новых моделей на основе импортозамещения; замена критически важных импортных компонентов на российские аналоги<sup>108</sup>.

Выводы:

1. Внедрение технологии бережливого производства в систему организации труда направлено и на то, чтобы снизить (предотвратить) возникновение тех или иных рисков, которые имеют место на предприятии в целом и непосредственно в системе организации труда. И в этом ракурсе методы и инструменты бережливого производства следует рассматривать как часть системы управления рисками на предприятии.

2. Значительная часть рисков, которые воздействуют на все составляющие деятельности предприятий, - это внешние или смешанные риски. Если на внутренние риски методы и инструменты бережливого производства могут оказать непосредственное воздействие, то в случае внешних и смешанных рисков действие данных методов и инструментов ограничено. Однако и в этом случае технология бережливого производства в системе организации труда позволяет «смягчить» последствия от реализации такого рода рисков.

3. При определенных условиях (например, при форс-мажорных обстоятельствах, в условиях волатильности и пр.) методы бережливого производства могут сами порождать риски. Однако же сама технология бережливого производства способна управлять и такого рода рисками.

4. Для того чтобы риски, связанные с внедрением технологии бережливого производства в систему организации труда, не возникали, требуется постоянная корректировка ее методов и инструментов, адекватно изменившимся условиям. Как неоднократно подчеркивалось в работе, система бережливого производства достаточно устойчива и эффективна в относительно стабильных условиях (как

---

<sup>108</sup> В этом плане интересен опыт ПАО «КАМАЗ»: предприятие достаточно быстро перестроилось и перешло на выпуск классических лоукост-грузовиков только из российских компонентов и узлов [50]. При отсутствии модификаций машин с российскими комплектующими заказы моделей к производству приниматься не будут. По ключевым комплектующим сформированы запасы на 1-3 месяца вперед. Однако не все модели можно переустановить на отечественные комплектующие, поэтому те модели, где это сделать не получится, выпускаться в обозримой перспективе не будут.



внешних, так и внутренних) организации труда. Однако в условиях волатильности, возросшего негативного действия ряда факторов (как внутренних, так и внешних) эта система должна незамедлительно перестраиваться, максимально адаптируясь к новым условиям (например, в условиях санкций требуется переосмысление принципа вытягивания, методов «канбан», VSM и др.).

5. Важно, чтобы внедрение технологии бережливого производства в систему организации труда сопровождалось сценарным анализом (при разных вариантах прогноза) и расчетом последствий возможных рисков.

### **3.3 Цифровое бережливое производство как перспективное направление совершенствования организации труда работников предприятия**

Исследователи, занимающиеся изучением цифрового производства, подчеркивают, что оно «начиналось с таких инициатив, как конструирование с учетом технологичности (DFM), компьютерно-интегрированное производство (CIM), гибкое производство, бережливое производство и других. Бережливое производство здесь фигурирует как составная часть цифрового производства» [18].

Понятие цифрового бережливого производства («digital lean») стало все чаще употребляться в зарубежной и отечественной экономической литературе. Более того, некоторые авторы называют цифровое бережливое производство современным этапом развития концепции бережливого производства [14, с.45]. Однако проведенный анализ показал, что само понятие цифрового производства, как и понятие цифрового бережливого производства трактуются по-разному.

С одной стороны, под ним мыслится применение цифровых технологий на всех стадиях трудовых и иных процессов, реализуемых на предприятии (создание цифровых двойников). Причем здесь имеется в виду не локальное применение цифровых технологий в отдельных процессах, а их слияние, объединение в сеть и получение за счет этого интегративного эффекта [89, с.935].

С другой стороны, нередко цифровое производство связывают с применением дигитальных технологий на некоторых производственных участках или

даже с использованием компьютерных технологий как вспомогательного средства, позволяющего облегчить процессы проектирования, расчетов и пр.

И, наконец, с третьей стороны, цифровое производство («умное производство») связывается с технологической парадигмой «Индустрия 4.0», и обозначает производство с высокой долей роботизации, автоматизации, использования искусственного интеллекта и небольшой долей живого труда в производственных и иных процессах на предприятии.

Некоторые авторы стремятся включить в определение цифрового производства перечисление конкретных дигитальных технологий («цифровое производство - интегрированная компьютерная система, включающая в себя средства численного моделирования, трехмерной /3D/ визуализации, инженерного анализа и совместной работы, предназначенные для разработки конструкции изделий и технологических процессов их изготовления» [18]).

В структурном отношении цифровое производство может быть представлено следующим образом (рисунок 32):

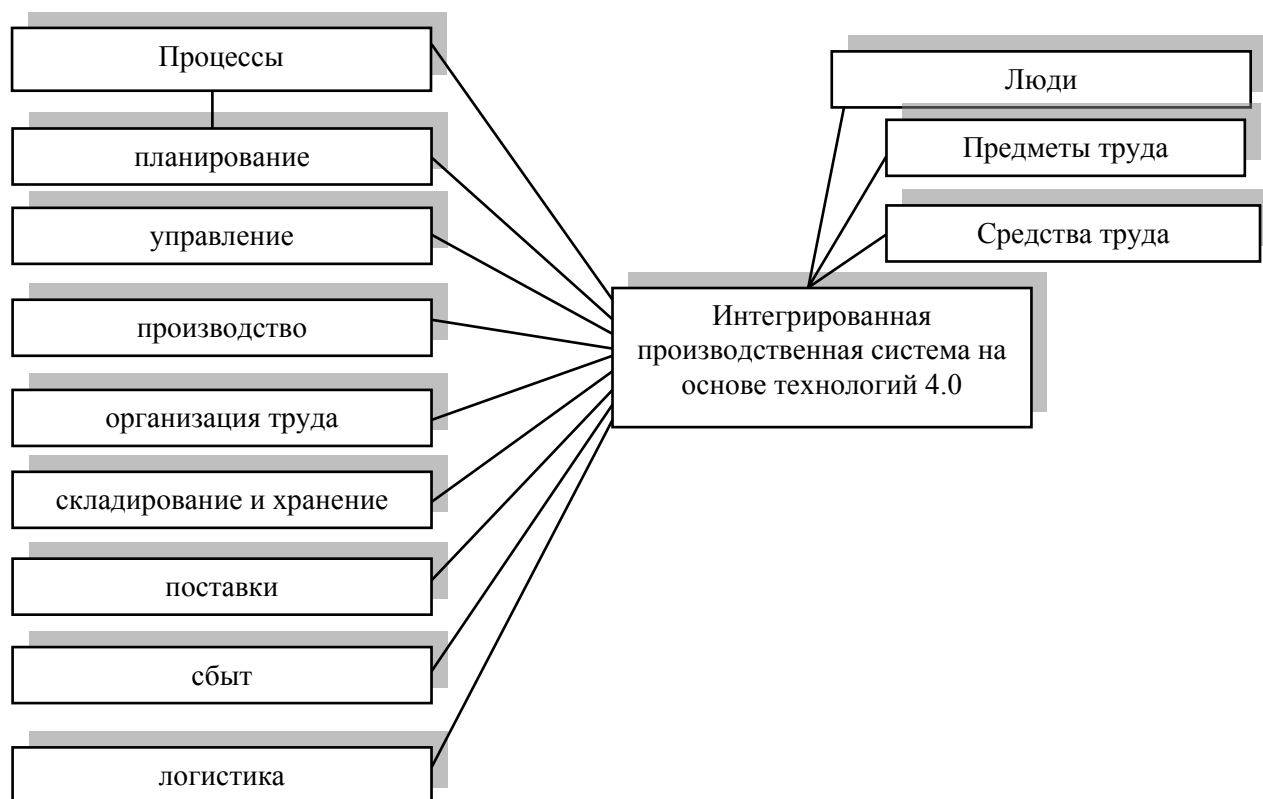


Рисунок 32 - Структурные составляющие цифрового производства<sup>109</sup>

<sup>109</sup> Составлено автором.

Если в основу цифрового производства положить принципы бережливого производства, то можно утверждать, что вся цепочка сознания ценности (на основе методов «картирование потока создания ценности», «визуализация», «кайдзен» и пр.) базируется на технологиях 4.0, которые объединяют все производственные процессы, трудовую деятельность работников предприятия, предметы и средства труда в единое целое. При этом «системы машин, объединенные в перманентно формируемые виртуальные динамические цепочки создания ценности (продукта), могут автономно изменять собственную конфигурацию и шаблоны производственных заданий, исходя из текущего набора заказов индивидуальных потребителей» [66, с.72]. Предполагается, что формируемые таким образом системы могут в будущем создавать «реконфигурируемые производственные системы», которые будут способны видоизменять архитектуру производственной системы, системы организации труда применительно к изменениям рыночного спроса [66, с.72].

Цифровые производственные технологии влияют на процессы организации труда (позволяют сократить время изготовления изделий, оптимально рассчитать для этого ресурсы, минимизировать потери), а цифровые технологии в управлении повышают эффективность управленческих решений, планирования. Так, применение технологий искусственного интеллекта, облачных технологий, Big Data приводит к росту уровня производительности труда на 5-10%, сокращению общих затрат на 5-25% [124]. Данные технологии, в конечном итоге, создают единую модель управления разными организационными структурами предприятия, составляющими единую цепочку: поставки - производство - сбыт. В конечном итоге, должна сформироваться интегрированная система, основу которой составляют работники-операторы, применяющие мультиагентные системы распределенного управления (это информационные программы, являющиеся виртуальными аналогами трудовых и производственных процессов). В качестве основы цифрового производства называются «мультиагентные технологии, которые позволяют решать сложные, трудно формализуемые задачи управления интегрированным высокотехнологичным производством и создавать промышленные системы

нового класса» [66, с.73]. Эти системы соединены между собой, они могут максимально быстро адаптироваться к изменению внешних и внутренних условий, рассчитать оптимальные варианты решения задач в трудовых, производственных, логистических и иных процессах. Хотя такого рода технологии внедрены на ряде промышленных предприятий (например, на АО «Ижевский мотозавод "Аксион-холдинг"» и пр.), но чаще всего цифровое производство в настоящее время трактуется как производство или система организации труда, в которой имеют место одна или несколько цифровых технологий (использование в процесса труда Интернета и облачных сервисов, RFID-технологий<sup>110</sup>, программных средств, ERP<sup>111</sup>-, CRM<sup>112</sup>-, SCM<sup>113</sup>-систем, цифрового проектирования и компьютерного инжиниринга и пр.).

Уровень цифровой активности в системе организации труда российских предприятий возрастает (так, если в 2018 году доля предприятий, внедряющих здесь цифровые технологии, составляла 18%, то уже в 2019 году - 33%) [110, с.105]. Показатели процессов цифровизации в системе организации труда на российских предприятиях ряда отраслей промышленности представлены в *таблице 33*.

Таблица 33 - Показатели процессов цифровизации в системе организации труда на российских предприятиях ряда отраслей<sup>114</sup>

Показатель / отрасль	Обрабатывающая отрасль	Добывающая отрасль	Электроэнергетика	Сельское хозяйство
Индекс цифровизации	35,8	29,4	30,2	н/д
Внутренние затраты на цифровизацию, в % к итогу	8,2	1,4	2,2	0,4

<sup>110</sup> «RFID-технологии - технологии автоматической идентификации объектов, позволяющие посредством радиосигналов считывать или записывать данные, хранящиеся в RFID-метках» [108, с.87].

<sup>111</sup> «ERP-система - система планирования ресурсов организации, включающая одно или несколько программных приложений, которые позволяют интегрировать информацию и производственные процессы (функции) подразделений организации. ERP-система объединяет планирование, закупки, сбыт, маркетинг, взаимодействие с заказчиками, финансы, кадровые ресурсы и т. п.» [109, с.103].

<sup>112</sup> «CRM-система - система управления отношениями с клиентами» [109, с.103].

<sup>113</sup> «SCM-система - система, обеспечивающая автоматическую связь с системой управления заказами поставщиков/покупателей» [109, с.103].

<sup>114</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 33

Показатель / отрасль	Обрабатывающая отрасль	Добывающая отрасль	Электроэнергетика	Сельское хозяйство
Фиксированный широкополосный доступ к Интернету, в % от общего числа организаций	71,9	59,9	76,1	57,8
Облачные сервисы, в % от общего числа организаций	27,1	19,0	19,4	17,8
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных, в % от общего числа организаций	26,5	21,8	23,7	17,2
Цифровые платформы, в % от общего числа организаций	16,0	13,2	16,6	10,2
Геоинформационные системы, в % от общего числа организаций	12,9	18,8	19,9	14,1
Интернет вещей, в % от общего числа организаций	15,8	14,6	15,9	11,6
RFID-технологии, в % от общего числа организаций	16,5	14,0	13,8	8,1
Технологии искусственного интеллекта, в % от общего числа организаций	3,6	2,5	3,3	2,2
Промышленные роботы /автоматизированные линии, в % от общего числа организаций	17,2	4,2	2,0	4,1
Использование Интернета для организации закупок	21,6	16,8	н/д	н/д
Использование Интернета для организации продаж	19,6	8,7	н/д	н/д

Таким образом, в анализируемых отраслях процессы цифровизации в системе организации труда наиболее интенсивно протекают в обрабатывающей промышленности, именно здесь наиболее часто на предприятиях используются новые информационные технологии. Затраты на цифровизацию на предприятиях данной отрасли также выше (например, по сравнению с предприятиями добывающей промышленностью почти в 6 раз). Однако в целом показатели применения цифровых технологий в системе организации труда на российских предприятиях невысокие (по всем цифровым технологиям процент внедрения на предприятиях анализируемых отраслей не превышает 30%)<sup>115</sup>.

<sup>115</sup> Что касается ERP-систем, то они внедрены (по данным 2019 года) в 23% организаций предпринимательского сектора, CRM-системы в 19% таких организаций [108]. Сравнение по этим показателям России с другими странами дано в *Приложении 26*.

В структуре затрат на новые технологии бóльшая часть идет на приобретение машин, оборудования, связанных с цифровыми технологиями (44,4% всех затрат), 24,5% - это затраты на программное обеспечение, 0,8% - на исследования и разработки, 0,2% - на обучение сотрудников, 18,7% - на оплату услуг электросвязи; 0,6% - приобретение цифрового контента, остальное - прочие затраты [109, с.13]. Даже по структуре затрат видно, что промышленные предприятия не стремятся самостоятельно развивать эти технологии, наблюдается значительная импортозависимость. Вклад российского сектора ИКТ (по данным за 2019 год) составил в развитие металлургии - 2,8% (от ВВП), автомобилестроения - 0,4%, химической промышленности - 1,0% [109, с.97].

Вместе с тем на предприятиях, где были введены принципы бережливого производства в систему организации труда, исходя из направленности и сути данных принципов, вводились и цифровые технологии, позволяющие повысить уровни производительности труда, эффективности производства, снизить процент брака и уменьшить издержки и затраты. Можно утверждать, что и концепция бережливого производства, и цифровые технологии не расходятся по своей целевой направленности (таблица 34):

Таблица 34 - Результаты введения принципов бережливого производства в систему организации труда в сравнении с результатами внедрения цифровых технологий в данную систему<sup>116</sup>

Показатель	Бережливое производство	Цифровое производство
Сокращение времени производственного цикла, в %	10	20
Увеличение объема выпускаемой продукции, в %	25	40
Сокращение затрат в логистике, в %	20	35
Повышение уровня производительности труда, в %	15	25
Сокращение запасов, в %	40	60
Повышение степени эффективности работы оборудования, в %	20	35

<sup>116</sup> Составлено автором на основе: [14, с.48].

Объединение принципов, методов и инструментов бережливого производства с цифровыми технологиями при их внедрении в систему организации труда способно дать кумулятивный эффект, существенно улучшив приведенные в таблице показатели. В связи с этим следует констатировать, что на ряде предприятий стало реализовываться цифровое бережливое производство в системе организации труда, означающее современную стадию развития данной концепции и перспективное направление совершенствования организации труда работников предприятия. В *таблице 35* представлены цели бережливого производства, его методы и соответствующие методы цифровых технологий, применяемые в системе организации труда.

Таблица 35 - Цели бережливого производства, его методы и соответствующие методы цифровых технологий, применяемые в системе организации труда<sup>117</sup>

<b>Цели</b>	<b>Методы бережливого производства</b>	<b>Методы цифровых технологий</b>
Рост уровня производительности труда	Стандартизация Кайдзен TWI 5s TPM SMED Визуальный менеджмент Канбан	Искусственный интеллект Интернет вещей Цифровое рабочее место Умные фабрики
Создание ценности для заказчика/клиента	Кайдзен 5s Канбан Картирование потока создания ценности	Цифровое проектирование Компьютерный инжиниринг IT-платформа на основе системы BPM (управление бизнес-процессами) Искусственный интеллект Интернет вещей ERP-система CRM-система Облачные сервисы Бизнес-аналитика Сервисные роботы
Снижение процента брака	Рока-Йоке 5s Кайдзен TWI Визуальный менеджмент TQM Картирование потока создания ценности	Цифровой двойник Цифровое рабочее место Цифровое проектирование Умные фабрики

<sup>117</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 35

Цели	Методы бережливого производства	Методы цифровых технологий
Уменьшение издержек	Стандартизация Кайдзен 5s TPM SMED Визуальный менеджмент Канбан Рока-Йоке	Цифровое моделирование Виртуальная и дополненная реальности (VR/AR) Цифровой двойник Искусственный интеллект Интернет вещей ERP-система Бизнес-аналитика Big Data
Повышение уровня эффективности производства	Стандартизация Кайдзен TWI 5s TPM SMED Визуальный менеджмент Канбан Рока-Йоке Картирование потока создания ценности	3D-моделирование нескольких производственных линий Обработка больших данных Виртуальная и дополненная реальности (VR/AR). Цифровой двойник Искусственный интеллект Интернет вещей ERP-система Бизнес-аналитика Компьютерный инжиниринг 3D-моделирование Умные фабрики
Сокращение трудоемкости	Стандартизация Кайдзен TWI 5s	Автоматизация Роботизация Технология «Интернет-вещей» Оптическое распознавание (OCR/ICR) Искусственный интеллект Цифровое рабочее место Оптическое распознавание (OCR/ICR)
Сокращение ресурсозатратности	Стандартизация Кайдзен 5s TPM SMED Визуальный менеджмент Канбан	ERP (система учета ресурсов предприятия) Цифровой двойник Искусственный интеллект Интернет вещей ERP-система Цифровое проектирование Бизнес-аналитика
Выполнение заказов точно вовремя	Стандартизация Кайдзен 5s TPM SMED Канбан Точно-в-срок Рока-Йоке Картирование потока создания ценности	IT-платформа на основе системы BPM (управление бизнес-процессами) Автоматизации цифровой сети поставок (DSN) Цифровой двойник Искусственный интеллект Интернет вещей ERP-система CRM-система SCM-система Цифровое рабочее место Бизнес-аналитика



## Продолжение таблицы 35

Цели	Методы бережливого производства	Методы цифровых технологий
Повышение уровня эффективности процессов управления логистикой и цепочками поставок	Стандартизация Кайдзен 5s Визуальный менеджмент Картирование потока создания ценности	Обработка больших данных Цифровое моделирование Цифровой двойник Блокчейн Смарт-контракты Искусственный интеллект ERP-система CRM-система SCM-система Цифровое рабочее место Бизнес-аналитика Big Data
Повышение уровня качества	Стандартизация Кайдзен TWI 5s Визуальный менеджмент Poka-Yoke TQM Картирование потока создания ценности	MES (Manufacturing Execution System, система контроля производства) Цифровой двойник Цифровое рабочее место
Совершенствование культуры труда	Стандартизация Кайдзен TWI 5s TPM SMED Визуальный менеджмент Poka-Yoke TQM	Цифровой двойник Блокчейн ERP-система Цифровое рабочее место
Постоянное совершенствование	Кайдзен TWI 5s TPM SMED Poka-Yoke TQM Картирование потока создания ценности	Цифровой двойник Искусственный интеллект ERP-система Big Data
Повышение уровня безопасности труда	Стандартизация Кайдзен TWI 5s TPM SMED Визуальный менеджмент	Виртуальная и дополненная реальности (VR/AR) Цифровой двойник Цифровое рабочее место

Как следует из приведенной таблицы, цели бережливого производства и цифрового производства в системе организации труда совпадают, образуя цифровое бережливое производство, что открывает достаточно широкие перспективы для предприятий, влияя существенным образом на улучшение их производствен-

ных, экономических и социально-экономических показателей. Если бережливое производство акцентируется на текущей ситуации, уходя от анализа разных сценариев развития предприятия и его системы организации труда (в том числе сценария резкого изменения внешних факторов, включая политическую ситуацию в стране и в мире), то использование цифровых технологий позволяет изучить развитие предприятия и его системы организации труда в динамике, провести стресс-анализ, выявив их устойчивость при негативных сценариях развития. Кроме того, цифровые технологии позволяют рассмотреть трудовую, производственную, коммерческую, социальную, управленческие составляющие деятельности предприятия целостно и многомерно с разных ракурсов, выявляя «слабые» места и находя меры по их устранению, раскрывая явные и скрытые факторы, создающие риски для успешной деятельности предприятия. Тем самым, цифровизация усиливает принципы бережливого производства, дополняет их, является технологией их полноценного воплощения в системе организации труда.

Цифровизация становится не только необходимым условием повышения уровней результативности и эффективности системы организации труда на российских предприятиях, но и условием их выживания, когда продолжается пандемия коронавирусной инфекции «COVID-19» и ужесточаются нелегитимные санкции со стороны недружественных стран по отношению к России. Те промышленные предприятия, которые использовали ранее или перешли сейчас на отечественный софт оказались в этой ситуации более защищенными от негативных последствий сложившейся ситуации.

Основываясь на результатах Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, среди топ-цифровых технологий, применяемых сегодня на промышленных предприятиях: промышленные роботы, искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, цифровое прототипирование, сенсорика, беспроводная связь (WLAN, PAN, RFID), блокчейн, большие данные, виртуальная и дополненная реальности, товар как услуга, цифровой двойник, компьютерное зрение, умные фабрики, промышленный Интернет-вещей и др. [36]. Четвертая промышленная революция предполагает продуцирование и интеграцию огромно-

го массива данных (рост объема которых описывается как «информационный взрыв»). Эти данные требуют обработки, анализа и использования для повышения уровней эффективности и результативности процессов труда и производства. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение позволяют структурировать, анализировать и оценивать эти данные. Варианты приложений ИИ разрабатываются применительно к этапам жизненного цикла выпускаемой на предприятии продукции: интеллектуальные рекомендации по анализу спроса, генеративный дизайн, собственно, изготовление изделий, обнаружение дефектов и профилактическое обслуживание и пр.

Чтобы использовать приложения искусственного интеллекта надежным и эффективным способом, они должны беспрепятственно взаимодействовать с программным обеспечением и средствами автоматизации, а также с соответствующей ИТ-инфраструктурой предприятия. Тем самым, при их совместимости создается экосистема, раскрывающая огромный потенциал цифровых технологий.

Одна из базисных цифровых технологий строится на объединении виртуального и реального миров (на основе сочетания двух сред, информация о которых может использоваться одновременно), что позволяет эффективно интегрировать всю цепочку создания стоимости и отвечает направленности методов бережливого производства («кайдзен», «картирование потока создания ценности» и пр.). Кроме того, введение этой технологии позволяет оптимизировать функционирование этой цепочки за счет непрерывного поступления данных и их анализа, принятия решений на этой основе. Интеграция двух данных реальностей предполагает периферийные вычисления, а именно перенос цифровых технологий в производственную область, где периферийные устройства обладают такой вычислительной мощностью, что могут запускать определенные приложения и организовывать связь с другими подразделениями предприятия.

Весьма распространена на цифровом производстве технология цифровых двойников, которая позволяет смоделировать жизненный цикл продукта (от проектирования, производства, ввода в эксплуатацию, обслуживания и пр. до его утилизации после использования), а при необходимости - жизненный цикл всего

производства и трудовых процессов. «Product Lifecycle Management» (PLM) отражает жизненный цикл изделия (продукта) - от выявления потребности в данном изделии до его конечной утилизации. В связи с этим сложился термин «управление жизненным циклом изделия на основе данных». Именно PLM позволяет сформировать цифровой двойник изделия и оптимизировать все стадии его жизненного цикла в виртуальном пространстве, а затем полученные результаты перенести в реальный мир.

Например, технология цифровых двойников используется в машиностроении, позволяя создавать: а) точную виртуальную копию машины, узла и пр. (цифровой двойник изделия); б) виртуальную модель трудовых, производственных процессов, предприятия в целом, что дает возможность прогнозировать их развитие, оптимизировать функционирование; в) цифровой двойник отдельных трудовых и производственных процессов, что объединяет виртуальный мир планирования, разработки и производства продуктов, с одной стороны, и физический мир системы организации труда, с другой стороны; г) цифровое рабочее место.

Виртуальную модель можно использовать множеством различных способов: например, для оценки различных конструкций машин, обучения работников, обеспечения плавного запуска новых линий производства, в качестве демонстрационной модели в виртуальном демонстрационном зале и пр. Уже сейчас технологии цифровых двойников в сочетании с принципами бережливого производства применяются в системе организации труда не только в машиностроении, но и в других отраслях, например, в нефтегазовой отрасли (в ПАО «Татнефть», ПАО «Лукойл», ПАО «НК "Роснефть"») и ряде других нефтяных компаний). Так, применяются цифровые модели месторождений, включая модели отдельных скважин, что дает возможность определять реальный потенциал каждой из них в плане добычи нефти, используются цифровые модели и в геологоразведке. Все эти цифровые технологии нацелены на снижение издержек и повышение уровня операционной эффективности в процессах труда.

Бизнес-процессы также могут быть представлены в виде цифровых трудовых потоков (например, на базе «Digital Enterprise»), которые анализируются в

виртуальном пространстве и здесь же предлагаются способы повышения уровня их эффективности. Тем самым, происходит объединение операционных и информационных технологий, причем соединяются даже те бизнес-процессы, которые до этого воспринимались как разрозненные. Все это отвечает и методам бережливого производства (например, методу «ТQM»), которые становятся более эффективными, так как базируются на результатах точного и всестороннего мониторинга состояния процессов трудовой деятельности.

Оптимизация логистики с точки зрения сокращения потерь при транспортировке, повышение уровня эффективности перемещений при реализации конвейерных технологий и пр. - все это отвечает методам «кайдзен», «канбан» и др., и реализуется в цифровых предприятиях на основе автоматизации процессов труда (на базе автоматизированных транспортных средств, складско-поисковых машин, которые способны значительно снизить расходы на транспортировку и хранение продукции). Цифровые технологии делают логистические процессы предельно прозрачными для наблюдения и анализа (визуализация в виртуальном пространстве дает возможность своевременно выявить «узкие» места и принять меры по их устранению, сократить время на процедуры поиска при складировании продукции).

Цифровая трансформация системы организации труда строится на коммуникационных решениях, которые, в свою очередь, предполагают целостный подход, объединяющий управление трудовыми процессами, оборудованием, производственными линиями, распределением электроэнергии, логистикой и пр.

Облачные операционные системы, связанные с Интернетом вещей (Totally Integrated Automation /TIA/), позволяют предприятиям анализировать свои производственные мощности и выпускаемую продукцию в условиях реального применения, а также передавать информацию по всей цепочке создания стоимости в целях ее оптимизации (на что нацелен и метод «кайдзен»). Технологии бережливого производства, а также иные информационные технологии интегрируются в TIA, создавая добавленную стоимость. Поэтому базисным элементом TIA является со-

гласованность в системе организации труда, основанная на интегрированной автоматизации.

Одно из направлений развития цифровых технологий - это визуализация. Например, такая визуализация реализуется с помощью «WinCC Unified» - системы, позволяющей успешно справляться с задачами оцифровки в машиностроении и проектировании промышленных предприятий. В настоящее время визуализация происходит на базе промышленных технологий, следующий шаг ее развития - переход на межмашинную визуализацию и линейный мониторинг.

С методами бережливого производства «SMED», «TPM» успешно сочетается, например, система «Siemens Predictive Analytics» (SiePA) - инструментальная система для прогнозного обслуживания критически важных трудовых процессов и оборудования, которая включает: а) эксплуатационные данные для определения параметров процесса, связанных с производительностью и состоянием работоспособности оборудования, б) модельное обучение, основанное на интеграции машинного обучения и опыта предметной области, в) предварительное оповещение/прогнозирование состояния оборудования и процесса, г) диагностику проблем на основе обработки естественного языка, д) современную панель мониторинга с интерактивной и удобной визуализацией данных. Использование методов бережливого производства на основе цифровых технологий позволяет увеличить период безотказной работы станков, оборудования и пр., проводить удаленный мониторинг и идентификацию проблем, что, в конечном итоге, повышает уровень эффективности труда, обеспечивает более высокую точность принятия решений.

Цифровые технологии затрагивают все аспекты управления на промышленном предприятии. Так, данные технологии подразумевают телеуправление (RTU), что раскрывает возможности создания единой системы управления, удаленного управления, в том числе удаленного контроля.

Общедоступные и частные сети 5G<sup>118</sup> становятся основой поддержки удаленного доступа, поскольку специалисты по обслуживанию на местах смогут использовать их для беспроводного подключения к машинам, нуждающимся в обслуживании. Важны и технологии, способные выработать средства, противостоящие киберугрозам. Для некоторых параметров безопасности уже применяется так называемая стратегия «безопасности по умолчанию», которая сводит к минимуму кибер-риски<sup>119</sup>.

Включение промышленных предприятий в единое цифровое пространство - общемировой тренд: все больше и больше компаний понимают важность и необходимость обработки и анализа производственных данных в большом масштабе, так как современные производственные мощности - это фабрики данных, которые являются ключом к анализу и оптимизации на цифровых предприятиях<sup>120</sup>. Данные являются одним из ценных активов предприятия. Данные, собранные в системах автоматизации, позволяют анализировать трудовой и производственный процессы, определять фактическое состояние оборудования. Анализ этих данных помогает оптимизировать указанные процессы, повысить уровень качества продукции и эффективность использования ресурсов. Не в последнюю очередь эти данные являются основой для инновационных решений, включая машинное обучение для автономных машин, искусственный интеллект и прогнозируемое тех-

---

<sup>118</sup> Частные сети 5G, в частности, дают преимущества для их использования в промышленности. В этих случаях Компания сама управляет сетью 5G, используя частную частоту, что означает, что она может настроить сеть так, чтобы она точно соответствовала ее требованиям с точки зрения скорости передачи данных, надежности и требуемого времени задержки. Кроме того, в самоуправляемой сети данные остаются на месте, и Компания решает, какие данные будут отправляться, например, в облако.

<sup>119</sup> В целях обеспечения информационной безопасности на предприятии каждый пользователь должен иметь доступ только к определенным устройствам и функциям в зависимости от их роли и прав. Так, пакет опций UMC (компонент управления пользователями) предоставляет возможность включить управление пользователями в централизованное управление, например, Active Directory. С помощью этих функций безопасности несанкционированный доступ к системе автоматизации и передаче данных эффективно предотвращается.

<sup>120</sup> С сентября 2020 года компании по всему миру получили доступ к платформе «Open Industrial Edge». Первый этап такого рода проектов предполагает установку необходимой сенсорной технологии на имеющееся на промышленных предприятиях оборудование. Приложение для обработки данных записывает, фильтрует, обрабатывает и визуализирует данные на машинном уровне. Централизованная визуализация данных происходит в облачной инфраструктуре, что обеспечивает стандартизацию и контроль в масштабах всей Компании. Система управления «Industrial Edge» позволяет заказчикам управлять устройствами и приложениями по всему миру с помощью удаленного доступа и, следовательно, продолжать добавлять новые функциональные возможности своим машинам для удовлетворения потребностей отдельных предприятий.

ническое обслуживание. В *таблице 36* представлены программные продукты, применяемые в трудовых и производственных процессах на предприятиях промышленности и способствующие эффективному использованию принципов бережливого производства в системе организации труда.

Таблица 36 - Программные продукты, применяемые на предприятиях промышленности в трудовых и производственных процессах, и способствующие эффективному использованию принципов бережливого производства в системе организации труда<sup>121</sup>

Процессы	Методы бережливого производства	Программные продукты
Разработка (CAD, САПР, САЕ)	Стандартизация Кайдзен Визуальный менеджмент Картирование потока создания ценности Рока-Йоке	PlantSight, HyperWorks, NX CAD, Simcenter
Планирование и проектирование (CAD, САПР, САЕ)	Стандартизация Кайдзен Визуальный менеджмент Картирование потока создания ценности Рока-Йоке	ERP-системы (Enterprise Resource Planning): SAP ERP, SAP NANA, PlantSight, HyperWorks, система «ГОЛЬФСТРИМ», NX CAD
Закупки и поставки (в том числе выбор поставщиков)	Точно-в-срок Стандартизация Кайдзен Визуальный менеджмент Рока-Йоке	SAP Ariba Strategic Sourcing Suite SAP Ariba Buing and Invoicing SAP Ariba Discovery MES ProLeiS
Аналитика (бизнес-аналитика, прогнозная аналитика)	Картирование потока создания ценности Рока-Йоке	SAP Predictive Analytics SAP Analytics Cloud XHQ Omneo
Управление, включая управление персоналом (учет рабочего времени, стимулирование и вознаграждение за труд, расчет заработной платы, планирование и организация рабочих мест, подбор и расстановка персонала, обучение, повышение уровня квалификации) и управление качеством	5s TWI Визуальный менеджмент Картирование потока создания ценности Рока-Йоке TQM	SAP Success Factors Employee Central SAP Success Factors Recruiting SAP Success Factors Learning SAP Success Factors Workforce Planning MES (англ. Manufacturing Execution System) MES ProLeiS Quality Planning Environment (QPE) Yaware.HRM Workday HCM IceHrm

<sup>121</sup> Составлено автором.



## Продолжение таблицы 36

Процессы	Методы бережливого производства	Программные продукты
Производственные процессы (ERP-системы, CAM, CAPP, PDM, PLM, RPA, SCADA)	Канбан TWI 5s TPM SMED Визуальный менеджмент Кайдзен Картирование потока создания ценности Рока-Йоке TQM	SAP ERP MES ProLeiS Система «ГОЛЬФСТРИМ» Teamcenter Quality Planning Environment (QPE) «Галактика ERP» SAP ERP Oracle «1С: Предприятие»
Складирование и хранение	5s Визуальный менеджмент Канбан Картирование потока создания ценности	WMS ЕКAM 1С Торговля и склад Контур.Маркет SUBTOTAL LiteBox CloudShop
Финансы (финансовое планирование и анализ, учет и отчетность, финансовый менеджмент)	Визуальный менеджмент Кайдзен Рока-Йоке	SAP Analytics Cloud SAP Financial Closing BAAN PLATINUM SCALA MAN/MANX «ГАЛАКТИКА»
Сбыт (изучение рынка, продажи, обслуживание клиентов, в том числе гарантийное и постгарантированное обслуживание) (CRM-системы)	Стандартизация Кайдзен 5s TPM SMED Канбан Точно-в-срок Рока-Йоке Картирование потока создания ценности	SAP Marketing Cloud SAP Sales Cloud SAP Service Cloud Oracle SAP R/3 Axapta Bellview CATI Галактика Business Intelligence SendPulse Neaktor EnvyCRM Bitrix24
Логистика	5s Визуальный менеджмент Канбан Картирование потока создания ценности Рока-Йоке	TMS. Логистика АРМ Экспедитора ГЛОНАСС Мониторинг ИТОВ: МЛП WMSЛогистика ИТОВ: Карты

Как видно из приведенной таблицы, в настоящее время на всех этапах трудовых процессов активно внедряются и находят широкое применение программные продукты, как отечественного (что особенно важно в условиях нелегитимных санкций недружественных стран в отношении России), так и зарубежного произ-

водства. Особенно важно не допустить ошибок на стадиях разработки и проектирования изделий, то есть на ранних этапах жизненного цикла продукта. Именно здесь цифровые технологии позволяют не допустить ошибки, что отвечает принципам бережливого производства. Например, ошибки на этапе проектирования, в инженерных расчетах приведут к выпуску бракованных изделий, лишним потерям, тратам на исправление ошибок и пр.

Отметим ряд цифровых технологий, которые активно применяются в организации труда в обрабатывающих отраслях промышленности, в частности, в автомобилестроении. Например, система «MES» (Manufacturing Execution System) (платформа «MES ProLeiS», производитель - Компания «Tebis AG» /Германия/) разработана как система управления трудовыми и производственными процессами от анализа заказов до выпуска и применения готовой продукции. Система в виртуальном пространстве объединяет заказчиков, поставщиков, руководство, специалистов и работников предприятия, оборудование, склады хранения и транспортировки готовой продукции, логистические цепочки. Она была доработана специально для автомобильных заводов (наиболее распространена в серийном производстве). Система позволяет автоматически синхронизировать закупки, мощности, информацию о необходимых деталях, оказывает существенную помощь в планировании, организации рабочих мест, расчете оптимальной загрузки ресурсов. Она наглядно представляет нужную информацию, применяя современные цифровые средства визуализации.

Среди других программных продуктов для автомобилестроения следует выделить платформу «HyperWorks» (разработана Компанией «Altair Engineering, Inc.» /штаб-квартира в США/), которая применяется большинством предприятий-лидеров в области автомобилестроения. Система представляет множество CAE-решений в совершенствовании организации труда предприятий автомобилестроения (например, оптимизация процессов и условий труда, его безопасности и пр.). Достаточно распространена на российских промышленных предприятиях отечественная система «ГОЛЬФСТРИМ» (разработчик российская компания «АС-КОН»), представляющая собой систему автоматизированного управления трудо-

выми и производственными процессами (от управления заказами и формирования производственных планов, оценки необходимых ресурсов до контроля за изготовлением и перемещением готовой продукции, отслеживания брака и незавершенных производств, сотрудничества с контрагентами и пр.). Эта Система представлена на трех уровнях (рисунок 33). Цифровые технологии, соединяясь с методом «5s», позволяют существенно повысить уровень эффективности организации труда (например, одной из цифровых платформ является «Digital Workplace»). Цифровое рабочее место - это соединение цифровых технологий с традиционно понимаемым рабочим местом, когда здесь широко внедряются цифровые приложения, облачные вычисления, корпоративные Интернет-платформы, системы управления знаниями, происходит интеграция с мобильными устройствами и пр.<sup>122</sup>. Так, на промышленных предприятиях применяется «АРМ» (автоматизированное рабочее место) - это программно-автоматический комплекс, позволяющий перевести всю информацию, касающуюся рабочего места в цифровую реальность.



Рисунок 33 - Система управления в «ГОЛЬФСТРИМ»<sup>123</sup>

<sup>122</sup> В 2009 году Пол Миллер, основатель группы цифровых рабочих мест (DWG), ввел этот термин для описания широкой экосистемы технологий рабочего места. С тех пор цифровизация рабочего места постоянно развивается.

<sup>123</sup> Составлено автором.

В зависимости от реализуемых на рабочем месте функций АРМ затрагивает процессы проектирования (САП, САПР, САРР ТП и пр.), непосредственно производства (САМ) и пр. Применение цифровых технологий в соединении с «5s» позволяет:

- сократить временные затраты на выполнение ряда трудовых функций (работа с документами, постановка задач и мониторинг их исполнения, заполнение данных, выполнение отчета, расчетов, проектирование и пр.);

- осуществлять постоянный мониторинг производственных и управленческих процессов, сверяться с эталонным образцом и, тем самым, постоянно контролировать качество выпускаемой продукции, оперативно реагировать на возникающие проблемы благодаря мониторингу и пр.;

- получать производственные задания в электронном виде;

- сделать коммуникационные процессы оперативными (чаты, видеосвязь, электронная почта, корпоративная социальная сеть), удобными (простота доведения до работника управленческих и иных решений, применение корпоративных сервисов, работа с контрагентами, заказчиками с помощью цифровых коммуникаций);

- сформировать информационные сервисы (база знаний компании, поисковые системы и пр.); корпоративные приложения, облачные хранилища;

- сделать выполнение трудовых функции более гибким процессом (например, в условиях пандемии за счет возможностей удаленной работы; сотрудник получает возможность работать в любых условиях, если у него есть устройство для подключения к Интернету + Интернет);

- уменьшить затраты (на аренду офисных помещений, оплату за электричество, командировки и пр.);

- повысить прозрачность результатов работы (через фиксацию проделанных операций и полученных результатов).

Постоянное стремление к совершенству, творчеству требуют непрерывного обучения, что соответствует базисным принципам бережливого производства. Цифровые технологии способствуют реализации такого обучения через цифрови-

зацию средств обучения (дистанционное обучение, включая онлайн-тренинги), передачи знаний (например, виртуальная лаборатория упражнений, использование 3D-моделей).

Одновременно у всех цифровых технологий, как и цифрового бережливого производства в целом, есть недостатки, которые, в конечном итоге, порождают определенные риски (риски отсутствия постоянного и надежного Интернет-соединения; риски потери информации, ее конфиденциальности и пр. из-за кибератак; риски повышенных затрат из-за необходимости приобретения новых цифровых технологий или затрат на НИОКРы, на обучение и переобучение работников и пр.).

Выводы.

1. Проведенный анализ показал, что значительная доля предприятий, использующих принципы бережливого производства в системе организации труда, применяют и цифровые технологии. Применение цифровых технологий позволяет более эффективно и оперативно практиковать методы и инструменты бережливого производства. Так, метод бережливого производства «5s» в сочетании с АРМ существенно повышает уровень производительности труда работников, снижает количество брака, уменьшает монотонность труда; данные, полученные при применении методов бережливого производства «SMED» и «TPM» учитываются в цифровом моделировании производственных и управленческих процессов, что позволяет сделать их более результативными; методы «точно вовремя», «картирование потока создания ценности» и др. становятся более эффективными при выстраивании цифровых двойников производственных цепочек; метод «визуализация» с помощью цифровых технологий переходит на новый, более высокий уровень.

2. Схема соединения принципов бережливого производства и цифровых технологий в системе организации труда на промышленном предприятии представлена на *рисунке 34*.

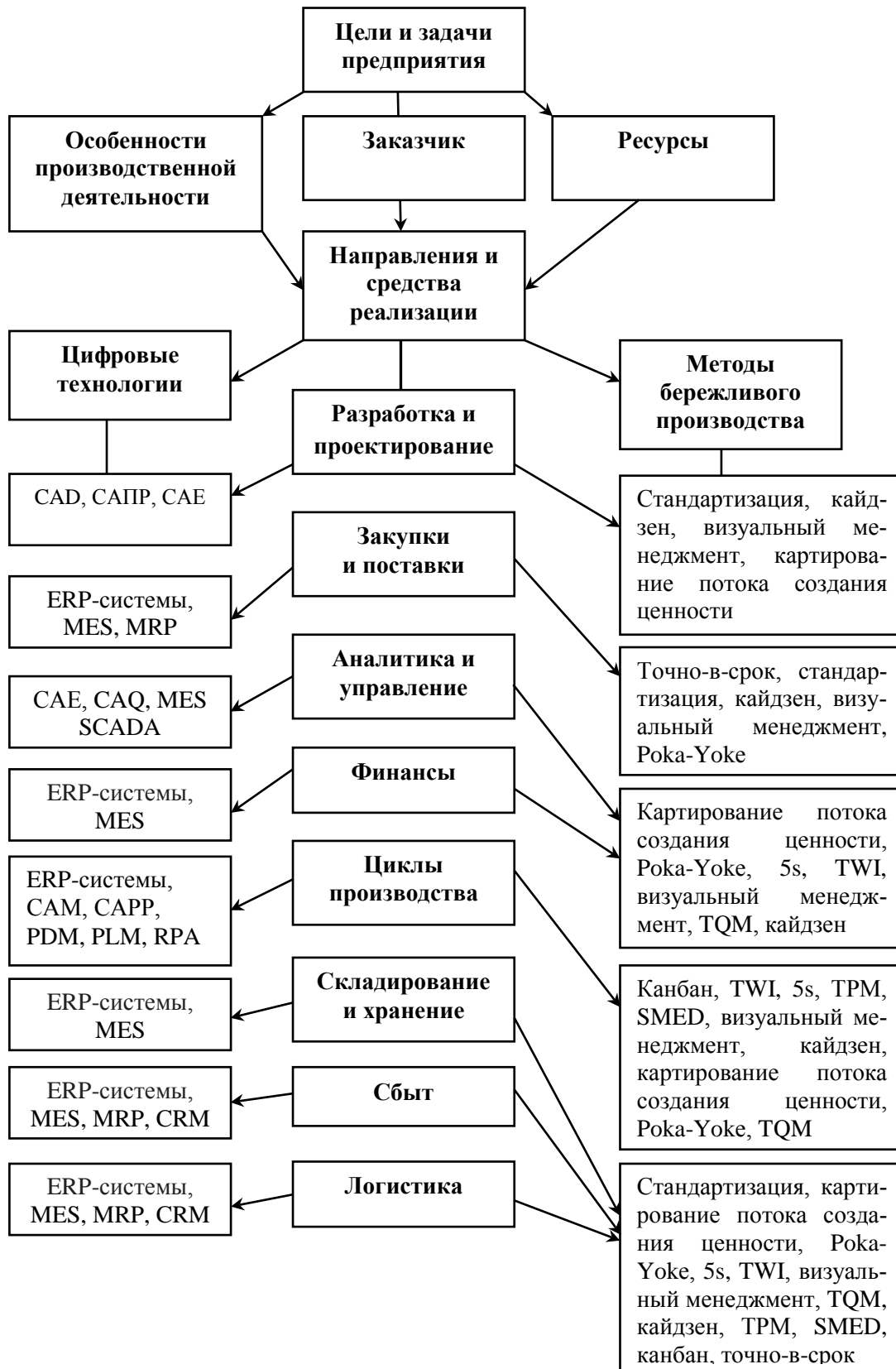


Рисунок 34 - Схема соединения в системе организации труда принципов бережливого производства и цифровых технологий <sup>124</sup>

<sup>124</sup> Составлено автором.

Как видно из рисунка, уже на стадиях планирования, разработки и проектирования цифровые технологии позволяют рассчитать расходы, оптимизировать объем необходимых материалов, сырья и пр., что отвечает принципам бережливого производства. На стадии проектных решений технологии цифрового производства позволяют создать цифровой двойник изделия, тем самым, визуализировать потоки его создания (метод БП - визуализация), оптимизировать время его изготовления, подключение необходимого оборудования (метод «канбан»), построить графические схемы процессов (метод «картирование потока создания ценности»).

Эффективная и оптимальная настройка трудовых процессов на основе цифровых технологий отвечает всем принципам бережливого производства. Задачи, которые решает цифровое производство, совпадают с задачами, которые решает бережливое производство.

3. Оперативный сбор данных, так необходимый при внедрении принципов бережливого производства в систему организации труда, наиболее эффективно реализуется именно при применении цифровых технологий. Более того, последние дают возможность быстро и полно получить данные о состоянии оборудования, запасов, рабочих мест и пр. На некоторых предприятиях расчет показателей КПЭ (общая эффективность оборудования, процент брака, оборачиваемость запасов и пр.) происходит с помощью цифровых технологий в режиме постоянного мониторинга (например, с интервалом 15 минут).

4. На ряде российских предприятий принципы бережливого производства, внедренные в систему организации труда, еще не нашли реализации на базе цифровых технологий, в том числе и по причине недостаточности компетентности работников. Кроме того, сами принципы бережливого производства нередко сводятся к улучшению уже существующих производственных процессов без акцента на их инновационное развитие, применение новых технологий. Однако все больше растет понимание, что цифровые технологии способны раскрыть весь потенциал бережливого производства (уже сейчас каждая третья организация, реализующая предпринимательскую деятельность, использует ту или иную информационную систему). Одновременно при искаженной трактовке бережливого произ-

водства использование цифровых технологий может привести к снижению гибкости трудовых процессов и породить, тем самым, ненужные потери.

5. Цифровое бережливое производство - это производство, в котором используют комбинированные цифровые технологии в сочетании с принципами, методами и инструментами бережливого производства, поэтому именно оно рассматривается как перспективное направление совершенствования организации труда на предприятиях. Развитие цифровых технологий, в конечном итоге, приводит к созданию «умных фабрик», являющих собой пример полностью автоматизированных (роботизированных) производств, где используются технологии искусственного интеллекта, машинного обучения и где принципы бережливого производства выполняются всесторонне и в полном объеме<sup>125</sup>.

---

<sup>125</sup> В 2021 году была принята «Стратегия цифровой трансформации обрабатывающей промышленности до 2030 года», в которой среди базовых направлений цифровизации выделены: умное производство, цифровой инжиниринг, продукция будущего и новая модель занятости (с биржей компетенций и сервисов) [8]. Планируемые результаты реализации Стратегии непосредственно увязаны с целями бережливого производства (сокращение к 2024 году затрат на обслуживание высокотехнологичной продукции на 25%; сокращение времени вынужденного простоя производственных мощностей на 45% и пр.). Следует отметить и иные документы и нормативные правовые акты: [1; 7].



## Заключение

Сформулируем итоговые выводы проведенного исследования:

1. Организация труда на предприятии представляет собой комплексную социопсихотехническую систему, включающую социальные, организационно-управленческие, экономические, социально-экономические, психологические и технические компоненты, которые взаимосвязаны между собой, а их взаимодействие порождает ряд интегративных эффектов (например, выраженных в культуре труда). Данная система под влиянием внешних и внутренних условий находится в постоянном развитии, что не препятствует ее относительному постоянству. Вместе с тем можно выделить ряд тенденций в ее изменении. Среди таких тенденций - переход от организации труда в рамках массового производства к системе бережливого производства и от него к системе «Agile» и далее - к цифровому бережливому производству. Одновременно все эти новые подходы, изменившие систему организации труда в последние годы, вписываются в общее их наименование - «научная организация труда», понимаемая как совокупность технологий, методов, инструментов и пр., базирующихся на научных основаниях и обеспечивающих оптимальное/эффективное распределение и использование трудовых ресурсов.

2. Современная концепция бережливого производства не имеет однозначного толкования ни в теории, ни на практике, как в России, так и в зарубежных странах. По меньшей мере, следует выделить несколько ее толкований: предельно широкое, когда бережливое производство понимается как определенная философия, методология и практика управления, основанная на определенных принципах, методах и инструментах; главное при таком подходе, что этой философией должны овладеть и ее принять все работники предприятия и управленческий персонал; в менее широком значении - это концепция организации бизнеса, основу которой составляют процессы создания ценности, привлекательные для потребителя, так как формируются на основе постоянного совершенствования и широкого вовлечения работников, мотивированных на производство высококачественной продукции и минимизацию непроизводственных потерь, суть такой трактовки -

ориентация на клиента (заказчика); в узком значении - это система организации труда на предприятии, базирующаяся на определенных принципах, методах и инструментах, основу такого подхода составляет овладение работниками технологией бережливого производства.

3. Специфическими чертами системы организации труда в концепции бережливого производства являются:

- обучение работников и управленческого персонала принципам и технологиям бережливого производства (непрерывное обучение, обучение на местах);
- широкая вовлеченность всего персонала в технологии бережливого производства (через систему обучения, стимулирования);
- объединение трудовых процессов на основе потока создания ценности; картирование потока создания ценности;
- перестройка структуры организации труда, ее основными единицами становятся функциональные команды;
- новая роль главного инженера как консультанта при широкой автономии функциональных команд в процессах принятия решений; децентрализованная система управления на производственных участках, не исключающая при этом общего стратегического управления;
- выровненный поток создания ценностей, как то: выравнивание объема работ, синхронизация работы внутри и между функциональными подразделениями, планирование циклов работ и распределения ресурсов, синхронизация работы с контрагентами;
- перестройка системы организации труда на основе использования методов и инструментов бережливого производства («кайдзен», «5s», «канбан» и пр.).

4. Среди особенностей внедрения в систему организации труда концепции бережливого производства на российских промышленных предприятиях следующие: сравнительно небольшая распространенность этой концепции, при этом охват ею всех отраслей народного хозяйства; относительно позднее внедрение; отсутствие единого понимания концепции, как следствие, ошибки во внедрении; переход от заимствования иностранного опыта к собственным разработкам тех-

нологии бережливого производства; тренд на долгосрочность применения методов и инструментов бережливого производства; недостаточное число специалистов, знающих и владеющих технологией бережливого производства; использование всех классических методов и инструментов бережливого производства в сочетании с теми, которые непосредственно разработаны на российских предприятиях; переход к следующей ступени развития бережливого производства - цифровому бережливому производству.

5. На тех предприятиях, где концепция бережливого производства внедрена с учетом выполнения всех ее принципов и понимания сути самой концепции, состоящей в перестройке мышления работников и управленческого персонала, отмечаются: рост уровня производительности труда (по разным отраслям промышленности на 30% и более); сокращение производственных площадей (на 20% и более); рост уровня качества выпускаемой продукции (на 40% и более); сокращение времени переналадки (на 70%); увеличение степени эффективности использования оборудования (на 45% и более), сокращение трудозатрат (на 25% и более) и пр.

6. Все методы и инструменты бережливого производства, прямо или опосредованно направлены на совершенствование системы организации труда на предприятии (таблица 37).

Таблица 37. Методы и инструменты бережливого производства и их влияние на организацию труда<sup>126</sup>

Метод	Влияние на организацию труда
VSM (картирование потока создания ценности)	<p>Ориентация трудовой деятельности на создание ценности для потребителя, организация труда на основе единого потока создания ценности, сокращение непроизводственных потерь рабочего времени; влияние на кооперацию труда - создание единой цепочки создания ценности; карта помогает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеть не только состав работ, выполняемых отдельным работником или коллективом, но и взаимосвязи исполнителей в трудовой деятельности (разделение и кооперация труда); трудовые действия, в ходе которых создается ценность для потребителя (обработка) и трудовые действия, в результате которых не производится продукция, непроизводственные потери (транспортировка, перемещение, хранение, ожидания, излишние действия, исправление брака и т.д.); не только непроизводственные потери рабочего времени, но и их источники;</li> <li>- спланировать все элементы организации труда;</li> </ul>

<sup>126</sup> Составлено автором.

## Продолжение таблицы 37

Метод	Влияние на организацию труда
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описать будущее состояние организации труда и сформировать план действий по переводу организации труда из текущего в будущее состояние с целью сокращения непроизводственных потерь;</li> <li>- позволяет накапливать информацию и обеспечивает преемственность процесса совершенствования организации труда.</li> </ul>
5 S (пять шагов: 1-удаление ненужного, 2-рациональное размещение, 3-уборка, проверка, устранение неисправности, 4- стандартизация правил, 5- дисциплинированность и ответственность)	<p>Организация и обслуживание рабочих мест предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сокращение занимаемых площадей, сокращение травматизма за счет освобождения рабочей зоны от ненужного;</li> <li>- повышение эффективности использования рабочих мест, улучшение организации труда за счет рациональной планировки рабочего места, рационального размещения предметов в рабочей зоне;</li> <li>- улучшение эстетики, культуры, санитарно-гигиенических условий труда за счет систематической уборки рабочих мест;</li> <li>- увеличение продолжительности рабочего периода, сокращение потерь рабочего времени за счет проверки работоспособности оборудования, своевременного устранения выявленных неисправностей и сокращения простоев из-за неисправности оборудования;</li> <li>- повышение качества выполняемых работ за счет стандартизации и выполнения правил, повышения дисциплинированности и ответственности работников, удобства и удовлетворенности трудом.</li> </ul>
ТРМ (всеобщий уход за оборудованием)	<p>Организация и обслуживание рабочих мест, кооперация труда и разделение труда.</p> <p>Всеобщее обслуживание оборудования предполагает вовлечение и организацию командной работы рабочих, наладчиков и ремонтников, направленной на максимальное повышение эффективности оборудования при помощи системы профилактического обслуживания, предупреждение и устранение потерь, связанных с оборудованием, на основе этого сокращение непроизводственных потерь рабочего времени. Основным рабочим (операторам) передаются функции по самостоятельному обслуживанию оборудования, которая ранее возлагалась на ремонтный персонал.</p> <p>Всеобщее обслуживание оборудования предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение работоспособности оборудования и уменьшение количества поломок и аварий;</li> <li>- сокращение количества брака и рекламаций;</li> <li>- предотвращение производственного травматизма, результатом которого может стать невыход на работу, и превышение принятых нормативов воздействия на окружающую среду;</li> <li>- снижение необходимости дополнительной закупки оборудования и организации рабочих мест.</li> </ul>
SMED (быстрая переналадка)	<p>Организация и обслуживание рабочих мест, кооперация труда приемы и методы труда.</p> <p>Развертывание системы SMED на предприятии выполняется за счет вовлечения и организации работы малых (рабочих) групп, в состав которых входит персонал, работающий на данном оборудовании, наладчики, осуществляющие переналадку оборудования, инструментальщики и ремонтный персонал.</p> <p>SMED (быстрая переналадка) предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устранение ошибок наладки;</li> <li>- повышение качества (при работе малыми партиями, увеличивается количество настроек оборудования на заданные параметры);</li> <li>- повышение безопасности труда;</li> <li>- упрощение ведения инструментального хозяйства;</li> <li>- удобство для наладчиков/операторов;</li> <li>- повышение удовлетворенности трудом.</li> </ul>

Продолжение таблицы 37

Метод	Влияние на организацию труда
Рока-Уоке (защита от непреднамеренных ошибок)	<p>Приемы и методы труда, условия труда.</p> <p>Рока-Уоке - это методы и приспособления, которые помогают избежать ошибок, вызванных человеческим фактором.</p> <p>Цель - организация труда, создание условий труда, в которых трудно сделать ошибку и невозможно передать ее на следующий этап процесса.</p> <p>Трудовая функция по контролю качества продукции смещается с проверки готовой продукции на предупреждение брака на каждом рабочем месте.</p>
Хейдзунка (Heijunka)» - выравнивание	<p>Кооперация труда, приемы и методы труда.</p> <p>Выравнивание (хейдзунка) - сбалансированное использование трудовых ресурсов и станков, за счет равномерного распределения работ и загрузки между исполнителями.</p> <p>Выравнивание (хейдзунка) позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избежать перегрузок работников, которые ведут к снижению качества и своевременности выполняемых работ;</li> <li>- соблюдать принцип справедливости, где доля каждого работника в доходах должна соответствовать доле его трудового вклада</li> </ul>
Рациональное компоновка рабочих мест (U-образные ячейки)	<p>Организация рабочих мест, кооперация труда, приемы и методы труда.</p> <p>Расположение рабочих мест не только по последовательности технологического процесса, но и уменьшение самой рабочей зоны, чтобы сократить время перемещения рабочих и минимизировать транспортировку продукции.</p> <p>U-образная ячейка предполагает сочетание трудовых операций или их комбинирование (совмещение операций, которое ведет к минимизации количества работников, при этом работа характеризуется высоким разнообразием, быстрой сменой ритма). Выгоды: экономия времени, все находится рядом; люди работают стоя, на нескольких операциях; можно изменять количество персонала; уменьшается время изготовления детали; экономия материала, не нужны большие партии; экономия площади.</p>
Канбан (точно вовремя)	<p>Организация труда по принципу точно вовремя, при которой рабочие визуализируют свои «требования» на карточках «канбан», «вытягивая» нужные детали, и весь механизм изготовления продукта по цепочке приходит в движение только по возникшему требованию конечного потребителя, и не раньше. «Канбан» обеспечивает эффективные взаимосвязи исполнителей в процессе труда (кооперация труда): между рабочими основного и вспомогательного производства, служащими.</p> <p>«Канбан» позволяет рабочим контролировать работу; предоставляет информацию о месте и времени получения и транспортировке продукции; предоставляет информацию о самой продукции; предотвращает перепроизводство и использование лишнего транспорта; используется в качестве заказа на работу; предотвращает производство дефектной продукции, выявляя, на каком именно этапе появляются дефекты.</p>
Стандартизация работы	<p>Стандартизация - документирование работ Стандартные операционные процедуры позволяют достичь требуемый уровень качества, нужной последовательности работ, результативности и эффективности организации труда, а также обеспечивают эффективный обмен информацией между исполнителями при разделении и кооперации труда.</p>
Визуализация	<p>Визуализация - отображение информации в режиме реального времени для ее передачи работникам и принятия правильных управленческих решений. Цель визуализации состоит в том, чтобы предоставить работникам возможность контролировать условия своего труда, оперативно получать информацию об оценке своего труда, совершенствования своего</p>

## Продолжение таблицы 37

Метод	Влияние на организацию труда
	<p>профессионального мастерства. Визуализация помогает сэкономить время, энергию, сырье и продукцию.</p>
Кайдзен (стремление к постоянному совершенствованию)	<p>Организация и обслуживание рабочих мест, кооперация труда, приемы и методы труда, условия труда, подбор, подготовка, расстановка кадров, их переподготовка, стимулирование труда. Подбор, подготовка, расстановка кадров, их переподготовка. Кайдзен - непрерывный процесс совершенствования, в который вовлечены все - высшие менеджеры, менеджеры среднего звена и рабочие, где социально-экономическая мотивация труда направлена на обеспечение заинтересованности коллектива и отдельного работника в результатах труда. Такой подход к организации труда принципиально отличается от ранее принятого. Состав элементов, входящих в нее, существенно расширен, прежде всего, за счет социальных аспектов: развитие интеллектуальных и профессиональных способностей человека, наиболее полное использование его трудового и творческого потенциала, сохранение его здоровья и на этой основе – повышение удовлетворенности трудом. Подход «кайдзен»: небольшие улучшения проводятся в рамках отдельных операций (последовательности операций); постоянные улучшения (введение улучшений предполагает постоянную, кропотливую и неустанную работу).</p>
TQM (всеобщее управление качеством)	<p>Подход к организации труда, сфокусированный на качестве. Основные принципы: клиенториентированность; осознание всеми сотрудниками того, что качество - задача всех; вовлечение всех сотрудников в процесс улучшений; непрерывное улучшение; отказ от авторитарного стиля руководства и переход к лидерству; как можно более глубокое и полное делегирование полномочий на всех уровнях, сопровождаемое соответствующим наделением ответственностью; постоянное обучение всех, везде и всегда; работа по принципу «Мы все вместе делаем одно дело»; признание стопроцентной ответственности руководителей за работу системы.</p>

7. Технология бережливого производства, внедренная в систему организации труда, влияет как на показатели этой системы, так и базисные показатели деятельности предприятия. Вместе с тем представляется целесообразным разработать интегративный показатель эффективности внедрения данной технологии в систему организации труда. В работе предлагается такой показатель: он основан на совокупном стоимостном выражении полученных эффектов. Его расчет возможен двумя способами: как стоимостное выражение суммы всех эффектов, возникающих при внедрении этой концепции на предприятии; как стоимостное выражение данных эффектов с учетом: а) увеличения выпуска продукции за счет роста уровня производительности труда, снижения брака; б) экономического эффекта от снижения затрат, времени простоя, экономии сырья, материалов, ненужных перемещений работников и инструментов, бракованной продукции и пр.; в) капиталовложений, необходимых для внедрения и реализации мероприятий по бережливому производству.

8. В настоящее время на предприятиях разработаны разные модели стимулирования вовлеченности работников и управленческого персонала в систему бережливого производства. При разработке вариативных моделей выбираются ключевые показатели вовлеченности персонала, которые, с одной стороны, позволяют объективно оценить работу каждого сотрудника, а, с другой стороны, увязать индивидуальные показатели с коллективными показателями деятельности предприятия в целом или его отдельных структурных подразделений. При этом проведенный анализ показал, что стимулирование вовлеченности работников в систему бережливого производства способно повысить их творческую активность (что выражается в количестве поданных рацпредложений) на 40-50%. Однако введенная система стимулирования может оказаться и неэффективной, если, например, работнику гарантировано вознаграждение при любых показателях его работы, оно не увязано с реальными результатами, или требования к получению вознаграждения являются завышенными.

9. Ряд принципов и методов бережливого производства, внедренных в систему организации труда, способны продуцировать определенные риски. Однако эти же принципы и методы могут и минимизировать вариативные риски предприятия, что позволяет рассматривать их в системе управления рисками.

10. Концепция бережливого производства модернизируется, реагируя на новые условия и факторы. Основным трендом ее развития в настоящее время выступает цифровое бережливое производство, соединенное с новыми передовыми технологиями, применяемыми, в частности, в организации труда работников. Концепция бережливого производства не только способствует улучшению показателей деятельности предприятия, но главное - она развивает самого работника, мотивируя его на непрерывное обучение, творческий подход к профессии, самосовершенствование. В сложившихся экономических и политических условиях в России предприятия должны в большей степени полагаться на внутренние ресурсы, а концепция бережливого производства содействует этому (вспомним, что 80% в ней - это организационные меры и только 20% - инвестиции).

## Список использованной литературы

### *Нормативные правовые акты и документы:*

1. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы». - 10.05.2017. - №0001201705100002 //Официальный Интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56906–2016. Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S). Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.03.2016 №231-ст. Издание официальное. - М.: Стандартинформ, 2020. - 11 с.; Консультант плюс. - 04.04.2022.
3. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57523-2017. Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала. Lean production. Guide for personnel training system. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.06.2017 №648-ст //Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200146134>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
4. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56407-2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты. Lean production. Basic methods and tools. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.05.2015 №448-ст //Консультант плюс. - 04.04.2022.
5. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ISO 9004:2019. Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации (ISO 9004:2018, IDT). Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.08.2019 №514-ст. Издание официальное. - М.: Стандартинформ, 2019. - 56 с.; Консультант плюс. - 04.04.2022.
6. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. Quality management systems. Requirements. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.09.2015 №1391-



ст. (вместе с «Разъяснением новой структуры, терминологии и понятий», «Другими международными стандартами в области менеджмента качества и на системы менеджмента качества, разработанными ИСО/ТК 176») //Консультант плюс. - 04.04.2022.

7. «Паспорт национального проекта "Национальная программа "Цифровая экономика Российской Федерации"» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 №7; по состоянию на 16.04.2020) //Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564664077>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

8. «Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их "цифровой зрелости" до 2024 года и на период до 2030 года» (утверждена Министерством промышленности и торговли Российской Федерации) //Консультант Плюс. - 04.04.2022.

9. Положения «О формировании фонда заработной платы и материальном стимулировании работников ПАО "Татнефть" имени В.Д.Шашина». - Альметьевск, 2021 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.tatneft.ru/korporativnoe-upravlenie/upravlenie-personalom/oplata-truda?lang=ru>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

#### ***Литература на русском языке:***

10. Адлер Ю.П., Гудз Н.А., Кондратьев Э.В. Развитие бережливых производственных систем в России: новые методы и модели. Коллективная монография /Под редакцией Ю.П.Адлера, Э.В.Кондратьева. - М.: Издательство «Академический проект», 2020. - 207 с.

11. Анализ моделей бережливого производства на ряде предприятий «Тойота» //Тойота. Интересные факты. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.megway.ru/node/297>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

12. Андерсен Д. Канбан: альтернативный путь в Agile /Перевод с английского А.Коробейникова. - М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2017. - 332 с.

13. Бернштейн Н.А. Общая биомеханика. Основы учения о движениях человека. - М.: ЦИТ - ВЦСПС, 1926. - 416 с.

14. Бертова А.Я. Цифровое бережливое производство как способ повышения эффективности деятельности предприятий в РФ //Сила систем. - 2020 - №3 (16). - С.44-51.

15. Бизнес-система «ALCOA» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.leaninfo.ru/2011/11/22/alcoa-business-system/>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
16. Бухалков М.И. Организация и нормирование труда. 3-е издание, исправленное и дополненное. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 423 с.
17. Варламова Е.В., Павлова Г.Ш., Смольянинова Е.С., Лысикова И.В. Американский опыт внедрения японских принципов бережливого производства //Фундаментальные исследования. - 2020. - №10. - С.38-42.
18. Ведмидь П. Бережливое производство в эпоху цифрового производства //Управление производством. Группа компаний «ПЛИМ Урал» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://up-pro.ru/library/information\\_systems/automation\\_production/lean-cyfra-plm/](https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_production/lean-cyfra-plm/). - (Дата обращения: 04.04.2022).
19. Волгин Н.А., Волгина О.Н. Оплата труда: японский опыт и российская практика. - М.: Дашков и К°, 2004. - 507 с.
20. Вумек Дж.П., Джонс Д. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании /Перевод с английского С.Турко. 7-е издание. - М.: Альпина Паблишер, 2013. - 471 с.
21. Вумек Дж., Джонс Д., Рус Д. Машина, которая изменила мир /Переводчик: Борич С.Э. - Минск: Поппури, 2007. - 384 с.
22. Гастев А.К. Галерея экономистов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://economicus.ru/cgi-ise/gallery/frame\\_rightn.pl?type=ru&links=./ru/gastev/biogr/gastev\\_b1.txt&img=brief.gif&name=gastev](http://economicus.ru/cgi-ise/gallery/frame_rightn.pl?type=ru&links=./ru/gastev/biogr/gastev_b1.txt&img=brief.gif&name=gastev). - (Дата обращения:04.04.2022).
23. Гастев А.К. Как надо работать: практическое введение в науку организации труда /Под общей редакцией Н.М.Бахраха и др. Издание 3-е. - М.: URSS: Либроком, 2011. - 478 с.
24. Генкин Б.М. Экономика и социология труда. 7-е издание, дополненное. - М.: Норма, 2007 - 448 с.
25. Демин Г.А. Управленческие решения /Пермский государственный национальный исследовательский университет. - Пермь, 2020 - 92 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/demin-upravlencheskieresheniya.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
26. Джордж Майкл Л. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг: как скорость бережливого производства и качество шести сигм

помогают совершенствованию бизнеса /Перевод с английского Т.Гутман. - М.: Сбербанк, 2011. - 495 с.

27. Друкер П.Ф. Практика менеджмента = The practice of management. - М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2000. - 398 с.

28. Друкер П.Ф., Макьярелло Дж.А. Менеджмент /Перевод с английского А.Н.Свирид. - М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2010. - 704 с.

29. Дырина Е.Н. Проблемы внедрения инструментов бережливого производства в российских предприятиях //Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. - 2014. - №1 (4). - С.225-228.

30. Еланцев А.Е. Методика решения проблем 8D [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.kleverltd.ru/images/tenders/8D%20dlya%20postavshikov.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

31. Зайцев А.А. Оценка влияния концепции бережливого производства на финансово-экономические показатели инновационного предприятия //Вопросы инновационной экономики. - 2017. - Том 7. - №3. - С.257-280.

32. Зотова Д.А. Российский опыт совершенствования процессов на основе концепции Lean-системы //Научно-практические исследования. - 2017. - №7 (7). - С.61-64.

33. Иллюстрированный глоссарий по бережливому производству /Под редакцией Ч.Марчвински и Д.Шука (Институт бережливых предприятий); предисловие Х.Ферро, Д.Джонса и Д.Вумека; перевод с английского Ю.Сундстрем. - М.: Альпина Бизнес Букс (ГУП Смоленская областная типография им. В.И.Смирнова), 2005. - 122 с.

34. Ильюшенко Д. «АвтоВАЗ» останавливает сборку Lada в Тольятти с 5 марта. Автоконцерн столкнулся с дефицитом немецких полупроводников //Ведомости. - 02.03.2022 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/auto/articles/2022/03/02/911786-avtovaz-ostanavlivaet-sborku>. -

35. Индивидуальное планирование поможет сократить срок подземного ремонта на 10% //Информационное агентство «Девон». - 07.09.2020 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://iadevon.ru/news/oilservice>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

36. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ: топ-15 цифровых технологий в промышленности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.itweek.ru/digitalization/news-company/detail.php?ID=219557>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

37. Исследование надежности автомобилей JD Power 2021 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.jdpower.com/Cars/Ratings/Depreciation/2021>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
38. Исследование Agile в России, 25 декабря 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scrumtrek.ru/userfiles/reports/AgileSurvey20.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
39. *Казьмина И.В.* Анализ особенностей внедрения бережливого производства на отечественных предприятиях //Синергия. - 2016. - №2. - С.42-48.
40. *Казьмина И.В.* Анализ особенностей внедрения бережливого производства на отечественных предприятиях //Территория науки. - 2017. - №3. - С.129-135.
41. *Каплан Р.С., Нортон Д.П.* Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. 3-е издание, исправленное и дополненное /Перевод с английского М.Павловой.- М.: ЗАО Издательство «Олимп-Бизнес», 2017. - 320 с.
42. *Клочков Ю.П.* «Бережливое производство»: понятие, принципы, механизмы //Инженерный вестник Дона. - 2012. - №2. - С.429-437.
43. Компания автоматизирует учет и доставку товаров //Информационное агентство «Девон». - 21.02.2022 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://iadevon.ru/news/zakupki/tatneft\\_otkrivaet\\_logisticheskie\\_%C2%ABsupermarketi\\_%C2%BB\\_dlya\\_snabzheniya\\_svoih\\_podrazdeleniy-12442/](https://iadevon.ru/news/zakupki/tatneft_otkrivaet_logisticheskie_%C2%ABsupermarketi_%C2%BB_dlya_snabzheniya_svoih_podrazdeleniy-12442/). - (Дата обращения: 04.04.2022).
44. *Кравчик Ф.И.* Планирование и организация ремонта судов. - Л.: Государственное союзное издательство судостроительной промышленности, 1961. - 160 с.
45. *Краснова Л.Н., Гинзбург М.Ю.* Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. - М.: КноРус, 2011. - 349 с.
46. *Краснова Л.Н., Гинзбург М.Ю., Садыкова Р.Р.* Экономика предприятия. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 273 с.
47. *Лайкер Дж.К.* Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира /Перевод с английского Т.Гутман. - М.: Альпина Бизнес Букс (ОАО Можайский полиграфический комбинат), 2005. - 401 с.

48. *Лайкер Дж., Морган Дж.* Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология /Перевод с английского. - М.: Альпина Паблицер, 2020. - 435 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://megaworld.com/upload/iblock/5c1/pdf\\_bk\\_2290\\_sistema\\_razrabotki\\_produkcii\\_v\\_toyota\\_lyudi\\_processy\\_tehnologiya\\_dzheffri\\_laykerbook.a4.pdf](http://megaworld.com/upload/iblock/5c1/pdf_bk_2290_sistema_razrabotki_produkcii_v_toyota_lyudi_processy_tehnologiya_dzheffri_laykerbook.a4.pdf). - (Дата обращения: 04.04.2022).
49. *Левитов Н. Д.* Психотехника и профессиональная пригодность. - М.: НКПС Транспечать, 1924. - 110 с.
50. *Львова А.* Дьявол в деталях: КамАЗ перейдет на выпуск техники с отечественными узлами. Как еще автогигант будет адаптироваться к новым санкциям //Известия. - 09.03.2022 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://iz.ru/1302246/anastasiia-lyova/diavol-v-detaliakh-kamaz-pereidet-na-vypusk-tekhniki-s-otchestvennymi-uzlami>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
51. *Мазин А.Л.* Экономика труда. 3-е издание, переработанное и дополненное. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 623 с.
52. *Макаревич Л.М.* Управление предпринимательскими рисками. - М.: Издательство «Дело и сервис», 2006. - 447 с.
53. *Малахова А.А., Старова О.В., Арефьев В.А.* Бережливое производство как фактор повышения эффективности менеджмента //Экономика, предпринимательство и право. - 2020. - Том 10. - №3. - С.615-634.
54. *Маркова Н.А., Марков Д.А.* Проблемы внедрения концепции бережливого производства на предприятиях //Управленец. - 2018. - Том 9. - №6. - С.40-48.
55. *Мацкуляк И.Д.* Политическая экономия. - М.: Юрайт, 2021. - 477 с.
56. МПБК «Очаково»: участие персонала в развитии продаж и обучающих программ //Альманах «Управление производством». Операционная эффективность. Как найти резервы роста. - М., 2022. - С.40-41 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.up-pro.ru/store/upravlenie-proizvodstvom/>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
57. Международная организация труда (МОТ). Оценка рисков на рабочем месте. Практическое пособие. Выпуск 1 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/publication/wcms\\_312452.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/publication/wcms_312452.pdf). - (Дата обращения: 04.04.2022).

58. Менеджмент качества [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.kpms.ru/Implement/Qms\\_Prioritization\\_Matrix.ht](https://www.kpms.ru/Implement/Qms_Prioritization_Matrix.ht). - (Дата обращения: 04.04.2022).

59. *Меньшикова О.И.* Наемный труд и его оплата: социально-экономический аспект. Монография /Министерство труда и социального развития Российской Федерации, Всероссийский центр уровня жизни. - М.: Издательство ВЦУЖ, 2000. - 286 с.

60. Металлообрабатывающая компания VT-METALL. Результаты внедрения технологии бережливого производства [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vt-metall.ru/articles/294-metody-berezhlivogo-proizvodstva>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

61. Методика бережливого производства: «Организация рабочего пространства на принципах 5С». - Альметьевск, 2021 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cup-russia.ru/course/5s/>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

62. Методические материалы для площадки «Карьера» Международного молодежного лагеря «Байкал 2020». «Основы бережливого производства» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.bitobe.ru/tpl/docs/pdf/bp%20method.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

63. Методические рекомендации по внедрению бережливых технологий в деятельность образовательных организаций Белгородской области /*И.В.Артёмова, Е.С.Вагина, Т.А.Гнилицкая, В.А.Кривенко, Т.В.Немыкина, Р.Р.Погорелова, Е.Н.Сизых.* - Белгород: ОГАОУ ДПО «БелиРО», 2019. - 54 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://new.beliro.ru/wp-content/uploads/2019/09/metod.rekomendacii-po-vnedreniju-berezhlivyh-tehnologij.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

64. *Мизюн В.А.* Интеллектуальное управление производственными системами и процессами: принципы организации и инструменты /Российская академия наук, Самарский научный центр. - Самара: Издательство СНЦ РАН, 2012. - 213 с.

65. *Мизюн В.А.* Управление производственными системами и процессами [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.cfin.ru/management/manufact/manufacturing\\_sys-02.shtml](https://www.cfin.ru/management/manufact/manufacturing_sys-02.shtml). - (Дата обращения: 04.04.2022).

66. *Мизюн В.А., Ишкильдина С.А., Едовская С.А.* Цифровое производство: отличительные характеристики и перспективы развития //Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. - 2019. - №4 (78). - С.71-75.

67. *Мирошниченко М.А.* От бережливого производства к бережливым инновациям /Редактор: Ермоленко В.В. - Краснодар: Издательство Кубанского государственного университета, 2019. - 258 с.

68. Национальный проект «Производительность труда». Опыт участников Проекта [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://xn--b1aedfedwqdbfnzkgf0oe.xn--p1ai/>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

69. Нефть, газ и фондовый рынок. Краткое описание основных технологических процессов топливного производства [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ngfr.ru/ngd.html?neft21>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

70. *Никифорова А.А.* Зарубежный опыт в системе становления и развития отечественной науки о труде //Вестник Научно-исследовательского института труда и социального страхования. - 2010. - №2-3 (3-4). - С.74-77.

71. *Никулина О.В., Руденко О.Н., Коноваленко Д.Г.* Сравнение систем российского и зарубежного применения методик бережливого производства //Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - №11 (30). - С.40-44.

72. *Омельченко И.Б.* Влияние нормирование труда на рост его производительности //Социально-трудовые исследования. - 2019. - №1 (34). - С.3-43.

73. *Оно Т.* Производственная система Тойоты: уходя от массового производства /Предисловие *В.Болтрукевича*; перевод с английского А.Грязновой и А.Тягловой. 4-е издание. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2012. - 194 с.

74. ПАО «Татнефть» имени В.Д.Шашина. Устойчивое энергетическое будущее. Годовой отчет публичного акционерного общества «Татнефть» имени В.Д.Шашина за 2020 год, утвержден Годовым общим собранием акционеров 25.06.2021, протокол №34. - Альметьевск, 2021. - 362 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://disclosure.skrin.ru/disclosure\\_docs/1644003838.pdf](https://disclosure.skrin.ru/disclosure_docs/1644003838.pdf). - (Дата обращения: 04.04.2022).

75. *Платыгин Д.Н., Сладкова Н.М.* Методологические подходы к описанию лучших практик по повышению производительности труда //Социально-трудовые исследования. - 2019. - №1 (34). - С.19-30.

76. Показатели «Toyota Motor Corporation» при внедрении TPS («Lean») [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://>

- [//www.nkzu.kz/files/dep/smq/MV/M%D0%B0n%D0%B0g%D0%B5ment/lean.pdf](http://www.nkzu.kz/files/dep/smq/MV/M%D0%B0n%D0%B0g%D0%B5ment/lean.pdf). - (Дата обращения: 04.04.2022).
77. Почему у Toyota появились проблемы с качеством? [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.megway.ru/node/297>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
78. *Просветов Г.И.* Дерево решений: оценка альтернатив в управлении //Элитариум. Центр дополнительного образования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.elitarium.ru/derevo-reshenij-ocenka-informacija-alternativa-neopredelennost-variant-dejstvie-vybor/>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
79. Работники «Татнефти» смогут получать до 2 млн рублей за рацпредложения //Информационное агентство «Девон». - 28.01.2021 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://iadevon.ru/news/Technologies/rabotniki\\_%C2%ABtatnefti%C2%BB\\_smogut\\_polu\\_chat\\_do\\_2 mln\\_rublej\\_za\\_ratspredlozheniya-11115/](https://iadevon.ru/news/Technologies/rabotniki_%C2%ABtatnefti%C2%BB_smogut_polu_chat_do_2 mln_rublej_za_ratspredlozheniya-11115/). - (Дата обращения: 04.04.2022).
80. *Разумов А.А., Цыганкова И.В.* Современные подходы к применению IT-технологий при разработке обоснованных норм труда на предприятиях торговли и сервиса //Социально-трудовые исследования. Научно-практический журнал. - 2021. - №1 (42). - С.45-53.
81. *Разумова Т.О.* Влияние новой технологической революции на сферу труда //Социально-трудовые исследования. Научно-практический журнал. - 2018. - №4 (33). - С.63-72.
82. *Ракоти В.Д.* Наемный труд: стоимость, цена, прибавочная стоимость = Wage labour: cost, price, surplus value. - М.: Финансы и статистика, 2015. - 287 с.
83. РБК. Немецкая Daimler Truck приостановила сотрудничество с КамАЗом [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://quote.rbc.ru/news/short\\_article/621c9df49a79475c864739ba](https://quote.rbc.ru/news/short_article/621c9df49a79475c864739ba). - (Дата обращения: 04.04.2022).
84. Рейтинг известности зарубежных автомобильных брендов 2021 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://romir.ru/studies/rejting-doveriya-zarubejnym-avtomobilnym-brendam>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
85. *Роик В.Д.* Социальная политика: заработная плата и страхование рисков ее утраты. - М.: Издательство «Юрайт», 2019. - 536 с.



86. Росстат: Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий за 2020 год [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11186#>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

87. *Ротер М., Шук Дж.* Учитесь видеть бизнес-процессы: практика построения карт потоков создания ценности /Перевод с английского Г.Муравьевой. - М.: ООО «Альпина Паблишер», 2018. - 170 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://booksee.org/book/670126>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

88. *Роцин С.Ю., Разумова Т.О.* Экономика труда: (экономическая теория труда). - М.: ИНФРА-М, 2000. - 398 с.

89. *Савельева Е.А.* Цифровая организация труда: направления, принципы, подходы //Экономика труда. - 2018. - Том 5. - №4. - Октябрь-декабрь. - С.935-950.

90. Сайт АО «ДААЗ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.daaz.ru/company/>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

91. *Сафонов А.Л., Некипелова Д.В.* Оценка влияния налогового маневра на сокращение количества занятых в неформальном секторе экономики России //Социально-трудовые исследования. Научно-практический журнал. - 2018. - №4 (33). - С.28-41.

92. Сбербанк России. Уроки бизнеса. Как оценить риски предприятия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.sberbank.ru/ru/s\\_m\\_business/pro\\_business/analiz-i-ocenka-riskov-dlya-predpriyatiya/](https://www.sberbank.ru/ru/s_m_business/pro_business/analiz-i-ocenka-riskov-dlya-predpriyatiya/). - (Дата обращения: 04.04.2022).

93. Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий за 2020 год //Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/510535029.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

94. *Сидоркина С.В.* Расчет численности персонала «сверху - вниз» с учетом целевых показателей производительности труда предприятия //Социально-трудовые исследования. Научно-практический журнал. - 2021. - №1 (42). - С.86-96.

95. *Симонова А.С., Череповская Н.А.* Эффективные инструменты в управлении производственными процессами на предприятиях //Управленческие науки в современном мире. Сборник студенческих работ VII Международной научно-практической конференции. - СПб.: Издательский дом «Реальная экономика», 2019. - С.45-49.

96. «Стратегия инновационного (технологического) развития Группы "Татнефть" до 2030 года» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ec.tatneft.ru/o-kompanii/?lang=ru>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
97. *Суетина Т.А., Сафина Д.М.* Методика оценки экономической эффективности инвестиций во внедрение мероприятий бережливого производства //Российское предпринимательство. - 2018. - Том 19. - №10. - С.3085-3094.
98. Суть и значение закона Парето [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.insales.ru/blogs/university/zakon-pareto-v-biznese>. - (Дата обращения: 04.04.2022).
99. *Тейлор Ф.У.* Принципы научного менеджмента /Перевод с английского А.И.Зак. - М.: Журнал «Контроллинг»: Издательство стандартов, 1991. - 104 с.
100. *Тимофеев Р.А., Кузнецова В.А.* Роль бережливого производства в повышении эффективности региональных компаний //Вестник экономики, права и социологии. - 2016. - №4. - 97-100.
101. *Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М.* Риск-анализ в экономике (монография). - М.: Издательство «Экономика», 2010. - 318 с.
102. Управление производством. Как работает Lean в России и других странах (с цифрами) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://urpro.ru/library/production\\_management/lean/lean-russia-usa/](https://urpro.ru/library/production_management/lean/lean-russia-usa/). - (Дата обращения: 04.04.2022).
103. Управление производством. Первые итоги внедрения 5с на заводе «АМУРСТАЛЬ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://urpro.ru/library/production\\_management/lean/pervyye-itogi-vnedreniya/](https://urpro.ru/library/production_management/lean/pervyye-itogi-vnedreniya/). - (Дата обращения: 04.04.2022).
104. Управление производством. Премияльная формула ТОАЗа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://urpro.ru/library/personnel\\_management/motivation\\_evaluation/premialnaya-formula-toaza/](https://urpro.ru/library/personnel_management/motivation_evaluation/premialnaya-formula-toaza/). - (Дата обращения: 04.04.2022).
105. Управление производством. Система «5С» в компании EN+: что нового? [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://urpro.ru/library/production\\_management/lean/5s-v-kompanii-en/](https://urpro.ru/library/production_management/lean/5s-v-kompanii-en/). - (Дата обращения: 04.04.2022).
106. *Форд Г.* Сегодня и завтра: [О США] /Перевод с американского издания Ст.Вольского; предисловие П.Фрелиха. - М.; Л.: Гос. изд-во, 1927. - XXIII, 216 с.

107. Центр креативных технологий. Метод «Пять почему» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0002/>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

108. Цифровая экономика: краткий статистический сборник /Абдрахманова Г.И., Гохберг Л.М., Демьяненко А.В., Дьяченко Е.Л., Ковалева Г.Г., Коцемир М.Н., Кузнецова И.А., Ратай Т.В., Рыжикова З.А., Стрельцова Е.А., Фридлянова С.Ю., Фурсов К.С.; редакторы: Гохберг Л.М., Зазонина Е.Н., Кузьминов Я.И., Сабельникова М.А.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». - М.: Издательство НИУ ВШЭ, 2018. - 96 с.

109. Цифровая экономика: 2020: краткий статистический сборник /Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М., Демьянова А.В., Кевеш М.А., Ковалева Г.Г., Коцемир М.Н., Кузнецова И.А., Озерова О.К., Полякова В.В., Ратай Т.В., Рыжикова З.А., Стрельцова Е.А., Суслов А.Б., Утятина К.Е., Фридлянова С.Ю., Фурсов К.С., Шугаль Н.Б.; под общей редакцией: Гохберг Л.М., Кисляков Е.Ю., Кузьминов Я.И., Сабельникова М.А.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». - М.: Издательство НИУ ВШЭ, 2020. - 110 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/384119440.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

110. Цифровые технологии в российской экономике /Вишневский К.О., Гохберг Л.М., Дементьев В.В., Дранев Ю.Я., Клубова М.А., Коцемир М.Н., Кузьминов И.Ф., Лола И.С., Приворотская С.Г., Рудник П.Б., Соколов А.В., Стрельцова Е.А., Туровец Ю.В., Фурсов К.С., Хабирова Е.Е.; редакционная коллегия: Л.М.Гохберг, К.О.Вишневский, М.В.Паршин, П.Б.Рудник; в подготовке данных принимали участие А.И.Алтынов, В.Е.Евтушенко, И.И.Кучин, П.А.Лобанова; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». - М.: Издательство НИУ ВШЭ, 2021. - 116 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1649177216&tld=ru&lang=ru&name=487045262.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

111. Чуланова О.Л. Инновационные технологии управления проектами: гибкая методология Agile Manifesto //Вестник Сургутского государственного университета. - 2018. - №1 (19). - С.98-105.

112. Чуланова О.Л. Технология управления проектами и проектными командами на основе методологии гибкого управления проектами Agile

//Вестник Евразийской науки. - 2018. - №1; [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esj.today/PDF/65ECVN118.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

113. Чуланова О.Л., Глюта А.В. Применение технологии Кайдзен в управлении персоналом //Интернет-журнал «Мир науки». - 2014. - №4; [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/36EMN414.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

114. Шпильрейн И.Н. Психотехника и выбор профессии: Конспект лекции для широкой рабочей аудитории: Разработан по заданиям Культотдела ВЦСПС. - М.: ВЦСПС, 1924. - 67 с.

115. Щербakov А.И. Национальная программа повышения производительности труда //Социально-трудовые исследования. Научно-практический журнал. - 2018. - №4 (33). - С.6-12.

116. Экономика и социология труда /Кибанов А.Я., Баткаева И.А., Ивановская Л.В., Коновалова В.Г., Митрофанова Е.А., Оксина К.Э., Свистунов В.М.; под редакцией А.Я.Кибанова. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 584 с.

117. Экономика знаний /Лукашов Н.В., Артемова Д.И., Кораблева О.Н., Левченко А.В., Лукашов В.Н., Молчанов Н.Н., Мотовилов О.В., Муравьева О.С., Осипов С.В., Павел Е.В., Поляков Н.А., Спиридонова В.А., Шарахин П.С.; под редакцией Н.В.Лукашова. - М.: Проспект, 2020. - 368 с.

118. Экономика труда /Кокин Ю.П., Кохова И.В., Лаврентьев В.М., Маслова В.М., Петроченко Н.П., Смирнова М.Е., Сорокина М.Е., Сухова Л.С., Шлендер П.Э.; под редакцией Ю.П.Кокина, П.Э.Шлендера. 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Издательство «Магистр», 2008. - 686 с.

119. Яковлев Р.А. Оплата труда в организации. 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: МЦФЭР (ОАО Типография «Новости»), 2005. - 525 с.

120. Agile-манифест разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

121. AVC Consulting. Философия бережливого производства [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://avcc.ru/company>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

122. GUDOK.RU. ТРАНССИБ У работников появился дополнительный стимул заниматься рационализаторством [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://gudok.ru/zdr/180/?ID=1592525>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

123. HR-Portal. Можно ли демотивировать персонал, создав систему стимулирования с завышенными требованиями? [Электронный ресурс]. - Ре-

жим доступа <https://hr-portal.ru/article/mozhno-li-demotivirovat-personal-sozdav-sistemu-stimulirovaniya-s-zavysheymi-trebovaniyami>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

124. KPMG. Цифровые технологии в российских компаниях. Результаты исследования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

125. Lean в мир. Lean Production /Бережливое производство/. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.nkzu.kz/files/dep/smq/MV/M%D0%B0n%D0%B0g%D0%B5ment/lean.pdf>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

126. Sfera.fm. Внедрение принципов 5С в пищевой промышленности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://sfera.fm/articles/konditerskaya/vnedrenie-printsipov-5s-v-pishchevoi-promyshlennost>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

127. Six Sigma online. Диаграмма спагетти (Spaghetti Diagram) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sixsigmaonline.ru/baza-znaniy/diagramma-spagetti-spaghetti-diagram>. - (Дата обращения: 04.04.2022).

#### ***Литература на иностранных языках:***

128. *Al-Zweeni M., Al-Musawi A.N.* Just-in-Time Production. - December 2019 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/337827308\\_Just-in-Time\\_Production](https://www.researchgate.net/publication/337827308_Just-in-Time_Production). - (Date of access: 04/04/2022).

129. *Anjoran R.* Why Lean Manufacturing is Urgently Needed in China [Electronic resource]. - Access mode [//https://www.cmc-consultants.com/blog/the-case-for-lean-manufacturing-consulting-firms-in-china](https://www.cmc-consultants.com/blog/the-case-for-lean-manufacturing-consulting-firms-in-china). - (Date of access: 04.04.2022).

130. *Assen M.F. van.* Lean, process improvement and customer-focused performance. The moderating effect of perceived organisational context //Total Quality Management & Business Excellence. - 2021. - Volume 32. - Issue 1-2. - P.1-19 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/328173808\\_Lean\\_process\\_improvement\\_and\\_customer-focused\\_performance\\_The\\_moderating\\_effect\\_of\\_perceived\\_organisational\\_context](https://www.researchgate.net/publication/328173808_Lean_process_improvement_and_customer-focused_performance_The_moderating_effect_of_perceived_organisational_context). - (Date of access: 04/04/2022).

131. *Eroglu C., Hofer C.* Lean, leaner, too lean? The inventory-performance link revisited //Journal of Operations Management. - May 2011. - Volume 29. - Issue 4. - P.356-369 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/247171048\\_Lean\\_leaner\\_too\\_lean\\_The\\_inventory-performance\\_link\\_revisited](https://www.researchgate.net/publication/247171048_Lean_leaner_too_lean_The_inventory-performance_link_revisited). - (Date of access: 04/04/2022).

132. *Chen A.P., Chen M.Y.* A review of survey research in knowledge management performance measurement: 1995-2004 //Journal of Universal Knowledge Management. - 2005. - No.1. - P.4-12 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/228728868\\_A\\_review\\_of\\_survey\\_research\\_in\\_knowledge\\_management\\_performance\\_measurement\\_1995-2004](https://www.researchgate.net/publication/228728868_A_review_of_survey_research_in_knowledge_management_performance_measurement_1995-2004). - (Date of access: 04/04/2022).

133. *Fujimoto T.* The Evolution of a Manufacturing System at Toyota. - New York: Oxford University Press, 1999. - 400 p.

134. *Gao T., Chai Y., Liu Y.* A review of knowledge management about theoretical conception and designing approaches //International Journal of Crowd Science. - 2018. - Volume 2. - No.1. - P.42-51 [Electronic resource]. - Access mode: [https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=10&\\*=6iO1rfdH5J3BX5r69xPWBGIcc%2B57](https://docviewer.yandex.ru/view/0/?page=10&*=6iO1rfdH5J3BX5r69xPWBGIcc%2B57). - (Date of access: 04/04/2022).

135. *Hai Z.* Semantic linking through spaces for cyber-physical-socio intelligence: A methodology //Artificial Intelligence. - April 2011. - Volume 175. - Issue 5-6. - P.988-1019 [Electronic resource]. - Access mode: <https://dl.acm.org/doi/10.1016/j.artint.2010.09.009>. - (Date of access: 04/04/2022).

136. *Kazama N.* Lean Production, Learning and Innovation among the «Big Three» Leaders of the German Automotive Industry (Volkswagen, Daimler-Chrysler and BMW). New Forms of Work Organization (Teamwork and Modularization Strategy). - 14 p. [Electronic resource]. - Access mode: <https://core.ac.uk/download/59305642.pdf>. - (Date of access: 04.04.2022).

137. *Koenig M.E.D.* What is KM? Knowledge Management Explained //KM World. - January 15, 2018. - [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.kmworld.com/Articles/ReadArticle.aspx?ArticleID=122649>. - (Date of access: 04/04/2022).

138. *Krafcik J.F.* A Methodology for Assembly Plant Performance Determination, IMVP Research Affiliates. - Cambridge, MA: MIT, October 1988.

139. *Krafcik J.F.* Triumph of the Lean Production System //Sloan Management Review, MIT. - 1988. - Volume 30. - No.1. - P.41-52 [Electronic resource].

- Access mode: <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2053478>. - (Date of access: 04/04/2022).

140. *Kravchenko Y., Kursitys I., Bova V.* The Development of Genetic Algorithm for Semantic Similarity Estimation in Terms of Knowledge Management Problems. Published in CSOC 26 April 2017 [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Development-of-Genetic-Algorithm-for-Semantic-Kravchenko-Kursitys/057b9f5d22d6bb8982d428304419a43994e7b09e>. - (Date of access: 04/04/2022).

141. *Krieg G.N.* Kanban-Controlled Manufacturing Systems. - Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. - 238 (X) p.

142. *Netland T.H., Aspelund A.* Company-specific Production Systems and Competitive Advantage: A resource-based view on the Volvo Production System //International Journal of Operations & Production Management. - October 2013. - Volume 33. - Issue 11/12. - P.1511-1531 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/258099829\\_Company-specific\\_Production\\_Systems\\_and\\_Competitive\\_Advantage\\_A\\_resource-based\\_view\\_on\\_the\\_Volvo\\_Production\\_System](https://www.researchgate.net/publication/258099829_Company-specific_Production_Systems_and_Competitive_Advantage_A_resource-based_view_on_the_Volvo_Production_System). - (Date of access: 04/04/2022).

143. *Oudhuis M., Tengblad S.* Experiences from Implementation of Lean Production: Standardization versus Self-management: A Swedish Case Study //Nordic Journal of Working Life Studies. - January 2013. - No3. - Issue 1. - P.31-48 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/287126801\\_Experiences\\_from\\_Implementation\\_of\\_Lean\\_Production\\_Standardization\\_versus\\_Self-management\\_A\\_Swedish\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/287126801_Experiences_from_Implementation_of_Lean_Production_Standardization_versus_Self-management_A_Swedish_Case_Study). - (Date of access: 04/04/2022).

144. *Wang J., Ding D., Liu O., Li M.* A Synthetic Method for Knowledge Management Performance Evaluation Based on Triangular Fuzzy Number and Group Support Systems //Applied Soft Computing. - November 2016. - Volume 39. - P.11-20 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/284095586\\_A\\_Synthetic\\_Method\\_for\\_Knowledge\\_Management\\_Performance\\_Evaluation\\_Based\\_on\\_Triangular\\_Fuzzy\\_Number\\_and\\_Group\\_Support\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/284095586_A_Synthetic_Method_for_Knowledge_Management_Performance_Evaluation_Based_on_Triangular_Fuzzy_Number_and_Group_Support_Systems). - (Date of access: 04/04/2022).

145. *Wang Y., Zheng J.* Knowledge Management Performance Evaluation Based on Triangular Fuzzy Number //Procedia Engineering. - 2010. - Volume 7. - No.8. - P.38-45 [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/251716205\\_Knowledge\\_Management\\_Performa](https://www.researchgate.net/publication/251716205_Knowledge_Management_Performa)

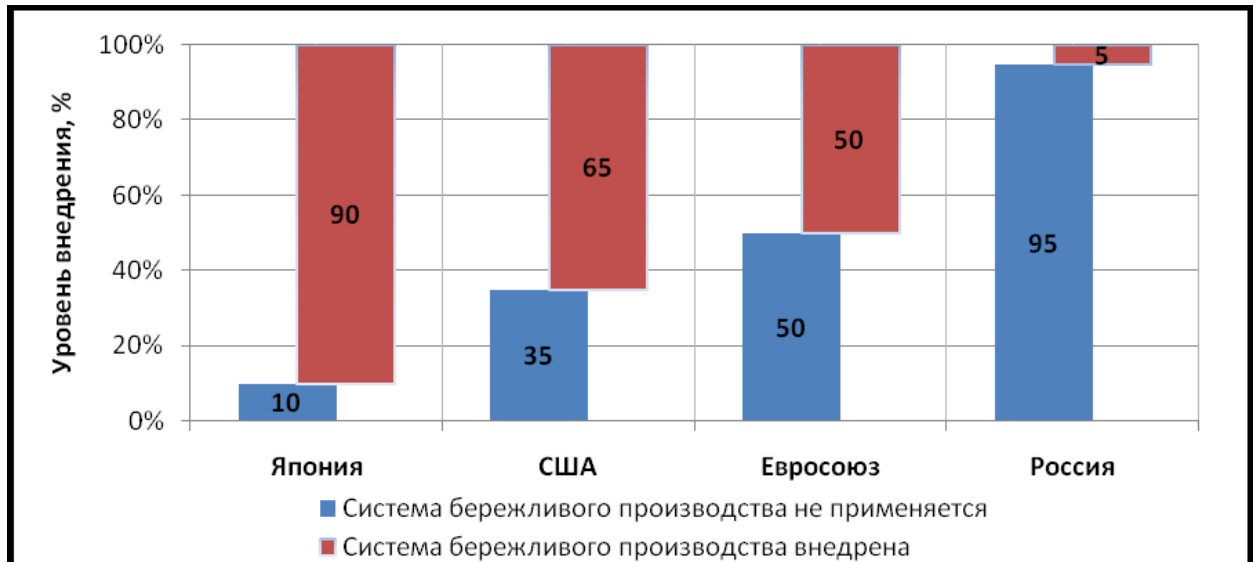
nce\_Evaluation\_Based\_on\_Triangular\_Fuzzy\_Number. - (Date of access: 04/04/2022).

146. *Womack J., Jones D., Roos D.* The Machine That Changed the World. The Story of Lean Production. How Japan's Secret Weapon in the Global Auto Wars will Revolutionize Western Industry. - New York: Harper Perennial, 1991. - 323 (VIII) p.



## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Сравнительная оценка уровня распространения систем бережливого производства в зарубежных компаниях и на отечественных предприятиях [39; 40]**



### Формулы расчета потерь в логистической подсистеме [31]

$$\mathbf{LogCosts} = \sum_{i=1}^n (\mathbf{LMCost}_i + \mathbf{LPCost}_i + \mathbf{LTCost}_i) + \mathbf{LLCost} + \mathbf{LECost} + \mathbf{LMiscCost},$$

где:

**LogCosts** - общие расходы на деятельность логической подсистемы, ден. ед.

**LMCost<sub>i</sub>** - группа «Расходы на материалы», необходимые для логистики *i*-го продукта, ден. ед.

**LPCost<sub>i</sub>** - группа «Расходы на помещение», связанные с эксплуатацией логистических помещений, где хранится *i*-й продукт, ден. ед.

**LTCost<sub>i</sub>** - группа «Расходы на транспортирование», необходимые для транспортировки *i*-го продукта, ден. ед.

**LLCost** - группа «Расходы на человеческие ресурсы», затрачиваемые на сотрудников логистической подсистемы, ден. ед.

**LECost** - группа «Расходы на инструменты», необходимые для логистической подсистемы, ден. ед.

**LMiscCost** - группа «Прочие расходы», связанные с функционированием логистической подсистемы, ден. ед.

### Структурный анализ (Дерево решений) [78]

**Суть инструмента:** графическое изображение процесса принятия решений (анализа данных), в котором отражены альтернативные решения и комбинации. Возможность решать задачи по очереди (есть слона по кусочкам).

**План действий:**

- сформулировать проблему (задачу), которую необходимо решить (корень);
- разложить проблему на частные подпроблемы (большие ветви) по принципу «И-ИЛИ». Обычно верхняя граница дерева определяется достаточно четко и однозначно;
- рассмотреть отдельно для каждой выделенной подпроблемы варианты взаимосвязанных решений (средние ветви);
- двигаться дальше по построению иерархии (маленькие ветви); средние и маленькие ветви дерева могут отличаться по длине, число решений исчерпывающее;
- оценить полученный результат по параметрам: выгода и вероятность реализации.

**Преимущества использования дерева решений:**

- позволяет разделить работу по решению проблемы на этапы и назначить ответственных лиц;
- составляющие проблемы не дублируют друг друга;
- решение составляющих частей проблемы позволяет эффективно решить ее полностью;
- помогает составить эффективный план действий.

### **Матрица приоритетов [58]**

**Суть инструмента:** оценка возможностей и приоритезация задач в разрезе двух критериев - эффект (степень) влияния на деятельность (с учетом стратегической значимости) и легкость реализации (стоимость решения задачи, организационная сложность, наличие нужных исполнителей).

**План действий:**

- сформулировать и зафиксировать список задач (действий по улучшению);
- расставить приоритеты, ориентируясь на поставленные цели и возможности. Записать задачи в соответствующие квадранты матрицы:

Квадрант 1.

Основное внимание (сделать улучшения немедленно) - категория наиболее привлекательных задач, позволяет, затратив минимум усилий, получить наибольший эффект в достижении целей.

Квадрант 2.

Запланировать при наличии ресурсов - реализовать улучшения в будущем.

Квадрант 3.

Не подлежит реализации - стоит подумать, делать ли что-то вообще (лучше избегать данную категорию).

Квадрант 4.

Долгосрочная перспектива реализации - поставить в очередь и выполнить, как только появятся возможность и ресурсы.

**Диаграмма Парето [98]****План действий:**

- сформулировать и зафиксировать список задач (действий по улучшению);
- подсчитать по каждому решению предполагаемый эффект от реализации улучшения;
- определить минимум самых важных действий (20%), которые дадут наибольший (80%) результат от реализации (базовый принцип оптимизации).

**Инструмент «Пять почему?» [107]**

**Суть инструмента:** используются вопросы для изучения причинно-следственных связей, лежащих в основе конкретной проблемы, определения причинных факторов и выявления первопричины. Рассматривая логику в направлении «Почему?», мы постепенно раскрываем всю цепь последовательно связанных между собой причинных факторов, оказывающих влияние на проблему.

**План действий:**

- Определить конкретную проблему, которую необходимо решить.
- Прийти к согласию относительно формулировки рассматриваемой проблемы.
- При поиске решения проблемы следует начинать с конечного результата (проблемы) и идти в обратном направлении (в направлении возникновения первопричины), спрашивая, почему возникает проблема.
- Ответ записать под проблемой.
- Если ответ не выявляет первопричину проблемы, снова задать вопрос "Почему?" и новый ответ записать ниже.
- Вопрос «Почему?» необходимо повторять до тех пор, пока первопричина проблемы не станет очевидной.
- Если ответ решает проблему, и группа согласна с ним, принимается решение, использующее ответ.

### **Кампания красных ярлыков [62]**

**Суть инструмента:** Каждый месяц во всех подразделениях специально сформированная команда, состоящая из работников цеха, совершает обход рабочих мест и на оборудование, инструменты, запасы, документы и пр. прикрепляет красные ярлыки в том случае, если эти предметы редко используются или мешают перемещению как продукции, так и самих работников по цеху. Если у команды «ревизоров» имеются сомнения, нужен предмет или нет, на него все равно прикрепляется красный ярлык.

В следующие дни с каждым предметом или документом работает уже другая команда, которая исследует каждый предмет и решает с точки зрения необходимости его существования: нужен ли он в производственном процессе, или можно провести мероприятия по его лучшему использованию. Те предметы и документы, которые не используются и только мешают, немедленно удаляются или перемещаются на места складирования.

Команда по проведению улучшений рассматривает все идеи и адресует их по назначению для принятия управленческих решений.



### **Диаграмма «Спагетти» [62]**

Диаграмма спагетти - это способ «графического измерения процесса», который позволяет отразить движение людей, материалов или информации.

Диаграмма спагетти в некоторых случаях позволяет даже получить числовую характеристику процесса. Основное отличие от блок-схем заключается в возможности изобразить реальный процесс в виде тарелки спагетти.

## Преимущества методологии 8D [30]

Применяется эффективный, простой подход для поиска корневых причин. Определяются и внедряются эффективные действия по устранению корневых причин. Разрабатываются и реализуются мероприятия, позволяющие избежать появления проблемы в будущем.

Определяется точки выявления для улучшения способности обнаруживать сбой в процессе или причину, когда и если они все-таки могут возникнуть снова.

Работа над решением проблемы ведется одновременно с заполнением отчета 8D на одном листе формата А4, форма которого уже содержит основные интегрированные инструменты.

### **Выгоды компании от применения 8D:**

Создаются команды экспертов по эффективному решению проблем, обладающие необходимыми квалификацией, полномочиями и ответственностью.

Благодаря использованию эффективной стандартной методологии, проблемы решаются быстро.

За счет системного решения проблем, процессы совершенствуются эффективнее.

Создается высокая удовлетворенность внутренних и внешних заказчиков, вследствие защиты их от неблагоприятных последствий проблем.

Компания получает существенный экономический эффект, обеспечивающий снижение себестоимости продукции или услуг.

### **Последовательность этапов 8D:**

D0 Планирование 8D и немедленные ответные действия (ERA)

D1 Формирование команды

D2 Уточнение и описание проблемы

D3 Разработка временных корректирующих действий (ICA)

D4 Определение, верификация корневых причин и точек выявления

D5 Определение постоянных корректирующих действий (PCA)

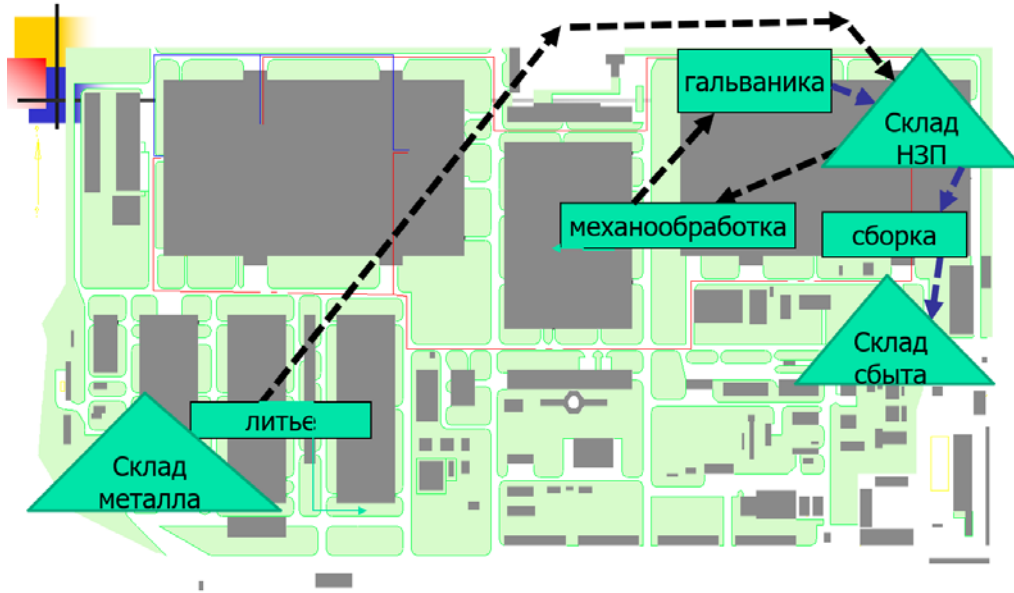
D6 Выбор и внедрение лучших PCA

D7 Устранение повторения системной проблемы

D8 Оценка результатов 8D и работы команды

Схема поставок (настоящее состояние)<sup>127</sup>

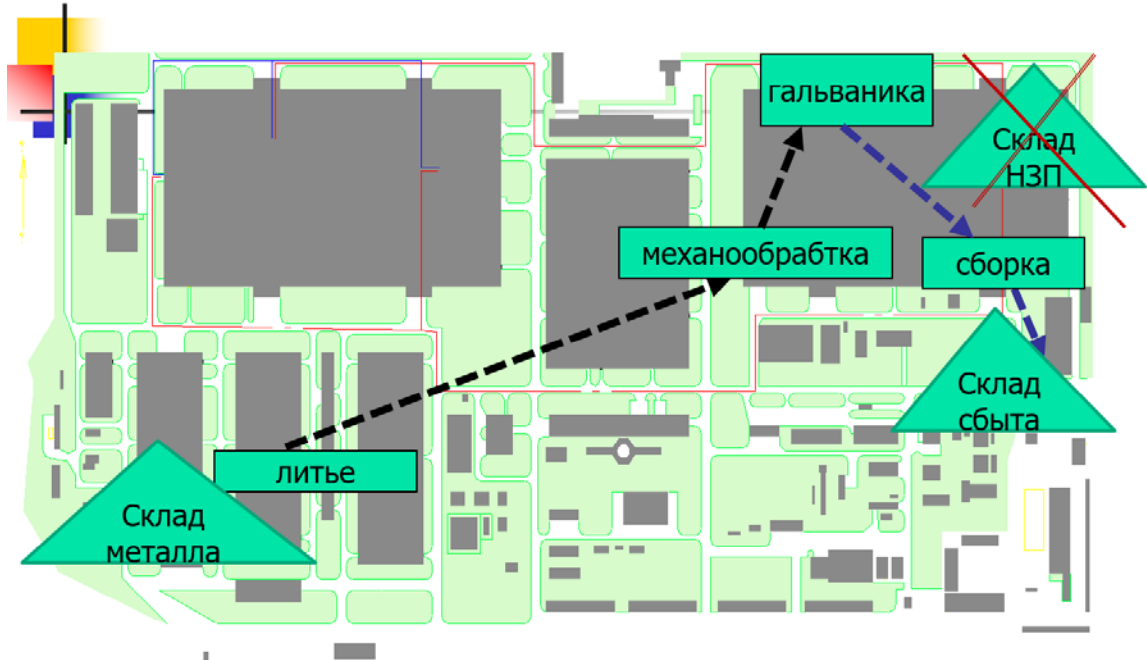
## Схема поставок настоящего состояния



<sup>127</sup> Составлено автором.

Схема поставок (будущее состояние)<sup>128</sup>

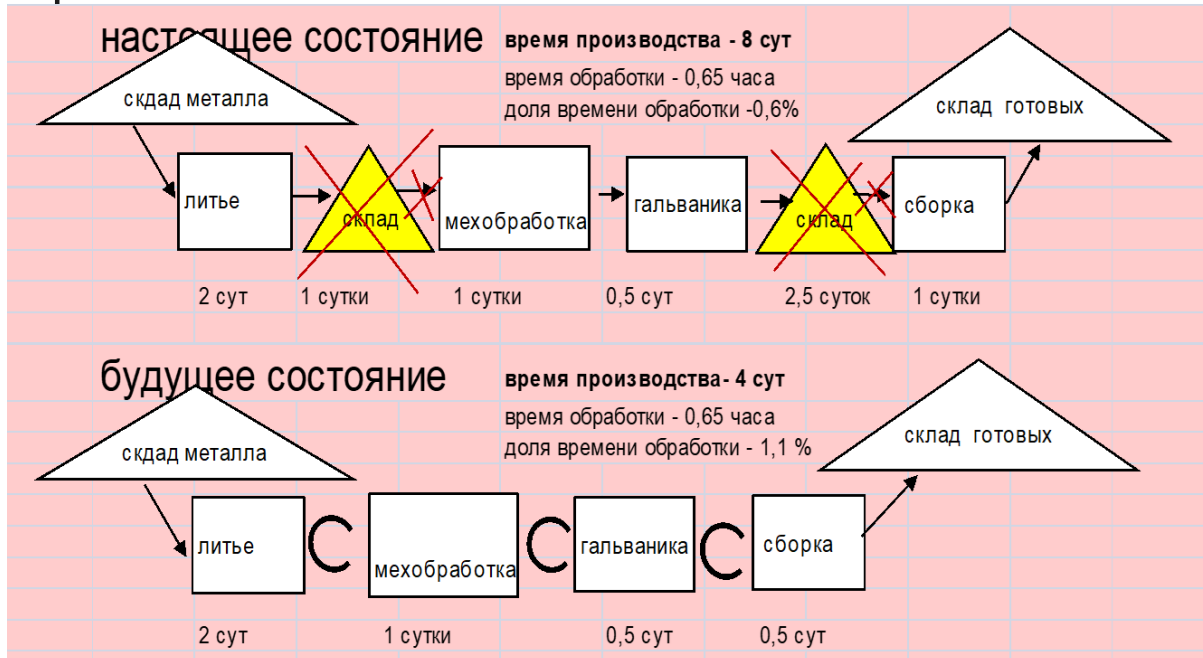
## Схема поставок будущего состояния



<sup>128</sup> Составлено автором.

## Схема потока: было-стало<sup>129</sup>

### ПОТОК: БЫЛО - СТАЛО



<sup>129</sup> Составлено автором.

## **Инструкция по оформлению и использованию карточек канбан**

### **1. Общие положения.**

Настоящая инструкция разработана с целью внедрения системы управления производством, направленной на соблюдение принципов «точно во время» и на минимизацию производственных запасов.

Данная система предполагает использование карточки канбан для информирования поставщика (внутреннего или внешнего) о необходимости начала производства или поставки деталей, узлов или полуфабрикатов заказчику.

Канбан предусматривает использование двух видов специальных сопроводительных карточек: карточки отбора и карточки производственного заказа. В карточках отбора указываются вид и количество изделий, которые должны поступить с предыдущего участка; в карточках производственного заказа - вид и количество продукции, которая должна быть изготовлена на предшествующем технологическом участке.

### **2. Функции карточки канбан:**

- предоставляет информацию о месте и времени получения, и транспортировке продукции;
- предоставляет информацию о самой продукции;
- предотвращает перепроизводство и использование лишнего транспорта;
- используется в качестве заказа на работу;
- предотвращает производство дефектной продукции, выявляя, на каком именно этапе появляются дефекты;
- обнаруживает существующие проблемы и помогает контролировать объемы производства.

### **3. Правила карточки канбан:**

- детали поступают на последующий процесс с предыдущего в количестве, указанном в канбане;
- на предыдущем процессе детали производятся в последовательности и количестве, указанном в канбане;
- ни одна деталь не производится и не перемещается без канбана;
- карточка канбана всегда прикрепляется к продукции;
- дефектная продукция не поступает на следующий процесс. В результате производится 100% бездефектной продукции;
- чем меньше канбанов, тем они ценнее.

### **4. Расчет количества карточек канбан:**

- оптимальную компоновку стандартного контейнера определяют технологи задействованных производств;
- экономисты задействованных производств рассчитывает план на месяц, на сутки;
- инженеры ПДБ (планово-диспетчерских бюро) задействованных производств, исходя из суточного расхода деталей и компоновки стандартного контейнера, определяют количество канбан.

Расчет количества карточек канбан и вместимости в контейнер подписывают начальники ПДБ и ТО задействованных подразделений.

### **5. Оформление карточек канбан.**

Инженер ПДБ производства-заказчика на ПЭВМ формирует карточку отбора с указанием в ней следующих реквизитов:

- наименование изделия;
- номер изделия;

- заказ (номер тары);
- вместимость (количество штук);
- кому (наименование подразделения, службы, бригады - поставщика);
- заказчик (наименование подразделения, службы, бригады - потребителя).

Инженер ПДБ производства-поставщика формирует карточку производственного заказа с указанием вышеуказанных реквизитов. Оформив карточку, инженер распечатывает ее на бумаге (формат бумаги А4 и менее, в зависимости от размера тары) и по служебной записке направляет в ОППП для ламинирования. Изготовленные карточки и реестр (список карточек) передает диспетчеру ПДБ производства для работы.

#### **6. Использование карточек канбан.**

Пример использования карточек канбан:

Трактор из ПДБ ПТА пребывает в ПДБ ЛП, имея карточки отбора, которые передаются водителем трактора распределителю работ ПДБ ЛП.

Распределитель работ ПДБ ЛП снимает карточки заказа, которые были вложены в каждую тару с приготовленной продукцией на площадке ПДБ ЛП, и раскладывает на их место привезенные карточки отбора на те же виды изделий. Водитель погрузчика продукцию с карточками отбора грузит на трактор.

Диспетчер ПДБ ЛП карточки заказа передает производственному мастеру, который восполняет установленный запас на площадке ПДБ ЛП.

Поступившую с ЛП в ПТА продукцию водитель погрузчика доставляет в бригаду. По мере вовлечения продукции в производство, транспортировщик бригады снимает карточки отбора, которые были вложены в каждую тару с привезенной продукцией и доставляет их в ПДБ ПТА. Распределитель работ ПДБ ПТА направляет в ЛП карточки отбора с водителем трактора.

Персонал ПДБ обеспечивает непрерывное движение карточек на всех стадиях.

Персонал ПДБ, регулируя количество карточек и их параметры (размер партии), регулирует производственным процессом.

Персонал ПДБ проводит непрерывный мониторинг уровня канбан:

- если канбан всегда полон, то уровень лучше уменьшить;
- если канбан постоянно пустой, тогда причина должна быть определена и скорректирована или уровень канбана должен быть увеличен.

#### **7. Ответственность.**

Ответственным за формирование, своевременную корректировку (изменение) и передачу диспетчерам карточек производственного заказа (страхового запаса) является инженер ПДБ производства-поставщика; карточек отбора - инженер ПДБ производства-заказчика.

Ответственным за учет, хранение и использование карточек производственного заказа (страхового запаса) является диспетчер ПДБ производства-поставщика, карточек отбора - диспетчер ПДБ производства-заказчика.

Ответственным за своевременное выполнение производственного заказа, согласно поступившим карточкам производственного заказа (пополнения и поддержания страхового запаса) является линейный персонал производственной бригады.

Контроль за использованием карточек производственного заказа (страхового запаса) осуществляет начальник ПДБ производства-поставщика, карточек отбора - начальник ПДБ производства-заказчика.

Система 5s<sup>130</sup>

Японское название	Элемент 5s	Краткое описание
Seiri	СОРТИРОВКА «Все для чего-то нужно»	Выберите то, что нужно для работы, а все остальное с рабочего места уберите.
Seiton	СОБЛЮДЕНИЕ ПОРЯДКА «Все на своем месте»	Расположите предметы так, чтобы их было взять, использовать и вернуть на место.
Seiso	СОДЕРЖАНИЕ В ЧИСТОТЕ «Все чистое и исправное»	Возьмите все грязное и бракованное и отмойте, почините или исключите из работы.
Seiketsu	СТАНДАРТИЗАЦИЯ «Каждое действие хорошо известно и регламентировано»	Разработайте и внедрите визуальные стандарты, которым работники постоянно будут следовать.
Shitsuke	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ «Каждое действие повторяется и совершенствуется»	Поощряйте сотрудников находить оптимальные решения, берегущие их усилия.

---

<sup>130</sup> Составлено автором.



**Определение статуса каждого предмета  
в зависимости от частоты использования<sup>131</sup>**

Степень необходимости (частота использования)	Определение статуса и степени необходимости предметов	Статус	Решение о хранении
Низкая	<p>Предметы, которые вы не использовали в течение последнего года.</p> <p>Предметы, которые не используются в технологическом процессе.</p> <p>Предметы, которые вы использовали только один раз в течение последних 3-12 месяцев.</p>	Ненужный	<p>Удалить.</p> <p>Удалить.</p> <p>Храните их на известном расстоянии (вне рабочей зоны).</p>
Средняя	<p>Предметы, которые вы использовали только один раз в течение последних 2-3 месяцев.</p> <p>Предметы, которые вы используете более одного раза в месяц.</p>	Нужный	Храните их на среднем расстоянии в пределах рабочей зоны.
Высокая	<p>Предметы, используемые один раз в неделю.</p> <p>Предметы, используемые ежедневно.</p> <p>Предметы, используемые ежечасно.</p>	Нужный	Храните близко к месту работы.

<sup>131</sup> Составлено автором.

**Контрольный лист по проверке эффективности  
внедрения первого этапа системы 5С**

Подразделение \_\_\_\_\_

Руководитель подразделения \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Контролируемый параметр	Оценка
1. Предметы, ненужные для выполнения основной работы, поврежденные или с истекшим сроком службы убраны с рабочего места (рабочей зоны)	
2. Количество необходимых предметов, в т.ч. в инструментальных тумбочках (шкафах), не превышает необходимое	
3. Личные вещи находятся в специально отведенных местах хранения	
4. Проходы и проезды очищены от материалов и свободны от других нагромождений	
5. Состояние «Зона карантина» (наполненность, соответствие требованиям отраженным в методике, состояние журнала ККЯ, реестра, оценка движения материалов)	
Средний балл	

5 баллов - безупречно (0 замечаний);

4 балла - хорошо (1-2 замечания);

3 балла - посредственно (3 замечания);

2 балла - еще много надо сделать (4 замечания);

1 балл - ничего не сделано (5 и более замечаний).

Руководитель рабочей группы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

/

**Контрольный лист по проверке эффективности  
внедрения второго этапа системы 5С**

Подразделение \_\_\_\_\_

Руководитель подразделения \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Контролируемый параметр	Оценка
1. Определены ли места хранения сырья, полуфабрикатов, оснастки, инструментов, тележек, личных вещей и т.д.?	
2. Имеются ли указатели в местах хранения предметов? Соответствуют ли указатели предметам, которые там находятся?	
3. Четко обозначены и не загромождены ли проходы и рабочие места?	
4. Определены и обозначены ли максимальные и минимальные уровни запасов в местах их хранения?	
5. Исключает ли способ хранения смешивание годной и бракованной продукции, полуфабрикатов?	
6. Хранятся ли личные вещи в шкафчиках? Имеются ли в достаточном количестве необходимые средства защиты от вредных факторов?	
Средний балл	

5 баллов - безупречно (0 замечаний);

4 балла - хорошо (1-2 замечания);

3 балла - посредственно (3 замечания);

2 балла - еще много надо сделать (4 замечания);

1 балл - ничего не сделано (5 и более замечаний).

Руководитель рабочей группы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

/

**Контрольный лист по проверке эффективности  
внедрения третьего этапа системы 5С**

Подразделение \_\_\_\_\_

Руководитель подразделения \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Контролируемый параметр	Оценка
1. Содержатся ли в чистоте все инструменты, приспособления, оборудование, приборы?	
2. Чисто ли вымыт пол и очищен ли он от стружки, мусора, масла, грязи?	
3. Содержатся ли в чистоте стены, колонны, система вентиляции, окна, трубопроводы и другие элементы здания?	
4. Наличие графика уборки рабочего места	
Средний балл	

5 баллов - безупречно (0 замечаний);

4 балла - хорошо (1-2 замечания);

3 балла - посредственно (3 замечания);

2 балла - еще много надо сделать (4 замечания);

1 балл - ничего не сделано (5 и более замечаний).

Руководитель рабочей группы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

/

### Контрольный лист по проверке эффективности внедрения четвертого этапа системы 5С

Подразделение \_\_\_\_\_

Руководитель подразделения \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Контролируемый параметр	Оценка
1. Содержат ли доски информации оперативные данные о работе участка и наглядны ли они? (график уборки, оценки по 5С, информация об улучшениях)	
2. Имеет ли инструмент адресную маркировку хранения?	
3. Имеются ли сигнальная разметка и знаки визуализации?	
4. Соответствуют ли стандарту и своему предназначению сигнальная разметка и знаки визуализации?	
5. Доступны и применяются ли повсеместно инструкции, стандарты о способе выполнения повседневных работ?	
Средний балл	

5 баллов - безупречно (0 замечаний);

4 балла - хорошо (1-2 замечания);

3 балла - посредственно (3 замечания);

2 балла - еще много надо сделать (4 замечания);

1 балл - ничего не сделано (5 и более замечаний).

Руководитель рабочей группы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

/

### Контрольный лист по проверке эффективности внедрения пятого этапа системы 5С

Подразделение \_\_\_\_\_

Руководитель подразделения \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Контролируемый параметр	Оценка
1. Проводятся ли регулярные проверки выполнения этапов системы 5С?	
2. Определена, вывешена на обозрение на информационной доске и актуализирована ли цель 5С?	
3. Выполняется ли регулярно график уборки?	
4. Есть ли представленные на стендах планы действий по ликвидации причин загрязнений и улучшениям?	
5. Постоянно ли обновляется информационная доска 5С?	
6. Выполняется ли план по предложениям по улучшению (Кайдзен)?	
7. Понимают и могут ли объяснить работники цель внедрения системы 5С?	
Средний балл	

5 баллов - безупречно (0 замечаний);

4 балла - хорошо (1-2 замечания);

3 балла - посредственно (3 замечания);

2 балла - еще много надо сделать (4 замечания);

1 балл - ничего не сделано (5 и более замечаний).

Руководитель рабочей группы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## Критерии оценки системы 5С

АУДИТ 5С		Подразделение:	Дата:
		Кабинет №:	
		Рабочее место:	
			БАЛЛЫ
<b>Сортировка</b>	Предметы отсортированы на нужные и ненужные?	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Посторонние предметы отсутствуют на оборудовании и шкафах		
	На рабочем месте отсутствуют предметы, оставшиеся после работы вспомогательных служб	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	На рабочем месте отсутствуют неисправные предметы и предметы с истекшим сроком проверки		
	На рабочем месте определено необходимое количество нужных предметов	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Необходимое количество нужных предметов определено и соблюдается		
	Существует система красных ярлыков	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Материалы, инструменты и приспособления отсортированы в соответствии с частотой использования	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	На участке имеются только нужные предметы, в нужном количестве, в исправном состоянии	<input type="checkbox"/> Выполнено	
Может использоваться как эталон для других рабочих мест			
<b>СУММА БАЛЛОВ ПО 1 ШАГУ</b>			<b>0</b>
<b>Рациональное расположение</b>	Определены места расположения предметов	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Доступ к материалам и инструментам не затруднен		
	Способ хранения материалов и инструментов не затрудняет их поиск	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Расположение оборудования, материалов и инструментов не влечет большие перемещения	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Проходы, рабочие зоны, зоны хранения и опасные участки четко обозначены	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Для каждого предмета определено его место, все предметы находятся на своих местах	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Действует ли правило 30 секунд на рабочем месте?	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Может использоваться как эталон для других рабочих мест		
<b>СУММА БАЛЛОВ ПО 2 ШАГУ</b>			<b>0</b>
<b>Уборка</b>	Средств уборки доступны для использования	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	На рабочих местах осуществляется уборка стружки, СОЖ, подтеков масла, упаковки		
	Уборка осуществляется систематически	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Вскрытые во время уборки проблемы фиксируются		
	Вскрытые во время уборки проблемы решаются	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Может использоваться как эталон для других рабочих мест		
<b>СУММА БАЛЛОВ ПО 3 ШАГУ</b>			<b>0</b>
<b>Стандартизация</b>	Стандарт содержания и очистки рабочего места	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Контрольный лист содержания и очистки	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Перечень инструментов и приспособлений	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Планировка с закреплением за рабочими местами	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Схема рабочего места	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Схема рабочего места соответствует фактическому расположению предметов	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	В контрольном листе есть подписи исполнителей и контролеров	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Может использоваться как эталон для других рабочих мест		
<b>СУММА БАЛЛОВ ПО 4 ШАГУ</b>			<b>0</b>
<b>Совершенствование</b>	Существует ли общее понимание системы 5С у сотрудников?	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Применяется ли система 5С на рабочем месте	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Начальники участков (старшие мастера) самостоятельно проводят аудит 5С	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Имеется визуализация динамики внедрения система 5С на рабочем месте	<input type="checkbox"/> Выполнено	
	Есть ли улучшения по сравнению с предыдущим аудитом?		
	Сотрудники понимают и соблюдают стандарты 5С на участке	<input type="checkbox"/> Выполнено	
Действует система предложений по улучшениям			<input type="checkbox"/> Выполнено
<b>СУММА БАЛЛОВ ПО 5 ШАГУ</b>			<b>0</b>
<b>ОБЩАЯ СУММА БАЛЛОВ</b>			<b>0</b>

Подпись аудитора \_\_\_\_\_

## Карточка канбан

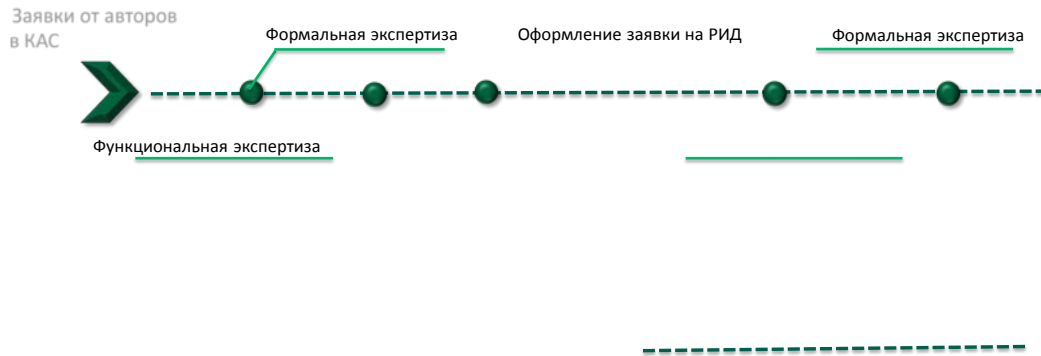
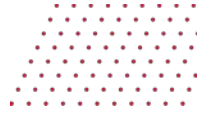
Наименование <b>Корпус дрессельного патрубка</b>	кому:
Номер <b>2112-114801012000</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЙ УЧАСТОК</b>
	через:
	<b>ГАЛЬВАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>
Заказ тара 34.47.010	заказчик:
Вместимость <b>320 шт.</b>	<b>СБОРОЧНЫЙ УЧАСТОК</b>



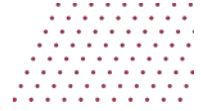
### Базовый состав компетенции в области бережливого производства [3]

<b>Компонент компетенции</b>		
<b>Знание и понимание</b>	<b>Владение компетенцией</b>	<b>Умение и применение</b>
1 Преимущества БП	Понимает преимущества применения БП	Выявляет и использует преимущества БП для улучшения своей деятельности
2 Ценность для потребителя	Знает понятия ценности, потребителя ценности. Отличия деятельности создающей и несоздающей ценности	Может выделять деятельность, создающую ценность, и определять потребителя ценности
3 Поток создания ценности	Знает, что такое ПСЦ. Понимает значение ПСЦ для конфектного потребителя	-
4 Потери в ПСЦ	Знает виды потерь. Осознает необходимость сокращения потерь	Может выявлять потери в своей работе
5 Совершенствование ПСЦ  6СМБП		Знает понятие совершенствование, цель совершенствования ПСЦ. Понимает важность деятельности по совершенствованию ПСЦ с точки зрения сокращения всех видов потерь и удовлетворения требований потребителя Знает о стандартах ГОСТ Р серии БП и. в частности, о ГОСТ Р 56404. Знает понятие, цели и назначение СМБП
7 Методы и инструменты БП	Знает наименования основных методов и инструментов БП. используемых в организации и. в частности, описанных в ГОСТ Р 56407. Понимает их назначение и возможности применения	Может применять методы и инструменты БП в своей деятельности
7.1 Стандартизованная работа	Знает назначение стандартизации, основные параметры, используемые в стандартах работы. Понимает необходимость работы по стандартам и их влияние на качество выполнения работы	Использует СОК в своей работе. Дает предложения по стандартизации собственной работы, своего рабочего места. Участвует в разработке СОК
7.2 Организация рабочего пространства	Знает назначение и шаги 5S. Понимает преимущества 5S	Применяет 5S на своем рабочем месте
7.3 Визуализация	Знает и понимает назначение визуализации. Знает объекты визуализации, способы разметки и маркировки	Может выбирать объекты визуализации на своем рабочем месте и применять к ним визуализацию. Использует элементы визуализации для наглядного восприятия и возможности анализа состояния производственных процессов
8 Предложения по улучшению	Знает и понимает назначение и важность предложений по улучшению. Знает способы оформления и подачи предложений по улучшению	Подает предложения по улучшению

## Рацпредложения и их подача



## Авторское вознаграждение



### Авторское вознаграждение за создание

Изобретения	Полезные модели	Программы для ЭВМ	Содействие созданию
60 тыс. рублей	30 тыс. рублей	20 тыс. рублей	3 тыс. рублей

### ... и использование при экономическом эффекте

до 100 тыс. руб.

15% от эффекта

от 100 до 500 тыс. руб.

8% от эффекта  
+15 тыс. рублей

от 0,5 до 10 млн руб.

2% от эффекта  
+47 тыс. рублей

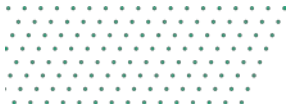
свыше 10 млн руб.

1% от эффекта +237 тыс.  
рублей, но не более 2 млн.  
руб/год

### Авторское вознаграждение при заключении лицензионного договора

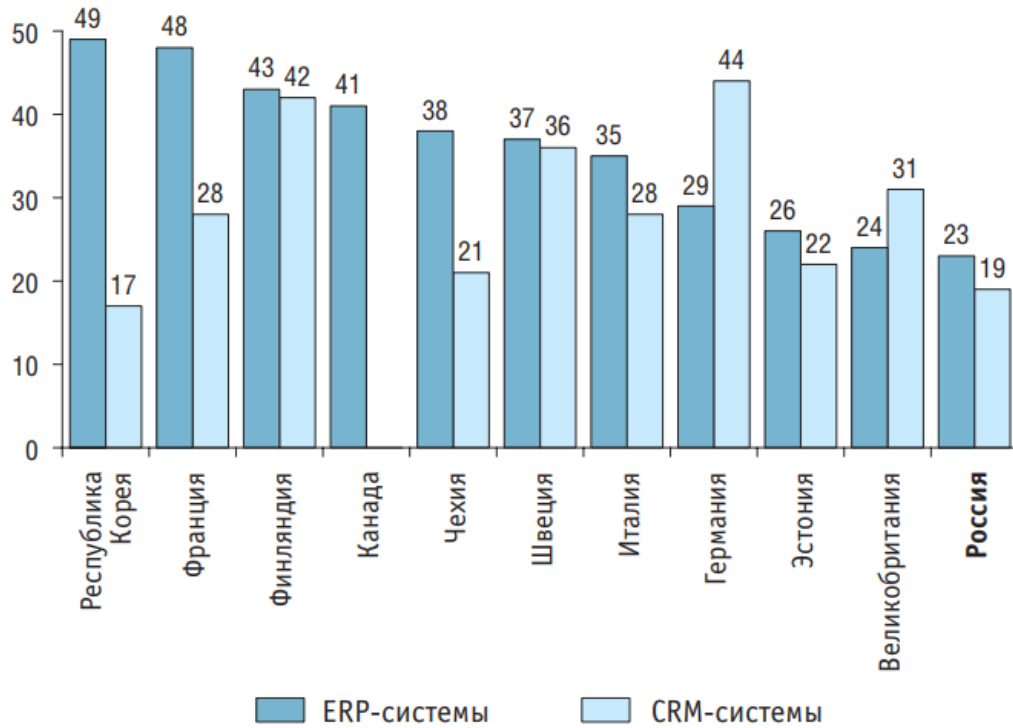
Авторам - 10 % от выручки

За содействие заключению - 5 % от выручки



### Использование ERP- и CRM-систем в организациях по странам: 2019\*

(в процентах от общего числа организаций предпринимательского сектора)



\* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

Источник: Цифровая экономика: 2021: краткий статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2021.