

Кабоснидзе Шалва Соломонович,
Самозанятый, Exploratory drilling of water wells,
г. Мытищи, Российская Федерация
Kabosnidze Shalva Solomonovich,
Self-employed, Exploratory drilling of water wells
Mytishchi, Russian Federation

**ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ
БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕССЫ
БУРЕНИЯ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН
FEATURES OF IMPLEMENTING LEAN PRODUCTION
PRINCIPLES IN THE PROCESS OF DRILLING WATER WELLS**

Аннотация: В исследовании предпринята попытка обобщить особенности внедрения принципов бережливого производства в процессы бурения водозаборных скважин. Отражены теоретические основы бережливого производства и выявлена специфика сферы бурения водозаборных скважин, описана структура процессов оказания услуги. Обобщен опыт внедрения инструментов и принципов бережливого производства в сферу бурения водозаборных скважин, показаны особенности и подходы к организации данных процессов. По итогам исследования конкретизированы фундаментальные особенности и сделаны выводы об эффективности бережливого производства в сфере бурения водозаборных скважин.

Abstract: The study aims to summarize the features of implementing lean production principles in the processes of drilling water wells. Theoretical foundations of lean production are highlighted, and the specific characteristics of the water well drilling industry are identified. The structure of service delivery processes is described, and the experience of integrating lean tools and principles into the field of water well drilling is generalized. The study outlines the distinctive features and approaches to organizing these processes. Based on the results, key features are specified, and conclusions are drawn regarding the effectiveness of lean production in the water well drilling sector.

Ключевые слова: бережливое производство, lean, внедрение бережливого производства, бурение водозаборных скважин, бурение скважин, принципы lean.

Keywords: lean production, lean, lean implementation, water well drilling, well drilling, lean principles.

Введение. Системная значимость задач повышения эффективности и совершенствования содержания труда специалистов определяется их совокупным комплексным влиянием на общую производительность, выраженную в возможности формировать прибыль, демонстрировать общую результативность и рациональность организации работ на объекте. Сфера бурения водозаборных скважин, ввиду своей специфичности, характеризуется высокой зависимостью от качества организации бизнес-процессов, что делает исследование вопросов оптимизации и рационализации за счет применения технологий бережливого производства особенно актуальным. Поскольку бурение водозаборных скважин – комплексный технологический процесс, направление деятельности, характеризующееся сезонным спросом, широтой доступных предложений по оказанию соответствующих услуг, а также требует квалификации и знания основных тонкостей работы, перед руководителем организации, специализирующейся на бурении водозаборных скважин, возникает задача комплексно организовать, стандартизировать и регламентировать процессы, связанные с оказанием данной услуги конечному потребителю.



Актуальность и научно-теоретическую, а также практическую ценность приобретают именно вопросы применения принципов и технологий бережливого производства в процессах бурения водозаборных скважин, что рассматривается в качестве способа успешной реализации основного вида экономической деятельности, удовлетворения нужд потребителей при одновременной минимизации потерь, создания пространства для улучшений процессов, достижения гарантированного качества и эффективности, ведущих к сокращению прямых и косвенных финансово-экономических издержек при планируемой планке оказания услуг по бурению водозаборных скважин, к ускорению (минимизации) времени, затрачиваемого на оказание соответствующей услуги. Вместе с тем, хотя научная литература изобилует на предмет исследования бережливого производства, недостаточно изученными и раскрытыми остаются особенности внедрения принципов бережливого производства в процессах бурения водозаборных скважин, что определяет научно-теоретическую ценность заявленной темы исследования.

Цель исследования – обобщить особенности внедрения принципов бережливого производства в процессы бурения водозаборных скважин.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования использовались открытые научные публикации ученых, посвященные бережливому производству, особенностям и теоретическим основам его применения на различных предприятиях; важное место в материалах исследования заняли работы, которые раскрывают прикладные способы совершенствования процесса бурения скважин и обобщают опыт применения тех или иных технологий или управленческих приемов при реализации бурения скважин.

В работе применялись общенаучные методы теоретического исследования, библиографического описания, структурно-логического анализа и синтеза, позволившие конкретизировать характерные особенности внедрения принципов бережливого производства в процесс бурения водозаборных скважин.

Результаты и их обсуждение. Стремление внедрять принципы бережливого производства в текущую практику финансово-хозяйственной деятельности организации имеет характерные причины, сводящиеся к необходимости обеспечивать рост конкурентоспособности, сокращать возможные потери или случаи ошибок, рационализировать и оптимизировать внутренние бизнес-процессы, напрямую связанные с производственной деятельностью или оказанием услуг. Бережливое производство в данном контексте рассматривается как общая философия, концепция или управленческая технология, фундаментально продвигающая характерные управленческие принципы, цели, ценности и идеи, экстраполяция которых в деятельности субъекта предпринимательства приводит к расширению общих возможностей создавать выручку и прибыль посредством максимизации потребительской ценности.

Как отмечает И.А. Паршин, в концепции бережливого производства (lean-концепция) на первый план выдвигаются цели и ценности конечного потребителя, т.е. то, что привлекает клиента и способно максимально положительно сказаться на его опыте использования продукта. В концепции бережливого производства, помимо создания и максимизации потребительской ценности, немаловажная роль отводится устранению потерь; потери противопоставляются ценности, поскольку, фактически, не приносят организации никаких перспектив и возможностей, т.к. потенциально не привлекают потребителя, однако негативно влияют на организацию и результаты деятельности бизнеса. Поэтому центральной задачей внедрения принципов бережливого производства становится выявление всевозможных потерь; методология бережливого производства предполагает, что изначально будут выявляться самые характерные и существенные потери, а по мере их



устранения будет производиться дополнительная оптимизация и рационализация процессов [8]. Соглашаясь с воззрениями автора и постулированными идеями бережливого производства, отметим, что реализация (внедрение) бережливого производства на предприятии – строго регламентированный и последовательный процесс, который требует согласования текущей управленческой системы и принципов её действия с элементами внедрения бережливого производства.

Достаточно перспективными в контексте изучения бережливого производства и его характерных особенностей видятся идеи и тезисы исследования М.А. Мирошниченко, Е.О. Голобородько и И.Н. Сарычева, которые рассматривают бережливое производство и его интеграцию на предприятие посредством внедрения прикладных инструментов бережливого производства; авторы подчеркивают, что успешное внедрение принципов и инструментов бережливого производства способствует, как минимум, улучшению практики использования ресурсов и росту общей организационной эффективности за счет проведенных и планомерно организованных оптимизаций. Впоследствии все перечисленное сказывается на эффективности и экономических результатах функционирования организации, приводит к росту выручки и прибыли [7]. Аналогично в качестве глобальной перспективы бережливое производство рассматривают и Е.Е. Истомина и М.Н. Куранов, по мнению которых его внедрение на предприятие требует учета и согласования комплекса специфических целей и задач, выраженных в: во-первых, целях конкретного проекта или трансформаций, связанных с бережливым производством, в контексте которых выделяются проблемы, противоречия или вызовы, требующие разрешения через инструменты бережливого производства; во-вторых, целях создания ценности для потребителей и устранения потерь через организацию эффективных трансформаций; в-третьих, в целях финансирования затрат, что исходит из степени готовности и доступности необходимых ресурсов, компетенций и изменений, которые планируется осуществить при внедрении принципов бережливого производства. На примере собственного внедрения бережливого производства на промышленном предприятии авторы четко демонстрируют существенное влияние специфики конкретного проекта и ситуации на качество и результаты внедрения бережливого производства [4]. Помимо обозначенного, А.М. Гумеров и Р.И. Закирзянов указывают на необходимость принимать во внимание и непосредственно особенности внедрения конкретных инструментов бережливого производства в деятельность бизнеса; поскольку бережливое производство рассматривается в качестве инновации, внедрение которой сопровождается характерными типичными изменениями, предприятию и его руководству важно заранее осознавать ключевые изменения, с которыми придется столкнуться после интеграции принципов бережливого производства в собственную финансово-хозяйственную практику [2]. В совокупности теоретические основы, особенности и смыслы бережливого производства можно представить следующим образом (рис. 1):





Рисунок 1 – Теоретические аспекты и особенности бережливого производства, составлено автором.

Очевидным с учетом заявленного видится то, что внедрение бережливого производства в бурение водозаборных скважин рассматривается в качестве дополнительной возможности или перспективы реализации стремлений к непрерывным улучшениям и совершенству. Однако, поскольку процессы и сфера бурения водозаборных скважин отличаются характерной спецификой, целесообразно обобщить и конкретизировать её, что сделает возможным прогнозирование реальных эффектов от использования бережливого производства в реальных условиях.

В частности, сфера бурения водозаборных скважин – технологически сложна и имеет «типовой» цикл проведения основных работ, которые и составляют основу для построения карты процессов и тех действий, которые скрываются на каждом из этапов оказания данной услуги. Перед тем, как рассмотреть структуру таких процессов и их особенности, важно в целом раскрыть сущность и опыт управления эффективностью в бурении скважин. Так, например, в работе Ю.В. Забайкина, Д.В. Лютягина и К.Н. Бойко в контексте бурения скважин на нефтегазовых месторождениях иллюстрируется опыт применения инновационных методов бурения для повышения эффективности последнего; авторы, опираясь на современные технологии, ставят задачу сокращения издержек и повышения эффективности производственных процессов, связанных с бурением. Ими в полной мере описывается технологическая сложность подготовительных, производственных и обслуживающих работ, которые необходимо осуществить в процессе бурения скважин [3].

Бурение скважин для забора воды также отличается характерной структурой этапов процессов (рис. 2), которые основаны на проведении разведки, бурения и связанных с ним



процедур, а также последующем обслуживании скважины. Причем каждый из процессов требует предварительной подготовки, определенной квалификации сотрудников, которые должны знать регламенты и технические требования бурения, быть готовыми реализовывать все процессы в различных условиях. В том числе специфичность бурения водозаборных скважин выражается в характере и особенностях организации труда работников – используется бригадная форма труда; бригады выезжают на место и осуществляют оказание соответствующих услуг, реализуют технологический процесс.



Рисунок 2 – Структура этапов процесса бурения водозаборных скважин, составлено автором.

В контексте интеграции принципов бережливого производства в данные последовательные процессы, перспективным и продуктивным видятся опыт и идеи Т.А. Худаярова, который описывает возможности использования технологии технического предела для совершенствования реализации процессов планирования, подготовки, реализации и извлечения опыта из осуществления цикла бурения. Автор отмечает, что каждый из заявленных этапов при внедрении бережливого производства сталкивается с характерными изменениями, которые приводят к: ускорению физической скорости выполнения; улучшению состава и прогнозируемости планируемых работ; повышению экономической эффективности преобразований и осуществления основного цикла работ [9]. Аналогичные идеи и перспективы использования бережливого производства в стандартизированных, т.е.



практически не изменяющихся от ситуации к ситуации процессов оказания услуг, заявляет и А.А. Коровина, по мнению которой использование бережливого производства позволяет перейти на ресурсосберегающие принципы функционирования и формирует долгосрочные финансово-экономические перспективы в деятельности компании [5]. С учетом перспективности бережливого производства, в заявленную структуру этапов процесса бурения водозаборных скважин были внедрены соответствующие сообразные инструменты бережливого производства (рис. 3):

Этап	Характер внедрения бережливого производства	Инструменты
1. Подготовительные работы: геологоразведка, подготовка участка, транспортировка оборудования	Минимизация избыточных операций, рациональная транспортировка, оптимизация подготовки участка	5S, логистический план, стандартизация процессов
2. Выбор метода бурения и подготовка к его организации	Стандартизация процессов, сокращение времени настройки оборудования, создание непрерывного потока работ	Стандарты работ, SMED, автоматизация, поточное производство
3. Установка обсадной колонны, фильтров и обустройство устья скважины	Минимизация брака и ошибок, оптимизация процесса обсадки, система вытягивания материалов	Poka-Yoke, стандартизация, Pull System
4. Тестирование и ввод в эксплуатацию	Контроль качества, постоянное улучшение, минимизация ожиданий	Andon, Kaizen, координация действий
5. Оказание услуг по обслуживанию: проверка оборудования, замена фильтров, мониторинг качества	Плановое обслуживание, предиктивный анализ, минимизация лишних движений	Предиктивный анализ, графики осмотров, автоматизация

Рисунок 3 – Опыт интеграции инструментов бережливого производства в этапы процесса бурения водозаборных скважин, составлено автором.

Отметим, что внедрение инструментов и принципов бережливого производства не ограничивалось обозначенными составляющими; в соответствии с тезисами исследования Й.Р. Бакеевой, А.Р. Капкаевой, Г.Ф. Хаировой, А.Р. Яруллиной и А.Р. Гатауллиной был проведен общий анализ рисков, которые могут возникнуть при внедрении бережливого производства в процессы бурения водозаборных скважин; в соответствии с исследованием авторов [1], особое внимание уделялось подготовке и обучению руководства, инженеров и главных бригадиров, что позволило избежать рассогласования усилий руководства и планируемых эффектов-результатов от внедрения бережливого производства. В частности, были реализованы мероприятия в области обучения, мотивации, а также управления бригадой:

1. Проведено обучение персонала, в ходе которого организовывалась работы с инженерами-руководителями бригад, менеджерами, а также самими сотрудниками; целью



обучения выступило освоение стандартов работы и инструментов бережливого производства, что позволило в полной мере освоить регламентированную технологию бурения водозаборных скважин с обновленными принципами организации труда бригады.

2. Внедрена специфическая система мотивации, основанная на культуре улучшений; за выявление потерь, проблем или возможностей для улучшения процессов сотруднику предоставлялось премирование. Кроме того, часть от полученных эффектов также была использована для выплаты премий, что обеспечило окупаемость и справедливое перераспределение эффективности, исключило потерю качества ввиду отсутствия мотивации.

3. Апробирована и реализована комплексная система планирования и контроля, построенная на гибких методологиях, что предоставило возможность опираться на требования конечного клиента и оперативнее реагировать на внешние вызовы и изменения; в частности, использовались гибкие подходы к планированию работ, которые распределялись по степени приоритетности и минимизации задержек.

Кроме того, в расчет были приняты суммарные затраты, связанные с внедрением технологии бережливого производства, в чем был интерпретирован опыт и предложения К.А. Котляр, Ю.В. Бабановой и Р.С. Антонян. Авторы в своем исследовании отразили необходимость согласования не только натуральных показателей производственной деятельности при оценке эффективности внедрения бережливого производства, но и финансово-экономических [6]. В соответствии с данными идеями в деятельности малого предприятия, оказывающего услуги по бурению водозаборных скважин, были достигнуты совокупные положительные результаты по итогам апробации и внедрения технологии бережливого производства (рис. 4):

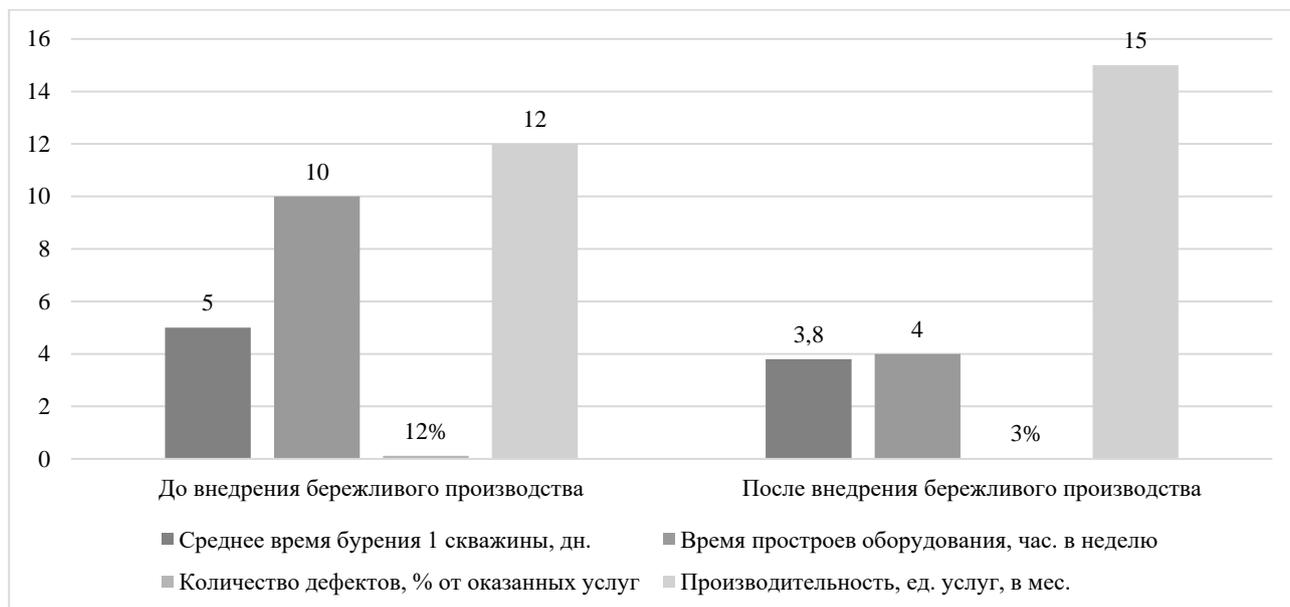


Рисунок 4 – Достигнутые эффекты и результаты от внедрения технологий бережливого производства в малое предприятие, оказывающее услуги по бурению водозаборных скважин, составлено автором.

Исходя из рисунка 4, отметим, что внедрение принципов бережливого производства позволило: сократить время бурения одной скважины на 24%; сократить время простоев в неделю на 60%; сократить количество выявляемых дефектов на 75%; увеличить ежемесячную производительность на 25%; данные эффекты были зафиксированы спустя 3 мес. после



внедрения бережливого производства, поэтому, вероятно, суммарные годовые эффекты от реализации принципов бережливого производства окажутся на перспективу существенно выше.

Заключение. Таким образом, подводя итоги проведенному исследованию особенностей внедрения принципов бережливого производства в процессы бурения водозаборных скважин, конкретизируем данные особенности:

Во-первых, необходимость четкого планирования внедрения бережливого производства, с принятием бережливого производства как философии и концепции управления всем предприятием, что предполагает первичный анализ готовности предприятия нести затраты, связанные с обучением и повышением квалификации руководства, инженерно-руководителей бригад, закупкой оборудования, улучшением процессов и периодом адаптации к использованию данной технологии и её инструментов. Кроме того, требуется понимание и учет особенностей непосредственно внедрения бережливого производства на предприятии, рисков, связанных с ним, что осваивается в процессе обучения руководства и прогнозируется на этапе планирования последующих трансформаций.

Во-вторых, принятие во внимание фундаментальной роли и специфических особенностей технологии производственной деятельности, т.е. в данном случае оказания услуги и этапов процесса бурения водозаборных скважин; данная услуга в целом характеризуется цикличностью и повторяемостью, включает в себя планирование проведения работ, подготовку и разведку, непосредственное бурение, постподдержку (обслуживание клиентов). Внедрение бережливого производства в структуру данных этапов процесса бурения водозаборных скважин сопровождается использованием конкретных инструментов, экстраполяцией целей и ценностей бережливого производства в контексте накопления успешного опыта и постоянного улучшения составляющих оказания услуги конечному потребителю, с созданием ценности для последнего. Причем внедрение бережливого производства невозможно без обучения всех сотрудников, без оказания поддержки и сопровождения со стороны инженера-руководителя бригады, что напрямую сказывается на эффективности всей бригады и предопределяет улучшение натуральных и экономических показателей, отражающих производительность результатов работы.

В-третьих, целесообразность постоянных улучшений и оптимизаций, со стимулированием сотрудников и клиентов участвовать в процессе улучшения оказываемых услуг; в том числе предполагается предоставление вознаграждений для каждого сотрудника по результатам успешных трансформаций. В конечном счете обеспечивается создание безопасных, стандартизированных и эффективных условий труда, что, как показывают собранные внутренние данные, позитивно сказывается на эффективности внедрения бережливого производства.

Список литературы:

1. Бакеева Й.Р., Капкаева А.Р., Хаирова Г.Ф., Яруллина А.Р., Гатауллина А.Р. Риски при внедрении бережливого производства // Вестник Академии знаний. 2018. №3 (26). С. 42-51.
2. Гумеров А.М., Закирзянов Р.И. Особенности внедрения инструментов Бережливого производства // Вестник Казанского технологического университета. 2013. №23. С. 220-221.
3. Забайкин Ю.В., Лютягин Д.В., Бойко К.Н. Повышение эффективности освоения нефтегазовых месторождений через инновационные методы бурения // Kant. 2018. №4 (29). С. 267-274.
4. Истомина Е.Е., Куранов М.Н. Механизмы управления промышленным предприятием: принципы бережливого производства // Компетентность. 2020. №6. С. 38-42.
5. Коровина А.А. Перспективы бережливого производства в нефтегазовой промышленности // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. №2. С. 55-63.



6. Котляр К.А., Бабанова Ю.В., Антонян Р.С. Обоснование экономической эффективности внедрения бережливого производства // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2021. №5. С. 813-819.

7. Мирошниченко М.А., Голобородько Е.О., Сарычева И.Н. Методология эффективного управления на основе принципов бережливого производства // Вестник Академии знаний. 2020. №2 (37). С. 178-183.

8. Паршин И.А. Основные понятия и принципы бережливого производства // Инновации и инвестиции. 2020. №6. С. 130-132.

9. Худаяров Т.А. "Технический предел" как средство оптимизации затрат при строительстве нефтяных скважин // Beneficium. 2022. №1 (42). С. 26-31.

