БЕРЕЖЛИВОЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ

LEAN PROJECT IMPLEMENTATION

УДК 69.003

Зеленцов Леонид Борисович, заведующий кафедрой "Организация строительства", Доктор технических наук, Профессор, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону.

Цапко Константин Александрович, кандидат технических наук, доцент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону.

Кугук Артём Александрович, студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону.

Столбовский Максим Геннадьевич, студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону.

Чернышов Арсений Александрович, студент, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону.

Zelentsov L. B. zelencovairina02@gmail.com

Tsapko K. A. tsapko@list.ru

Kuguk A. A. tema.kuguck@yandex.ru

Stolbovsky M. G. m.stolbovsky_10@mail.ru

Chernyshov A. A. chernyschov.senia @yandex.ru

Аннотация

Внедрение модели бережливого производства позволяет углубиться в подсистемы, которые могут быть управляемы, а также создает возможности для достижения рыночных и финансовых целей. Концепция сокращения потерь занимает центральное место в методологии бережливого производства.

Существует несколько способов, как применение данных принципов позволяет оптимизировать процесс строительства. В статье рассмотрено формирование бережливого производства. Определенны несколько способов, применение данных принципов оптимизации процесса строительства. Разработана модель внедрения бережливого производства, учитывающая приведенные факторы и основные возможные потери при производстве строительно-монтажных работ.

Annotation

The introduction of the lean manufacturing model allows you to delve into subsystems that can be managed, and also creates opportunities to achieve market and financial goals. The concept of loss reduction is central to the lean manufacturing methodology. There are several ways in which the application of these principles allows you to optimize the construction process. The article considers the formation of lean production. Several methods are defined, the application of these principles of optimization of the construction process. A model for implementing lean manufacturing has been developed that takes into account the above factors and the main possible losses during construction and installation work.

Ключевые слова: Бережливое производство, бережливое строительство, чек-листы, BIM-инструменты.

Keywords: Lean manufacturing, lean construction, checklists, BIM tools.

Принцип «бережливого производства» берет начало в автомобильной промышленности Японии 1950-х годов и представляет собой набор принципов для оптимизации производственных процессов за счет сокращения потерь времени и ресурсов. С тех пор методология бережливого производства получила признание в самых разных сферах бизнеса, в том числе и в строительной отрасли.

Бережливое строительство применяет принципы бережливого производства при выполнении строительных проектов. Существует несколько способов, как применение данных принципов позволяет оптимизировать процесс строительства, но среди основных можно выделить следующие:

Сокращение потерь, которые возникают в результате ненужных или лишних видов работ в процессе строительства.

Сокращение потерь для повышения производительности.

Концепция сокращения потерь занимает центральное место в методологии бережливого производства. Как правило, выделяется пять основных причин возникновения потерь в рабочих процессах:

1. Ненужная транспортировка продуктов или материалов.

2. Скопление большего количества материалов или инвентаря, чем это необходимо в определенный момент времени.

3. Ненужное перемещение рабочей силы в процессе строительства.

4. Простой при ожидании следующего шага процесса или перезапуска процесса после перерыва.

5. Производство, превосходящее спрос.

6. Переработка сверх необходимости.

7. Дополнительные проверки и исправления для обнаружения и устранения некачественных результатов.

В бережливом строительстве эти семь категорий применяются к организации работ на различных этапах строительного проекта и для координации работ на строительной площадке.

В строительстве, можно выделить еще одну, «восьмую» причину, которая рассматривает потери, возникающие в результате практики «решим на месте» на строительной площадке. Это относится к тем случаям, когда приходится импровизировать на месте из-за недостаточного планирования или из-за того, что требуемые материалы или решения оказываются недоступны, или каким-то образом неприменимы в то время, когда они необходимы. Возникающие вследствие этого потери можно сократить, если организовать процесс так, чтобы работы начинались только после того, как подготовлены все предварительные условия — проекты, материалы и ресурсы. Таким образом, уделяя больше внимания разработке правильно скоординированного и точного проекта, можно значительно снизить потребность в импровизированных

корректировках на строительной площадке.

Внедрение бережливого производства в строительной отрасли

По своей сути модель внедрения бережливого производства, учитывающая данные факторы и основные потери, содержит в себе три ключевых этапа: внедрение технологии анализа, технологии улучшения и технологии вовлечения.

Первый шаг, с которым столкнется организация при внедрении бережливого производства - это оценка текущего состояния. На данном этапе необходимо собрать специальную команду, включающую сотрудников различных отделов, для проведения анализа относительно следующих характеристик организации: внутренняя и внешняя коммуникация, организация рабочего места, стандартные операции, показатели производительности, системы управления запасами, работа с поставщиками и потребителями. Наиболее оптимальным и простым инструментом на данном этапе являются чек-листы. Выделенный чек-лист представляет возможность мониторинга возможных производственных участков, то есть каждый блок чек-листа определяет идеальное состояние процесса путем заполнения опросника ответственным лицом, присуждая баллы за ответы в графе «Да». Оценивая по чек-листам, удается отслеживать динамику изменений результатов прошлых подобных внутренних аудитов.

Суть внедрения технологии бережливого строительства на основе чек-листов в том, что заранее ведется мониторинг возможных потерь, исключаются отрицательные действия ответственных лиц путем накопления базы анализа строительных процессов.

На втором этапе, на основе анализа чек-листов, в динамике необходимо приступить к совершенствованию внутренних процессов прогрессивными методами бережливого производства. Основной момент, на который следует обратить внимание на данном этапе - это технологическая карта, то есть это пакет документов, включающий в себя описание основных процессов,

протекающих во время различных этапов строительства и применения возможных средств механизации труда.

На современных строительных предприятиях, где не применяется менеджмент качества, но все-же используют технологические карты. Инструменты бережливого производства могут преподнести сюда такое понятие как - рабочая зона, в котором добавляется разделение на применяемые в данный момент инструменты в работе; требуемые иногда - в текущих условиях невостребованные; неиспользуемые, бракованные. В процессе организации работы ненужные инструменты помечают, и возможно, затем удаляют из текущей рабочей площади в рамках требований безопасности труда. То есть использование рабочих инструментов и машинной техники определяется четырьмя принципами: удобное местонахождение, простота внедрения обратно на производство, сама рабочая зона должна поддерживаться в идеальном состояние, а процессы стандартизированы. Именно технологическая карта является ключом решения данной проблемы.

На последнем этапе необходимо развивать идеологию бережливого производства, ориентировав её на постоянное совершенствование процесса строительства. Наиболее эффективным инструментов в данном случае будет внедрение системы определения зон ответственности, что позволит наиболее полно определить основные действия, выполняемые всем персоналом организации, а также выявить места, в которых есть недостатки.

Можно сделать вывод, что данная модель дает определения ключевых процессов в строительстве для оптимальной организации внедрения бережливого строительства на всех стадиях организации работы предприятия. То есть предлагается внедрять бережливое производства от частного к общему: от более мелких процессов, до пересмотра всех производственных частей организации работы, параллельно совершенствуя и вовлекая в него все большее количество отделов и персонала.

Между тем, внедрение полного цикла бережливого производства в строительстве - процесс не простой. Необходимо понимание и участие всего

персонала на предприятие. Если каждый участник ключевых процессов проекта строительства будет работать в «унисон» на всех этапах строительства, то достигается колоссальный синергетический эффект по сокращению сроков и стоимости работ.

Главная проблема заключается в том, что в основном верхушка предприятия озадачена максимизацией прибыли и стоимостью бизнеса, не обращая внимания на то, как эти показатели достигнуть наиболее оптимальным путем: каким образом появится увеличение рентабельности продаж, более высокое качество или выход на новые рынки. Внедрение модели бережливого производства позволяет углубиться в подсистемы, которые могут быть управляемы, а также создает возможности для достижения рыночных и финансовых целей.

Больше внимания на этапе проектирования сокращает потери на этапе строительства. Выбор, который делается на этапе проектирования, будет иметь большое влияние на успех строительных и монтажных работ. Это влияние может быть положительным или отрицательным. В связи с этим, возможность проверить жизнеспособность проектов и правильность работы будущих систем уже на стадии проектирования является одним из решающих факторов в достижении тех преимуществ, которые предлагает методология бережливого строительства.

В области проектирования внутренних инженерных систем причины многих потерь могут быть приняты во внимание и в значительной степени устранены путем выбора хорошего BIM-инструмента для выполнения проектных работ. Примером такого инструмента является MagiCAD для Revit и AutoCAD. MagiCAD был разработан специально для повышения производительности проектных работ и на сегодняшний день является одним из самых популярных в мире решений информационного моделирования внутренних инженерных систем.

Более того, когда проект выполняется с использованием реального, коммерчески доступного оборудования, модели которого содержат точные

геометрические размеры и технические характеристики, сокращается риск того, что координация различных систем или физическое размещение систем в отведенном для этого пространстве выявит дополнительные проблемы при монтаже систем на площадке.

Литература

1. Черных Е. А. Применение принципа потока в бережливом строительстве // Менеджмент качества. 2010. № 02 (10). С. 102-121.
2. Роберт О., Лаури К., Гильерме Х., Риккардо К. Применимо ли «живучее» управление проектами в строительстве? (Часть 1) // Менеджмент качества. 2008. № 04 (04). С. 382-394.
3. Кошира Ю. Совершенствование механизмов управления строительством в общественном секторе Японии с помощью методологии P2M // Управление проектами и программами. 2007. № 04 (12). С. 320- 329.
4. Танака К. Создание ценностей в строительной отрасли: новая сервисная модель для рынка «обновленного» строительства // Управление проектами и программами. 2005. № 04 (04). С. 31-38.
5. Yu, H., Al-Hussein, M., Al-Jibouri, S., Telyas, A. Lean transformation in a modular building company: A case for implementation // Journal of Management in Engineering. 2013. Vol. 29. Issue 1, Pp. 103-111.
6. Alves, T.D.C.L., Milberg, C., Walsh, K.D. Exploring lean construction practice, research, and education // Engineering, Construction and Architectural Management. 2012. Vol. 19. Issue 5. Pp. 512-525.

Literature

1. Chernykh E. A. Application of the flow principle in lean construction / / Quality Management. 2010. No. 02 (10). pp. 102-121.
2. Robert O., Lauri K., Guilherme H., Riccardo K. Is "tenacious" project management applicable in construction? (Part 1) / / Quality Management. 2008. No. 04 (04). pp. 382-394.

3. Kashira Yu. Improving the mechanisms of construction management in the public sector of Japan using the P2M methodology / / Project and Program Management. 2007. No. 04 (12). pp. 320-329.
4. Tanaka K. Creating Values in the construction industry: a new service model for the "Updated" Construction market / / Project and Program Management. 2005. No. 04 (04). pp. 31-38.
5. Yu, H., Al-Hussein, M., Al-Jibouri, S., Telyas, A. Lean transformation in a modular building company: A case for implementation // Journal of Management in Engineering. 2013. Vol. 29. Issue 1, Pp. 103-111.
6. Alves, T.D.C.L., Milberg, C., Walsh, K.D. Exploring lean construction practice, research, and education // Engineering, Construction and Architectural Management. 2012. Vol. 19. Issue 5. Pp. 512-525.