

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

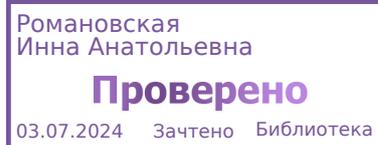
На правах рукописи

Забиров Исмоил Хафизович

**Исследование моделей строительных потоков при выполнении
проектов организации строительства**

Направление подготовки
08.04.01 – «Строительство»

**АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**



2024

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Научный руководитель:

Сысоев Евгений Олегович
Кандидат эконом-х. наук. доцент

Рецензент:

Щербаков Иван Федорович
начальник отдела проектных работ
МКУ «Управление капитального
строительства» администрации города
Комсомольск-на-Амуре канд. тех. наук

Защита состоится «20» июня 2024 г. в 9 часов 00 мин. на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» в Комсомольском-на-Амуре государственном университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ФГБОУ ВО «КНАГУ» ауд. 212/1.

Секретарь ГЭК

И. В. Погорел

Структура и объем диссертации: Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованных источников. Общий объем диссертации 103 страниц, 7 рисунков, 8 таблиц и 30 список использованных источников

Ключевые слова: организация строительства, модели строительных потоков, проектирование, эффективность, управление, оптимизация, планирование, ресурсы, срок, качество.

Объект исследования – проекты организации строительства. Предмет работы – исследование моделей строительных потоков.

Целью работы; является исследование моделей строительных потоков при выполнении проектов организации строительства.

В соответствии с поставленной целью, в исследовании необходимо выполнить следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы строительных потоков для задач строительства.
2. Исследовать модели строительных потоков на примере строительной компании ООО «Группа А», г. Хабаровск.
3. Провести анализ результатов исследования и разработки путей дальнейшего развития.
4. Рассчитать затраты на внедрение моделей строительных потоков и рассчитать экономическую эффективность выполненных мероприятий.

Использование моделей строительных потоков позволяет улучшить планирование, координацию, оптимизировать использование ресурсов, предсказывать продолжительность проекта, оценивать стоимость и управлять рисками. Они помогают сократить время выполнения работ, снизить затраты и повысить эффективность строительных проектов. Кроме того, они также могут способствовать экологической устойчивости и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Компания «Группа А» также обладает хорошей репутацией среди своих клиентов. Они стремятся установить долгосрочные отношения с клиентами на основе доверия и качественного обслуживания. Компания гордится своими достижениями и положительными отзывами от клиентов.

Компания «Группа А» также активно участвует в социальных и благотворительных инициативах. Они прилагают усилия для поддержки сообщества, в котором они работают, и внесения позитивного вклада в общество. Это может включать участие в строительстве общественных объектов или помощь нуждающимся группам.

Специализированный поток представляет собой совокупность средств труда, работников производства, затрачиваемых в операции исходных строительных материальных ресурсов и выпускаемой в операции строительной продукции, необходимых для выполнения по крайней мере одной технологической операции. Специализированные потоки выполняются комплексными или специализированными бригадами и комплектами машин (производственными звеньями) с целью равномерного и качественного выпуска готовой продукции.

Функционирование строительного потока определяется последовательностью во времени технологических и вспомогательных операций. Структура этой последовательности, представляющая собой график производства работ организационно управляема через принятие решений о порядке и длительности операций. На реализацию управленческих решений оказывают влияние ограничения, к которым относятся ограничения общей длительности процесса и продолжительность отдельных операций, необходимость наладок и переналадок оборудования, проведения его ремонта. Наиболее значимыми являются ограничения, связанные с тем, что для выполнения операции необходимы материальные ресурсы - чтобы затратить какое-нибудь количество продукта, необходимо его иметь.

Главными признаками поточного производства согласно считают следующее:

1. Выполняется большое количество однородных и однотипных работ.
2. Однородные процессы выполняют последовательно друг за другом.

3. Оборудование и рабочие места, участвующие в производственном процессе, расположены в порядке последовательности движения строительных материалов при изготовлении строительной продукции.

4. За каждым рабочим местом закрепляется одна или несколько однородных операций, характеризующаяся постоянным составом исполнителей, орудий производства, материалов и деталей.

5. Процесс производства совершается непрерывно.

6. Предметы труда передаются с одного места на другое немедленно после окончания операции.

Указанный набор признаков определяет поточно-массовое производство в строительстве.

Качественно структура производственной системы может быть представлена как результат объединения производственных звеньев

(специализированных потоков), связанных между собой через звенья хранения. Специализированные строительные потоки, потребляющие исходные материальные ресурсы связаны со звеньями хранения и производства с помощью транспортно-технологического процесса.

Функционирование производственной системы может быть математически описано как процесс изменения состояния строительных потоков (переходов с одной операции на другую) и процесс изменения состояния складов (организация доставки материальных ресурсов).

Состояние системы в произвольный момент времени должно характеризоваться не только количеством материалов на складе, но и фазой выполняемой операции. Переход на новую операцию при незакончившейся старой приводит к тому, что в этом периоде затраты производятся, а выпуск исчезает. Это не всегда допустимо по технологическим возможностям. Учитывая особенности реального производства, при математическом моделировании принимается условие непрерывности единичных операций. Переход на новую операцию допускается только после окончания периода старой.

Функционирование системы строительных потоков не predetermined ее внутренним состоянием, а зависит от принимаемых управленческих решений.

При разработке строительных потоков используются различные проектные решения. Вот некоторые из них:

1. Планирование и организация работ. Включает в себя определение последовательности выполнения работ, распределение ресурсов, установление сроков и контроль за выполнением задач.

2. Стандарты и нормативы. Применение стандартов и нормативов помогает обеспечить качество и безопасность строительных работ. Это может включать требования к материалам, технологии строительства, а также правила и нормы безопасности.

3. Использование чек-листов. Чек-листы помогают контролировать выполнение определенных этапов работ и проверять соответствие требованиям и стандартам.

4. Применение инновационных технологий. В современной строительной индустрии широко используются инновационные технологии, такие как 3D-моделирование, строительство с применением роботов и дроны, автоматизация процессов и другие современные решения.

5. Управление рисками. При разработке строительных потоков учитываются возможные риски и принимаются меры по их минимизации. Это может включать разработку планов аварийной эвакуации, использование защитных конструкций и применение специальных технологий для предотвращения аварийных ситуаций.

6. Коммуникация и сотрудничество. Важным аспектом разработки строительных потоков является эффективная коммуникация и сотрудничество между различными участниками проекта. Это может включать регулярные совещания, обмен информацией и координацию действий [14].

7. Контроль качества. В процессе разработки строительных потоков уделяется внимание контролю качества выполняемых работ. Это может

включать проведение испытаний и проверок, а также аудиты и оценку соответствия требованиям.

8. Будущая устойчивость и энергоэффективность. В современном строительстве все больше внимания уделяется устойчивости и энергоэффективности зданий. При разработке строительных потоков учитываются такие факторы, как использование экологически чистых материалов, энергосберегающие технологии и системы, а также возможность использования возобновляемых источников энергии.

9. Оптимизация использования ресурсов. При разработке строительных потоков стремятся к оптимизации использования ресурсов, таких как материалы, время и трудовые ресурсы. Это может включать использование модульных и сборных конструкций, применение современных технологий сокращения времени строительства и рационализацию рабочих процессов.

10. Безопасность и охрана труда. Важным аспектом разработки строительных потоков является обеспечение безопасности и охраны труда. Это может включать разработку плана безопасности и охраны труда, обучение работников, применение специальной защитной экипировки и систем безопасности.

11. Соблюдение строительных норм и правил. При разработке строительных потоков учитываются строительные нормы и правила, установленные соответствующими органами и организациями. Это включает соблюдение требований к проектированию, конструкции, пожарной безопасности, электробезопасности и других аспектов строительства.

12. Учет экономических факторов. При разработке строительных потоков учитываются экономические факторы, такие как бюджет проекта, затраты на материалы и труд, ожидаемая доходность и т. д. Это позволяет оптимизировать затраты и обеспечить экономическую эффективность проекта.

13. Управление информацией и документацией. В современном строительстве широко используются информационные технологии для

управления информацией и документацией проекта. Это может включать использование специализированного программного обеспечения для учета и управления документами, планирования и контроля выполнения работ.

Разработка строительных потоков является сложным и многогранным процессом, требующим комплексного подхода и применения различных проектных решений. Правильный выбор и реализация этих решений позволяют создать эффективные и успешные строительные проекты.

Моделирование функционирования строительных потоков неразрывно связано с транспортнотехнологическим процессом обеспечения их строительными материалами и конструкциями. Управление системой строительных потоков должно осуществляться в соответствии с проектом производства работ, в котором рассчитываются продолжительность каждой операции и возможности ее обеспечения необходимыми материальными ресурсами.

В проекте производства работ должны разрабатываться мероприятия, позволяющие функционировать системе при различных отклонениях от графиков производства работ и поставки материальных ресурсов [17].

Важным при проектировании специализированных потоков является условие их непрерывности, которое реализуется наличием необходимых материальных ресурсов на складе или своевременной их поставкой, обеспечением фронтом работ и соблюдением продолжительности выполнения каждой операции в соответствии с графиком производства. Обеспечение данных условий позволит повысить организационный уровень управления строительными потоками, обеспечит непрерывность и равномерность производства работ и потребления материалов, а, следовательно, и всех технических средств, включенных в поток.

Выявленные подобиия являются отправной точкой решения более сложной задачи нахождения математического представления потенциала технологического потока на основе приближенной модели, содержащей геометрию сложных контуров с неравномерно распределенными по их длине

физическими технологическими параметрами. Получение аналитического выражения математической функции потенциала технологического потока контура сложной конфигурации весьма затруднительно, либо оно будет характеризоваться неприемлемой погрешностью расчетов. Численное решение этой задачи потребует обработки по специальным алгоритмам определения границ фронтов (конфигураций «планировочных контуров») кластеров, составленных из BIM-массивов данных сооружений, которые задают (содержат) координаты пространственного распределения масс конструкций.

В общем случае каждый комплекс ТП может быть описан своей математической функцией векторного потенциала и своей функцией граничных условий.

Результаты исследования модели строительных потоков не имеют большого значения, если они не используются для внедрения рекомендаций и мониторинга результатов. Вот несколько способов, как можно продолжить процесс внедрения и мониторинга:

1. Внедрение рекомендаций. Организация строительства должна принимать во внимание рекомендации, основанные на исследовании модели строительных потоков. Это может включать изменения в планировании и управлении проектами, оптимизацию использования ресурсов, внедрение новых технологий и методов работы. Рекомендации должны быть внедрены в реальные проекты с помощью соответствующих изменений в процессах и практиках организации.

2. Мониторинг результатов. Важно не только внедрять рекомендации, но и мониторить их результаты. Организация строительства должна следить за изменениями в эффективности строительных процессов, снижении затрат, повышении производительности и других показателях, связанных с результатами исследования модели строительных потоков. Мониторинг позволяет оценить, насколько успешно были внедрены рекомендации и как они влияют на выполнение проектов.

3. Обратная связь и улучшения. Обратная связь от участников проекта является важной частью мониторинга результатов. Организация строительства должна прислушиваться к мнению и опыту своих сотрудников, клиентов и других заинтересованных сторон. Это поможет выявить сильные и слабые стороны внедрения рекомендаций и предложить улучшения. Регулярная обратная связь и анализ результатов помогут дальше совершенствовать модель строительных потоков и процессы организации строительства [23].

4. Обучение и развитие. Результаты исследования модели строительных потоков могут быть использованы для обучения и развития сотрудников организации строительства. Это может включать обучение по оптимизации строительных процессов, использованию модели для планирования и управления проектами, анализу данных и другим навыкам, связанным с моделью строительных потоков. Образовательные программы и тренинги помогут сотрудникам лучше использовать результаты исследования и повышать свою профессиональную компетенцию.

Исследование модели строительных потоков является важным шагом в оптимизации строительных процессов и достижении лучших результатов при выполнении проектов. Результаты исследования позволяют организации строительства получить информацию и понимание о том, как можно улучшить планирование, управление ресурсами и процессы, а также снизить затраты и риски.

Применение результатов исследования модели строительных потоков требует внедрения рекомендаций, мониторинга результатов и обратной связи от пользователей. Организация строительства должна использовать рекомендации для оптимизации планирования, управления ресурсами и процессами, а также для снижения рисков и повышения качества выполнения строительных проектов. Мониторинг результатов и обратная связь помогут оценить эффективность и успешность внедрения рекомендаций, а также выявить возможности для дальнейшего усовершенствования модели.

Дальнейшее улучшение модели строительных потоков основывается на использовании новых данных, интеграции новых технологий, анализе обратной связи от пользователей и учете изменений в отрасли. Продолжение итеративного процесса усовершенствования модели позволяет организации строительства получать все больше пользы от ее использования и достигать лучших результатов при выполнении строительных проектов.

Разработка рекомендаций по совершенствованию моделей строительных потоков в строительстве является важной задачей для оптимизации процессов и повышения эффективности работы. При разработке таких рекомендаций можно учитывать следующие факторы:

1. Анализ текущих моделей строительных потоков. Первым шагом является анализ текущих моделей строительных потоков, которые используются в строительстве. Это позволяет определить сильные и слабые стороны существующих моделей и выявить возможности для их улучшения.

2. Использование современных технологий. Внедрение современных технологий, таких как цифровизация и автоматизация процессов, может значительно повысить эффективность моделей строительных потоков. Например, использование систем управления проектами и информационных технологий позволяет улучшить планирование и координацию работ.

3. Оптимизация логистических процессов. Логистические процессы играют важную роль в строительстве. Оптимизация поставок материалов и оборудования, а также управление складскими запасами могут существенно сократить время выполнения работ и улучшить общую эффективность моделей строительных потоков.

4. Обучение и развитие персонала. Важным аспектом совершенствования моделей строительных потоков является обучение и развитие персонала. Повышение квалификации сотрудников и обучение их современным методам и технологиям позволяет повысить профессионализм и эффективность работы.

5. Учет специфики проектов. При разработке рекомендаций

необходимо учитывать специфику конкретных проектов. Разные проекты могут иметь различные требования и особенности, поэтому модели строительных потоков должны быть адаптированы под конкретные условия.

Исследование моделей строительных потоков оказывает значительное влияние на развитие и совершенствование строительной отрасли. За счет оптимизации и улучшения процессов, строительные компании могут повысить свою конкурентоспособность и достичь лучших результатов.

Более того, исследования в этой области способствуют появлению новых технологий и методов управления, которые могут улучшить качество строительства и сделать его более устойчивым и экологически безопасным. Такие исследования также способствуют обмену знаниями и опытом между строительными компаниями, что способствует развитию отрасли в целом.

Таким образом, исследование моделей строительных потоков при выполнении проектов организации строительства позволяет разработать оптимальные стратегии и методы управления, которые могут применяться в реальной практике и способствовать эффективному выполнению строительных проектов. Дальнейшее развитие исследований в этой области будет способствовать совершенствованию строительной отрасли и повышению ее конкурентоспособности.