

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доцента, кандидата технических наук Мотылева Романа Владимировича на диссертационную работу Шашкова Алексея Андреевича на тему «Формирование организационной структуры проекта при крупноблочном возведении АЭС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.14. Управление жизненным циклом объектов строительства.

Актуальность темы исследования

Сокращение продолжительности возведения объектов капитального строительства является основной из задач в области организации строительства. На протяжении длительного времени для объектов промышленного и гражданского строительства использовались различные индустриальные конструкции, призванные уменьшать общую продолжительность работ по возведению зданий и сооружений.

В представленной работе автор на основании исследования заявляет, что при возведении АЭС из всех индустриальных технологий наибольшее распространение приобрел сборно-монолитный способ возведения железобетонных конструкций. Использование такой технологии позволяет снизить трудоемкость арматурных и опалубочных работ. Показано однозначное преимущество железобетонных сборно-монолитных конструкций перед сборными, применяемыми преимущественно в промышленно-гражданском строительстве.

Шашковым А.А. описан ряд проблем, возникающих при использовании сборно-монолитных конструкций при строительстве, а именно, увеличение трудозатрат на проектирование, требования специализированной ресурсной базы на производстве и строительной площадке, логистические проблемы, а также требования к должной квалификации персонала. Автор предполагает, что одним из вариантов решения данных проблем является преобразование структуры строительного проекта за счет перераспределения трудозатрат между участниками данного проекта, в том числе с привлечением новых участников.

Поскольку снижение продолжительности строительства позволяет в том числе снизить и сопутствующие, накладные и прочие расходы на строительство, представленная работа, несомненно, является актуальной.

Структура и содержание работы

Работа изложена на 197 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав основной части, заключения, списка сокращений, списка терминов, списка литературы, включающего 98 источников, и 3 приложений.

В введении автор приводит актуальность работы, степень разработанности темы исследования, научную гипотезу, цель и задачи исследования, научную новизну, объект и предмет исследования, теоретическую и практическую значимость результатов работы.

В первой главе указывается, что в качестве использования конструкций, возводимых индустриальными методами, целесообразно рассматривать применение железобетонных конструкций в массивных зданиях, таких, как реакторное здание. Это обосновывается нахождением работ по возведению железобетонных конструкций ключевых зданий на критическом пути строительства всего комплекса атомной электростанции.

Автором приведен подробный анализ сборно-монолитной технологии возведения железобетонных конструкций с указанием особенностей, влияющих на подходы к организации строительства с использованием данной технологии. Далее автор рассмотрел требуемые для реализации данной технологии ресурсы: промышленные производства, транспортные средства для доставки армоблоков на строительную площадку и т.д. Автор приводит оценку степени возможного использования крупноблочной технологии возведения, анализируя степень использования армоблоков при строительстве современных АЭС. Наряду с этим, рассмотрены применяемые за рубежом технологии крупноблочного возведения.

Проанализированы основные этапы жизненного цикла АЭС, на которые влияет применяемая технология возведения ЖБК: предпроектный этап, проектный этап и этап строительства.

Приведен обзор работ, посвященных применению крупноблочных конструкций для строительства АЭС. Ввиду специфичности темы, рассмотренные работы сконцентрированы в большей степени на технологических аспектах возведения, чем на организационных аспектах. Также представленные работы рассматривают крупноблочные технологии предыдущих поколений, которые не применяются при возведении современных АЭС. Тем самым подтверждается актуальность представленной работы ввиду рассмотрения современных, прогрессивных технологий сборно-монолитного строительства.

Во второй главе автор рассматривает организационную структуру строительного проекта, как систему. Показан следующий подход к исследованию: формирование организационных структур блоков строительного проекта путем определения ресурсов участников строительного проекта на основе анализа перераспределения трудозатрат между участниками проекта. Автор выделяет основные ресурсы, необходимые для возведения железобетонных конструкций АЭС, перераспределение которых влияет на организационную структуру проекта.

Автором приводится анализ структур блоков строительного проекта с градацией составляющих по подсистемам и элементам. Система перераспределения ресурсов между участниками строительного проекта АЭС показана, как функция используемой технологии при различных методах монтажа строительных конструкций.

В третьей главе автор разрабатывает способ определения трудозатрат в зависимости от степени применения армоопалубочных конструкций при возведении зданий АЭС, а также способ определения трудозатрат в зависимости от габаритов единичного армоблока. Автором предложен способ, при котором для определения трудозатрат на возведение

железобетонных конструкций измеряются трудозатраты на объекте-аналоге. Требуемыми данными для расчета являются геометрические характеристики конструкций: толщина конструкций, объем конструкций; продолжительность работы, требуемое число рабочих и сменность по каждой технологической операции. На основе полученных данных вычисляются общие, а далее и удельные трудозатраты, которые приводятся к унифицированной единице измерения (чел.-ч./м³). В результате преобразований автор получает диаграмму распределения трудозатрат на возведение железобетонных конструкций реакторного здания АЭС в зависимости от доли применения армоблоков. На основе выведенной формулы на удельные трудозатраты на монтаж армоблока автором получен график удельных трудозатрат на монтаж армоблока в зависимости от объема армоблока. Получены также удельные трудозатраты на укрупнительную сборку армоблоков перед монтажом в проектное положение.

Далее автор проанализировал граничные условия, влияющие на оргструктуру проекта. Он привел формулы для учета продолжительности строительства, насыщенности фронта работ, предельных объемов армоблоков для различных видов транспорта, предельных объемов армоблоков при монтаже различными грузоподъемными механизмами, а также удельной ресурсоемкости производств. Также автор выводит формулы для учета трудозатрат на разработку рабочей документации проектным блоком и транспортировку армоблоков логистическим блоком.

На основе полученных зависимостей автор разрабатывает методику формирования организационной структуры строительного проекта, приводит последовательность формирования, а также разрабатывает блок-схему алгоритма формирования организационной структуры проекта при крупноблочном возведении АЭС.

В четвертой главе автором представлено практическое применение и апробация предложенной методики. Автор производит расчеты на основе данных с реакторного здания строящейся в данный момент АЭС, при

возведении которого используются и традиционный, и крупноблочный способы возведения железобетонных конструкций. Автор выделяет характерно схожие типы конструкций в реакторном здании. На основе замеров реальных пооперационных хронометражей и объемов материалов по некоторым из выделенных конструкций автор рассчитывает трудозатраты на возведение данных конструкций соответствующей применяемой технологией. Далее, экстраполируя данные по ранее выведенным формулам, исследователь получает значения трудозатрат возведения традиционным и крупноблочным способом для каждой из выделенных конструкций. На основе полученных величин автор строит диаграмму распределения трудозатрат на возведение железобетонных конструкций реакторного здания АЭС в зависимости от доли применения армоблоков при возведении реакторного здания и графики величин удельных трудозатрат на монтаж армоопалубочных блоков в зависимости от объема единичного блока. Далее автор вычисляет граничные условия для каждой конструкции по используемым грузоподъемным механизмам и транспортным средствам.

Задавшись диапазоном обеспеченности от 50% до 95%, автор вычисляет величины трудовых ресурсов, необходимых для производства бетонных работ в различных вариантах возведения железобетонных конструкций на строительной площадке и для производства армоблоков на индустриальных производствах, а также требуемые площади индустриальных производств и количество цехов для производства армоблоков. Далее автор показывает практическое применение построенных на основе полученных величин графиков.

В результате Шашков А.А. приводит измененные структуры функциональных блоков строительного проекта при крупноблочном возведении АЭС с учетом перераспределения ресурсов. Также автор показывает внедрение полученных результатов на примере возведения конструкции стен компенсатора давления на площадке строительства АЭС «Руппур».

В заключении приведены обобщающие выводы, а также рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа выдержана в строгом научном стиле и обладает всеми необходимыми атрибутами научного исследования. Применяемые диссертантом методы (анализ, синтез, общая теория систем, теория вероятности, математическое моделирование), а также демонстрация опыта практического внедрения результатов исследования позволяют считать научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованными.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость научной работы выражается в развитии научно-методической базы организации строительных проектов на основе комплексной оценки трудоемкости. Практическая значимость научной работы выражается в повышении эффективности и сокращении продолжительности строительства за счет формирования организационной структуры строительного проекта при возведении зданий и сооружений АЭС на основе разработанной диссертантом методики.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Все представленные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации достаточно обоснованы, что подтверждается убедительными рассуждениями при выводе теоретических положений и проверкой их грамотно проведенными расчетами. В работе использованы данные из научных и нормативных источников.

Имеются замечания

1. В первой главе слишком подробно расписана технология сборно-монолитного строительства железобетонных конструкций атомных электростанций.

2. В первой главе упоминается технология совместного монтажа оборудования и строительных конструкций open top. Тем не менее, далее в работе не указано влияние данной технологии на сокращение продолжительности строительства реакторного здания АЭС.

3. Для экстраполяции трудозатрат в третьей главе автором предлагаются коэффициенты среднего расхода арматуры, среднего расхода закладных изделий, средней толщины конструкции, которые реализуют линейную прямую или обратно пропорциональную зависимость. Однако представленные пропорциональности могут иметь и нелинейный характер.

4. Не до конца понятен принцип образования диаграммы распределения трудозатрат на возведение железобетонных конструкций реакторного здания АЭС в зависимости от доли применения армоблоков при возведении реакторного здания, изображенной на рисунке 3.5 и составляющих ее графиков трудозатрат, приведенных на рисунках 3.1-3.4.

5. Не рассчитаны дополнительные, по сравнению с традиционной технологией затраты, требуемые на реализацию технологии крупноблочного возведения: устройство дополнительных мощностей, аренду соответствующих подъемных сооружений, затраты на логистику процессов.

6. В представленной работе не вычислено оптимальное значение степени применимости и габаритов армоблочных конструкций.

7. В заключении следовало бы привести выводы по ограничению применимости разработанной автором методики.

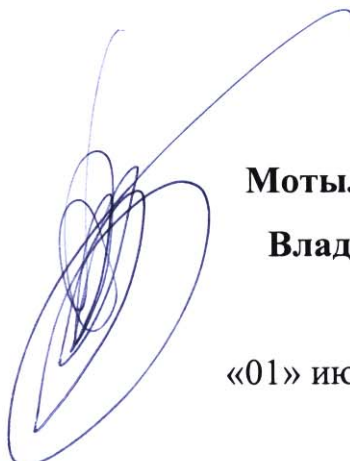
Заключение

Диссертационная работа Шашкова Алексея Андреевича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Формирование организационной структуры проекта при крупноблочном возведении АЭС» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от

24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Шашков Алексей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.14. Управление жизненным циклом объектов строительства.

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой организации строительства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кандидат технических наук, доцент по кафедре организации строительства



**Мотылев Роман
Владимирович**

«01» июня 2023 г.

Адрес: г. Санкт-Петербург, ул. Егорова, д. 5/8, к. 451-Е

E-mail: motylev@yandex.ru

Тел.: +7 (812) 317-80-41

