

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доцента, доктора технических наук Молодина Владимира Викторовича 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

Применение индустриальных конструкций в строительстве имеет многолетнюю историю. Индустриальное строительство позволяет сократить продолжительность и стоимость строительства объектов. Снижение сроков и стоимости строительства особенно актуально для крупных инфраструктурных объектов с долгим сроком возведения, которыми являются атомные электростанции.

Автор рассматривает применение индустриальных конструкций для работ по возведению железобетонных конструкций зданий и сооружений АЭС, находящихся на критическом пути. Он тщательно изучает применение в качестве индустриальных конструкций для крупноблочного возведения сборно-монолитные конструкции – армоблоки, представляющие собой пространственные арматурные каркасы с несъемной опалубкой и убедительно обосновывает преимущество их применения перед сборными для строительства АЭС.

Диссертант выявляет ряд проблем, связанных с применением армоблоков, таких как:

- большие трудозатраты при проектировании армоблоков;
- необходимость наличия соответствующей технологической базы в районе строительства станции;
- наличие производственных мощностей, достаточных для покрытия потребности строительной площадки в крупноблочных конструкциях;
- потребность соответствующей квалификации производственного персонала;

- требование организации доставки крупноблочных конструкций с других предприятий при отсутствии или недостаточности производственных мощностей в районе строительства;
- наличие площадок укрупнительной сборки в зоне действия грузоподъемных механизмов и др.

Автором исследования формируется предположение, что для наиболее эффективного использования крупноблочной технологии необходимо соответствующе преобразовать организационную структуру строительного проекта. Таким образом, минимизировать выявленные проблемы. Исходя из вышесказанного, представляется логичным вывод автора о создании методики формирования организационной структуры строительного проекта при крупноблочном возведении АЭС, основанной на перераспределении трудозатрат между участниками строительного проекта за счет изменения их организационных структур.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа Шашкова А.А. состоит из 197 страниц машинописного текста и включающих в себя введение, четыре главы основной части, заключение, список сокращений, список терминов, список литературы и три приложения.

Во введении автором обоснована актуальность темы исследования, выдвинута научная гипотеза о возможности повышения эффективности функционирования строительного производства на этапах жизненного цикла путем формирования организационной структуры, соответствующей наиболее эффективной из выбранных технологий. Целью исследования диссертант ставит разработку методики формирования организационной структуры строительного проекта при возведении АЭС, обеспечивающей повышение производственной эффективности и сокращение продолжительности строительства. В соответствии с целью диссертант формулирует задачи, призванные подтвердить или опровергнуть

выдвинутую гипотезу, обозначает научную новизну исследования и значимость работы.

Первую главу в своей работе Шашков А.А. посвящает анализу методов, применяемых при строительстве атомных электростанций. Рассматривается два основных метода – традиционный и крупноблочный. Под крупноблочным методом автор подразумевает сборно-монолитную технологию строительства. Преимущества сборно-монолитной технологии аргументировано обосновывается. Автор указывает на целесообразность применения крупноблочного метода для работ по возведению железобетонных конструкций, находящихся на критическом пути. Приводится достаточно подробный для цели данного исследования анализ сборно-монолитной технологии, описывающий конструкции армоблоков, методы их стыковки на монтаже, способы производства и транспортировки. Выводится значение предельной степени применения армоблоков при существующих технологиях. Рассмотрены зарубежные технологии крупноблочного строительства, в том числе с использованием листовой арматуры, производится обзор технологических и организационных решений для возведения АЭС, предложенный МАГАТЭ.

Далее Шашков А.А. приводит диапазон применимости разрабатываемой методики по этапам жизненного цикла объекта строительства. Он утверждает, что разрабатываемая им методика применима на предпроектном этапе, проектном этапе и этапе строительства. Приведены основные характерные аспекты данных этапов жизненного цикла. Автором произведен анализ существующих работ по теме технологии и организации крупноблочного возведения атомных электростанций предыдущих поколений.

Во второй главе автор рассматривает организационные структуры строительного проекта и его составляющих. В качестве составляющих строительного проекта автор выделяет функциональные блоки, которые реализуют основные функции при реализации проекта по возведению АЭС.

В свою очередь функциональные блоки исследователь подразделяет на подсистемы разного уровня: предприятия, дивизионы, управления, цеха и т.п. в составе предприятий. В качестве нижнего иерархического уровня автор рассматривает элементы: отделы, группы, участки, службы и т.п. Автор приводит взаимосвязь функциональных блоков строительного проекта. Далее Шашков А.А. приводит систему перераспределения основных ресурсов между функциональными блоками при учете сочетаний традиционной и различных вариаций реализации крупноблочной технологии, включающих в себя вариативность размера армоблока, расположение производства армоблоков и использование предмонтажного укрупнения. Определены принципы формирования организационной структуры строительного проекта на основе системы перераспределения ресурсов между участниками строительного проекта АЭС.

Третья глава представленной диссертации посвящена разработке методики формирования организационной структуры строительного проекта на основе анализа трудозатрат. Шашков А.А. производит определение трудозатрат в зависимости от степени использования крупноблочного метода и степени укрупнения армоблока при возведении АЭС. Вследствие ранее показанной недостаточности нормативной базы для расчета необходимых трудозатрат при использовании современных сборно-монолитных технологий, автор предлагает оригинальный способ экстраполяции трудозатрат, полученных по результатам замеров на некоторых конструкциях объекта-анлога. На основе произведенных экстраполяций автор формирует подход к созданию вероятностных зависимостей трудозатрат составляющих традиционного и крупноблочного возведения в зависимости от степени применения армоблоков. Объединяя эти зависимости, он формирует диаграмму распределения трудозатрат на возведение железобетонных конструкций реакторного здания АЭС в зависимости от доли применения армоблоков при возведении реакторного здания. Далее автором выводятся зависимости трудозатрат на монтаж армоблока в зависимости от объема

армоблока, вычисляются удельные трудозатраты укрупнительной сборки в зависимости от объема армоблока.

Автор выделяет ряд граничных условий, которые требуется учитывать при реализации разработанной методики. Рассматривается их влияние на формирование организационной структуры строительного проекта. Среди рассмотренных условий:

- Продолжительность строительства;
- Количество и квалификация трудовых ресурсов;
- Требования заказчика;
- Помехи в работе трудовых ресурсов;
- Количество и типы грузоподъемных механизмов;
- Количество и удаленность промышленных производств;
- Виды и характеристики транспортных магистралей;
- Размеры строительной площадки;
- Возможность создания новых производств.

Результатом главы является построение блок-схемы алгоритма формирования организационной структуры проекта при крупноблочном возведении АЭС.

В четвертой главе Шашков А.А. производит апробацию полученной методики. В качестве объекта-аналога автор выбрал конструкции контурных стен, внутренних стен обстройки, перекрытия обстройки и внутренней защитной оболочки реакторного здания на строящейся в Бангладеш атомной электростанции. Он рассчитывает трудозатраты возведения различными технологиями всех конструкций реакторного здания данного проекта, получает соответствующие диаграммы перераспределения трудозатрат в зависимости от степени применения крупноблочного метода, вычисляет удельные трудозатраты при изменении размеров блоков для данных конструкций, определяет предельные габариты армоблоков исходя их грузоподъемных механизмов и транспортных средств, рассчитывает количество необходимых трудовых и производственных ресурсов для

различных продолжительностей возведения железобетонных конструкций. На основе проведенных операций автор приводит пример формирования организационных структур функциональных блоков строительного проекта. Автор произвел внедрение предложенной методике на одной из возводимых конструкций реакторного здания. Значимость полученных результатов подтверждается письмом подрядной организации, осуществляющей строительство.

В заключении приводится обсуждение полученных результатов, а также обозначаются направления дальнейших исследований.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы подтверждается использованием данных, полученных из нормативных и проверенных научных источников, а также практической апробацией полученной методики на примере возведения железобетонных конструкций реакторного здания АЭС «Руппур» в Бангладеш.

Теоретическая и практическая значимость работы

В качестве теоретической значимости работы можно выделить развитие научно-методической базы организации строительных проектов, а также возможность использования результатов работы в других теоретических исследованиях, направленных на повышение эффективности организации строительного производства. 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, а также возможностью распространения данной методики на другие объекты промышленного и гражданского строительства.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций научной работы определяется логичностью умозаключений при формировании гипотез, применением системного подхода, корректным применением методов исследования.

Замечания

1. В первой главе описывается технология steel-plate composite, при которой несъемная стальная опалубка используется в качестве листовой арматуры. Требуется обоснование, почему данная технология не рассматривается в дальнейших выводах и расчетах.

2. В качестве характеристик железобетонных конструкций используются ограниченное число параметров. Не рассматривается аспект возможной сложности производства и монтажа армоблоков в зависимости от их геометрического разнообразия.

3. В рамках своей работы автор не рассматривает факт, что в некоторых массивных железобетонных конструкциях продолжительности критического пути обуславливается не арматурными работами, а бетонированием массивных конструкций.

4. В качестве единицы приведения удельных трудозатрат выбран чел-ч/м³ железобетонной конструкции. Отсутствуют трудозатраты в человеко-часах на тонну, традиционно применяемые при расчете трудозатрат на монтаж строительных конструкций.

5. Представленная на рисунке 3.5 диаграмма распределения трудозатрат на возведение железобетонных конструкций реакторного здания АЭС в зависимости от доли применения армоблоков при возведении реакторного здания имеет значительные области возможных значений. Для нахождения точного значения по данной диаграмме требуется задаться определенной степенью обеспеченности, что может провоцировать излишние затраты ресурсов при реализации проекта.

6. При расчете требуемых трудовых ресурсов, представленных в таблицах 4.13 и 4.14, не производится разделение по специализации и квалификации рабочих.

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:

Доктор технических наук, доцент,
Заведующий кафедрой, кафедра
технологии и организации
строительства, Федеральное
государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный
архитектурно-строительный
университет»



Молодин Владимир Викторович

«31» мая 2023 г.

Адрес: г. Новосибирск, Ленинградская ул, дом № 113, кабинет 309
E-mail: molodin@sibstrin.ru
Тел.: +7 (383) 266-43-83



Подпись *Молодин ВВ*
ЗАВЕРЯЮ
Начальник общего отдела НГАСУ (Сибстрин)
Яковых Н.И.