

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента
Лукина Алексея Юрьевича
на диссертационную работу Романович Марины Александровны
**«Повышение организационно-технологической надежности
монолитного домостроения на основе моделирования
параметров календарного плана»**,
представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности
05.23.08 – Технология и организация строительства.

В представленной к защите диссертационной работе Романович М. А. рассматриваются вопросы, связанные со строительством в целом, и монолитным домостроением, в частности. Аспекты, влияющие на повышение организационно-технологической надежности строительства, рассмотрены на примере проведения бетонных работ в монолитном домостроении. Предложен подход к оценке навыков и знаний рабочих различных строительных профессий.

Диссертационная работа Романович М.А. изложена на 166 страницах и 7 приложениях на 28 страницах машинописного текста, включает 64 рисунка, 23 таблицы и 59 формул. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников информации, включающего 153 наименования. Текст диссертации оформлен в соответствии с требованием (ГОСТ 7.32-2001) с корректным научным изложением материала и оформлением ссылок на литературные источники.

Во введении диссертационной работы Романович М.А. обосновывается актуальность темы исследования, сформулированы цель исследования, практическая и теоретическая значимость работы, приведены сведения об апробации научных результатов. В первой главе проанализированы различные статистические данные, влияющие на организационно-технологическую надежность строительства. Проведен анализ различных математических методов, используемых в предложенной методике, описанной в последующих

главах. Во второй главе разработаны математические модели квалификационных навыков строительных рабочих, на основе статистических данных, собранных автором о более, чем ста рабочих, занятых на строительстве двух типовых монолитных домов. Автором предложены интегральные коэффициенты квалификации, отражающие как теоретические навыки рабочих, так и практический опыт. В третьей главе исследованы зависимости между параметрами строительства: средним интегральным показателем квалификации смены, количеством рабочих в смену и средним ежедневным объемом выполненных работ. По результатам проведенных исследований автором введена функция выработки и функция оптимизированного объема работ, значения которой, использованы в качестве нормативных при календарном планировании. При исследовании изменений ежедневных объемов выполненных работ автором применены математические методы с использованием анализа Фурье и вейвлет-преобразований, которые позволили выявить периодичности и общие закономерности в монолитном домостроении. В четвертой главе приведена практическая реализация методики в разработанной программе-макросе, позволяющей прогнозировать и управлять процессом строительства с учетом периодичности проявления его особенностей.

Актуальность темы диссертации

Повышение организационно-технологической надежности строительства задача не новая, но весьма актуальная в связи с постоянным расширением строительного рынка и возрастающей конкуренцией в сложившихся непростых экономических условиях. Поэтому, залогом успешного функционирования и реализации строительных проектов для любой строительной компании является качество выполняемых строительных работ, высокая квалификация специалистов, работающих в строительной организации, умение своевременно прогнозировать и предотвращать различные негативные факторы, влияющие на общий ход строительства.

Решение задачи повышения организационно-технологической надежности строительства с помощью совершенствования приемов и методов ка-

лендарного планирования как на этапе проектирования, так и во время строительства объекта, предложено в диссертационной работе Романович М.А.

Диссертантом представлен научно обоснованный метод календарного планирования строительства с использованием разработанных математических моделей, дискретного, непрерывного вейвлет-преобразований, анализа Фурье, а также компьютерного инструментария, позволяющего в автоматическом режиме выполнять поставленные задачи календарного планирования.

Представленная на оппонирование диссертационная работа является актуальной.

Научная новизна и основные научные результаты

Основным научным результатом исследований диссертанта является совершенствование календарного планирования строительства на основе предложенной научно обоснованной методики и разработанной программы-макроса.

На основании проведенных автором исследований можно выделить следующие наиболее значимые результаты:

- предложен структурированный алгоритм, содержащий 4 этапа, методики повышения организационно-технологической надежности строительства, рассмотренный на примере строительства двух реальных монолитных домов;
- разработан итоговый интегральный показатель квалификации рабочего и средний интегральный показатель квалификации смены;
- предложены математические модели определения зависимостей между параметрами строительства с учетом коэффициентов корреляции;
- предложен метод определения периодичности и степени влияния тех или иных внешних и внутренних факторов на строительный процесс с помощью преобразования Фурье, дискретного и непрерывного вейвлет-преобразований;
- разработана программа-макрос на базе программы Microsoft Excel для осуществления календарного планирования монолитных работ.

Необходимо отметить, что при выявлении факторов, влияющих на процесс строительства, а также при определении периодичности и степени их влияния, автором использовались вейвлет-преобразования и анализ Фурье. Реализации таких исследований, не имеющих широкого применения в строительстве, осуществлялась с помощью современного программного обеспечения. Непрерывное вейвлет-преобразование в сочетании со спектральным анализом Фурье позволило выявить сложные зависимости между различными параметрами строительства и определить периодичности воздействия неблагоприятных факторов. Дискретное вейвлет-преобразование оказалось полезным при определении степени влияния тех или иных факторов на ход строительства.

Обоснованность и достоверность полученных результатов

Обоснованность и достоверность работы подтверждается результатами внедрения диссертационных исследований при строительстве объектов компаниями ООО Строительная компания «ЭТС» и ЗАО «ЛенСпецСМУ-Реконструкция», специализирующихся в том числе и на монолитном домостроении. Однако необходим постоянный мониторинг эффективности реализации внедренной методики, программы-макроса и предлагаемых автором алгоритмов при календарном планировании строительства объектов.

Изучение диссертации, автореферата и научных публикаций позволяет отметить, что поставленная в диссертационном исследовании задача разработана в полной мере, технически грамотно, с иллюстрацией результатов исследования в виде таблиц, графиков и рисунков. Соискатель достаточно свободно владеет знаниями в рассматриваемых областях исследований, умеет четко излагать необходимые доказательства своих научных исследований и оформлять результаты исследований.

Все исследования, проведенные автором в работе, базировались на основании собранных статистических сведений о строительстве двух реальных монолитных домов за период времени, равный 4,5 месяцам, что также

позволяет сделать вывод о максимальной достоверности полученных в работе результатов.

Практическая значимость

Значимость для науки и практики результатов диссертационной работы заключается в следующем:

- возможность применения разработанных интегральных коэффициентов квалификации рабочих при оценке их квалификационных навыков, теоретических и практических знаний, универсальность предложенного метода оценки квалификации позволяет создать единый рейтинг рабочих строительной компании, где квалификация рабочего может быть описана математически;
- возможность применения выявленных с помощью вейвлет-преобразований и анализа Фурье закономерностей, периодичностей и степеней влияния тех или иных факторов на ход строительства для дальнейшего календарного планирования выполнения работ и корректировки текущих календарных графиков;
- разработанная программа-макрос может быть применена в любой строительной компании, поскольку разработана на базе стандартного программного продукта EXCEL, для автоматизированного подсчета планируемых к выполнению объемов работ, количественного и качественного подбора ежедневного состава бригад.

Основные замечания и недостатки

Положительно оценивая рассматриваемую работу в целом, отмечая ее высокий научный уровень, достаточную степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, стоит отметить ряд замечаний, представленных ниже.

1. В работе автором разработаны семь интегральных коэффициентов квалификации, однако в основных исследованиях используются только три коэффициента, а именно: коэффициент профессионального уровня, коэффициент дополнительных профессиональных навыков и коэффициент без-

опасности труда. При этом такие важные интегральные коэффициенты квалификации как коэффициент качества работы (практических навыков) и коэффициент теоретических знаний не нашли своего отражения при расчете среднего интегрального показателя квалификации смены. Данные коэффициенты, а также коэффициент выработки и коэффициент занятости в течение смены могут оказать существенное влияние на значение среднего интегрального показателя квалификации смены. Соответственно, коэффициенты эластичности при расчете функции выработки также примут другие значения.

2. При исследовании зависимостей между параметрами строительства, а именно: средним интегральным показателем квалификации смены, количеством рабочих в смену и средним ежедневным объемом выполненных работ, автором приводится достаточно большое количество различных уравнений, с коэффициентами корреляции выше значения 0.5, при этом отмечается, что вычисления, связанные с нахождением многочленов Чебышева для двух переменных высоких порядков являются сложными, с математической точки зрения, а сложные линейные уравнения являются слишком громоздкими, с большим количеством математических операций, что может значительно усложнить дальнейшие вычисления. Однако, исходя из значений коэффициентов корреляции, использование таких уравнений остается возможным и требует дополнительного изучения, с дальнейшим сравнением полученных результатов с предложенной автором альтернативной функцией выработки, разработанной на основе производственной функции Кобба-Дугласа.

3. При исследовании факторов, воздействующих на строительство с помощью вейвлет-преобразований автором используется вейвлет Мейера («dmeu») для непрерывного вейвлет-преобразования и вейвлет Добеши (db) 1-го порядка для дискретного вейвлет-преобразования, при этом самим же автором отмечается, что для более детального исследования строительных процессов целесообразно проводить анализ функции изменения средних объемов работ с помощью различных вейвлетов, поскольку каждый имеет свои

характерные особенности, но дополнительных исследований в диссертационной работе автором не проводится.

4. В основу построения функции изменения средних объемов работ заложен процесс бетонирования, т.е. значениями функции являются значения объемов забетонированных конструкций в день. Возможно будет целесообразно построить аналогичные функции и изучить их поведение в зависимости от различных факторов для работ по сборке/разборке опалубки и армированию. Данные работы рассматриваются автором только как сопутствующие к основному процессу бетонирования конструкций и имеют основное отражение только при учете профессионального состава бригады в смену.

Основные выводы и заключение

Диссертационная работа, выполненная Романович М.А., представляет собой законченный научный труд, выполненный на актуальную тему. Автором по теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, в которых отражены основные положения диссертационной работы. Из них 4 опубликованы в рецензируемых научно-технических журналах по перечню ВАК РФ, в которых рекомендуется публикация материалов и результатов диссертаций.

Диссертация выполнена на современном научном уровне и представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу. В целом, диссертация оформлена аккуратно. Представленные материалы изложены в логической последовательности.

Автореферат отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ. Стиль изложения способствует пониманию диссертации и позволяет объективно оценить личный вклад автора и полученные результаты исследования.

Вышеизложенный материал дает основание считать, что диссертационная работа Романович Марины Александровны по содержанию, форме, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов, в достаточной степени аргументированных, отвечает требованиям п. 9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвер-

жденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям.

За решение задачи повышения организационно-технологической надежности процессов бетонирования в монолитном домостроении на основе математического моделирования параметров календарного плана с учетом периодичности проявления различных факторов, что особенно важно при прогнозировании и управлении процессом строительства, Романович Марина Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства.

Официальный оппонент
кандидат технических наук,
доцент кафедры автомобильных дорог
и строительного производства
ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический)
федеральный университет
имени М.В. Ломоносова»

«17» августа 2015 года

Лукин А.Ю.

Подпись Лукина Алексея Юрьевича заверяю.

Первый проректор САФУ
доктор физико-математических наук,
профессор



Шестаков Л.Н.

163002, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17
8(8182)216129
e-mail: a.lukin@narfu.ru