

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Конюхова Дмитрия Сергеевича на тему «Разработка научно-методического обеспечения системы комплексного планирования стратегии реализации технологий городского подземного строительства с учетом геотехнических рисков», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.22 «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» и состоявшейся в НИТУ «МИСиС» 17.05.2023 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 13.02.2023, протокол №8.

Диссертация выполнена на кафедре «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

Научный консультант - доктор технических наук, профессор Куликова Елена Юрьевна, ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС», профессор кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий».

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 8 от 13.02.2023) в составе:

1. Агафонов Валерий Владимирович – доктор технических наук, профессор кафедры «Геотехнологии освоения недр» ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» - председатель комиссии;
2. Мельник Владимир Васильевич – доктор технических наук, заведующий кафедрой «Геотехнологии освоения недр» ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС»;
3. Гончаренко Сергей Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные системы управления» ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС»;
4. Зайцева Елена Вячеславовна – доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные системы управления» ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС»;
5. Попов Сергей Михайлович – доктор экономических наук, заведующий кафедрой «Экономика минерально-сырьевого комплекса» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»;
6. Пикалов Вячеслав Анатольевич – доктор технических наук, начальник отдела методического обеспечения ООО «НТЦ-Геотехнология»;
7. Киевский Илья Леонидович – доктор технических наук, генеральный директор ООО Научно-проектный центр «Развитие города».

В качестве ведущей организации утверждено ОАО «Научно-исследовательский, проектно-изыскательский институт «Ленметрогипротранс».

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствует п.п. 1,15,21,22,23 паспорта специальности 2.5.22 – Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства):

- разработана концепция совершенствования и развития методологии комплексного планирования стратегии реализации технологий городского подземного строительства в условиях плотной городской застройки с учетом сопутствующих геотехнических рисков;
- скорректированы и уточнены применительно к строительным технологиям и технологиям строительства подземных объектов понятия «стратегия реализации строительных технологий» и «интерактивное управление технологическими параметрами горнопроходческих работ»;
- составляющие системы организационно-управленческих решений с учетом инновационной составляющей и минимизацией случайных факторов, представлены в виде функциональных зависимостей технологических деформаций существующей застройки, определяемых в процессе геотехнического мониторинга от целевых параметров технологии ведения подземных горных работ;
- разработаны методологические и методические положения формирования организационно-управленческого механизма реализации стратегии интерактивного управления параметрами прогрессивных технологий подземного городского строительства, который базируется на разработанных автором системном подходе, концепции, научно-методических и системотехнических принципах;
- разработана совокупность взаимоувязанных математических и информационных моделей состояния и динамики процессов реализации технологий подземного городского строительства в условиях плотной городской застройки, составляющей основы предложенной системы управления качеством и организации производства;
- предложены и обоснованы целевые функции результирующих критериев-индикаторов выбора прогрессивных технологий горностроительных работ с учетом ограничивающих составляющих плотной городской застройки, сложных горно-геологических и гидрогеологических условий;
- предложена оценочная система организационно-управленческого механизма качества реализации технологических производственных процессов и операций. С использованием предложенных критериев выделены три класса прогрессивных строительных технологий с рациональными областями их использования;
- разработана модель коррекции и управления динамическими составляющими организационно-управленческого механизма с учетом полученных расчётно-эмпирических зависимостей технологических деформаций дневной поверхности и существующих зданий, как функций от объёмно-планировочных решений проектируемого подземного сооружения, геометрических параметров крепи и типа горно-геологических условий для открытого и закрытого способов подземного строительства;
- модель дополнена научными основами организационно-управленческого механизма управления рисками и предотвращения несоответствий в технических и организационных системах подземного городского строительства на базе предложенного алгоритмического обеспечения мониторинга, количественной

оценки, анализа, контроля и управления сопутствующими технологическими рисками в подземном строительстве;

- установлены эмпирические величины предложенного коэффициента технологического перебора с учётом типа горно-геологических условий, относительной глубины заложения тоннеля и технико-технологических параметров горно-проходческого оборудования для щитов диаметром 4 – 10 м, что позволило разработать стратегию перевода строительных технологий в требуемое конкурентоспособное состояние с повышением уровня промышленно-экологической безопасности;

- разработаны научные основы (модели описания, методы и алгоритмическое обеспечение решения задач проектирования производственных систем технологий подземного городского строительства, организации производства и принятия управленческих решений) с использованием цифровых, автоматизированных комплексных систем управления производством и качеством производимых работ на базе технических регламентов и стандартов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказаны научные положения, вносящие значительный вклад в развитие методологии комплексного планирования стратегий реализации технологий подземного строительства в условиях плотной городской застройки с использованием интерактивного управления параметрами прогрессивных геотехнологий на основе данных геотехнического мониторинга и инновационных технических решений по управлению геотехническим риском для повышения технико-экономической эффективности производства;

- применительно к проблематике диссертации, с привлечением двухуровневого экспертного анализа проведено ранжирование современных способов подземного строительства по степени технологического воздействия на напряженно-деформированное состояние породного массива, конструктивную надежность эксплуатируемых зданий и сооружений, что позволило разработать их классификацию по условиям территориального зонирования крупных городов и трансформировать систему комплексного планирования реализации строительных технологий с повышением уровня их инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности;

- изложены организационно-технологические меры, принимаемые в рамках реализации технологий подземного строительства, основывающиеся на организационно-управленческом механизме мониторинга, количественной оценки, анализа и управления технологическими рисками в подземном строительстве, контроле технологических параметров производства подземных работ и качества строительства и направленные на оперативную корректировку параметров технологий городского подземного строительства;

- раскрыты совокупности методов и моделей, критериальные показатели теории принятия сложных решений, использование которых в процессе принятия решений по выбору стратегии развития технологий городского подземного строительства позволяет достигнуть требуемой объективности, надежности и достоверности с учетом динамической составляющей среды функционирования;

- изучены, проанализированы и обобщены теоретические основы и практические исследования в области обоснования системы комплексного планирования стратегии реализации технологий городского подземного строительства, основных тенденций и закономерностей освоения городского подземного пространства с учетом промышленно-экологической безопасности, основных целевых индикаторов качества ведения подземных работ в условиях природно-техногенной среды, обобщены и систематизированы контролируемые параметры качества производства подземных работ с учетом и оценкой организационно-технологической и организационно-экономической надежности и устойчивости производственных процессов, что позволило установить искажение основополагающего синергетического принципа – развитие комплексной системы управления и планирования в области технологий подземного строительства объективно не соответствует возрастающему уровню сложности природно-технической системы «геологическая среда – подземное сооружение»;

- реализованы основные составляющие модернизации, трансформации и развития методологических и методических подходов к разработке модельного представления стратегии реализации строительных технологий, теоретических основ и практических приложений организационно-технологической надежности производственных процессов технологий подземного городского строительства.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработана система интерактивного организационно-управленческого механизма контроля технологических параметров производства подземных работ и качества строительства с оперативной корректировкой параметров технологий городского подземного строительства и разработкой технологических регламентов, мониторинга, количественной оценки, анализа и управления технологическими рисками в подземном строительстве. Её внедрение в практику научно-технического сопровождения проектирования и строительства следующих объектов метрополитена г. Москвы: Бутовская линия: участок ст. «Улица Старокачаловская» - ст. «Новоясеневская»; Таганско-Краснопресненская линия: участок ст. «Выхино» - ст. «Котельники»; Люблинско-Дмитровская линия: участок ст. «Марьяна Роща» - ст. «Петровско-Разумовская»; Третий пересадочный контур: участок ст. «Хорошевская» - ст. «Петровский парк»; Калининско-Солнцевская линия: участки ст. «Деловой центр» - «Парк Победы», ст. «Раменки» - ст. «Рассказовка»; Кожуховская линия: участок ст. «Авиамоторная» - ст. «Некрасовка» обеспечило снижение аварийности, стоимости мероприятий по обеспечению эксплуатационной надежности существующей застройки и минимальное вмешательство в окружающую среду. Экономический эффект от внедрения организационно-управленческих и технологических решений составил 7,38 млрд. руб.

- определены основные методологические особенности обоснования целевых индикаторов качества ведения подземных работ в условиях природно-техногенной среды, реализована процедура математического моделирования и модельных исследований технологических деформаций при открытом способе ведения работ. Установлено, что повышение эффективности организации производства возможно

в условиях использования расчётно-эмпирического метода прогнозирования технологических деформаций при открытом способе работ, которые вызваны воздействиями технологического характера при ведении горно-строительных работ. Установлена функциональная зависимость технологических деформаций от трех групп факторов: внешних, проектных и технологических, являющихся функциями 9-ми типов параметров. Теоретические основы и практические приложения организационно-технологической и организационно-экономической направленности выполнения производственных процессов в области инновационных технических и технологических решений подземного строительства реализованы в работе органов исполнительной власти города Москвы, в том числе: Объединённого научно-технического совета по вопросам градостроительной политики и строительства, Экспертной комиссии по инновационным технологиям и техническим решениям, а также Рабочей группы по совершенствованию законодательства, регулирующего градостроительное освоение подземного пространства Департамента градостроительной политики города Москвы ;

- создано алгоритмическое обеспечение интерактивного управления технологическими параметрами горно-строительных работ на основе данных геотехнического мониторинга, позволяющий исключить случайные факторы при производстве подземных работ или изменении технологических решений вследствие влияния фактических горно-геологических, гидрогеологических, или градостроительных факторов;

- представлены нормативно-технические документы Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, Некоммерческого партнёрства «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ) и АО «Мосинжпроект»: СМП НОСТРОЙ 3.27.3-2014 «Освоение подземного пространства. Комплексное использование подземного пространства в мегаполисах»; СТО-82-01 АО «МОСИНЖПРОЕКТ» «Научно-техническое сопровождение строительства в АО «МОСИНЖПРОЕКТ»»; СП 120.13330.2022 «Метрополитены»; СП 249.1325800.2016 «Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами»; СП 381.1325800.2018 «Сооружения подпорные. Правила проектирования и строительства»; СП 473.1325800.2019 «Здания, сооружения и комплексы подземные. Правила градостроительного проектирования»; СП 474.1325800.2019 «Метрополитены. Правила обследования и мониторинга строительных конструкций подземных сооружений»; Методические рекомендации проведения контроля качества на объектах тоннеле- и метростроения. - Минстрой РФ, 2020., реализующие, разработанные Д.С Конюховым.: методологию комплексного планирования стратегий реализации технологий городского подземного строительства, организационно-технологические меры, принимаемые в рамках реализации стратегий, организационно-управленческий механизм мониторинга, количественной оценки, анализа и управления геотехническими рисками, контроля технологических параметров производства геотехнических и горно-проходческих работ и качества строительства, критериальные параметры ранжирования технологий городского подземного строительства, расчётно-эмпирический метод прогнозирования технологических деформаций при открытом и закрытом способах

работ при проектировании и строительстве подземных сооружений в условиях плотной городской застройки.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ использовано геофизическое и геодезическо-маркшейдерское оборудование, соответствующее требованиям современных ГОСТов, имеющее свидетельства о поверке к применяемому оборудованию, сертифицированное программное обеспечение для выполнения численных экспериментов и обработки экспериментальных данных. Натурные экспериментальные исследования проводились на 39-ти объектах гражданского строительства и 115 объектах метрополитена. Выполнено 48 численных экспериментов;
- теория построена на развитии известных закономерностей организационно-управленческого механизма реализации стратегии, как комплексной и системной совокупности структурных элементов и инструментов теоретического и практического плана, применительно к процессу управления выбора и обоснования наиболее эффективных и экономичных технологий подземного строительства в условиях плотной городской застройки;
- идея базируется на системном подходе, концепции, научно-методических и системотехнических принципах системы комплексного планирования стратегии реализации технологий городского подземного строительства, которая позволяет эффективно и целенаправленно осуществлять плотную городскую застройку с учетом геотехнических рисков;
- использованы современные методы модельных исследований с применением методов математического моделирования статически неопределимых систем и сложных организационно-технологических процессов. Сходимость результатов численного моделирования и расчётов по предлагаемым методикам с натурными измерениями до 91%
- установлено соответствие полученных теоретических и практических результатов исследований фундаментальным положениям теории организации производства;
- использованы апробированные методы математической статистики, системный анализ, обратный анализ, ретроспективный анализ, ситуационный анализ, математическое моделирование совместной работы системы «подземное сооружение – вмещающий породный массив» в плоской и трёхмерной постановках; комплексный подход к решению научно-методических, теоретических и экспериментальных задач.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии Конюхова Дмитрия Сергеевича в:

1. формулировании цели, идеи, частных задач исследований, научных положений, теоретическом и практическом значении результатов исследований, изложенных в диссертации;
2. организации и проведении комплекса аналитических, натурных экспериментальных и модельных исследований по теме диссертации;

3. изучении, анализа и обобщения теоретических основ и практических исследований в области обоснования системы комплексного планирования стратегии реализации технологий городского подземного строительства, основных тенденций и закономерностей освоения городского подземного пространства с учетом промышленно-экологической безопасности, основных целевых индикаторов качества ведения подземных работ в условиях природно-техногенной среды;

3. самостоятельном выполнении аналитической обработки массива данных экспериментальных и модельных исследований, проведении оценки и анализа;

4. разработке концепции и научно-методологического аппарата совершенствования и развития методологии создания системы комплексного планирования стратегии реализации технологий городского подземного строительства в условиях плотной городской застройки с учетом сопутствующих геотехнических рисков и интерактивного управления технологическими параметрами горнопроходческих работ;

5. разработке ряда математических и информационных моделей состояния и динамики процессов реализации технологий подземного городского строительства в условиях плотной городской застройки, заложенных в основу системы управления качеством и организации производства;

6. разработке организационно-управленческой модели коррекции и управления динамическими составляющими организационно-управленческого механизма с учетом полученных эмпирическим путем расчётно-эмпирических зависимостей технологических деформаций дневной поверхности и существующих зданий, как функций от объёмно-планировочных решений проектируемого подземного сооружения, геометрических параметров крепи и типа горно-геологических условий для открытого и закрытого способов подземного строительства,

7. дополнении научных основ организационно-управленческого механизма управления рисками и предотвращения несоответствий в технических и организационных системах подземного городского строительства на базе предложенного алгоритмического обеспечения мониторинга, количественной оценки, анализа, контроля и управления сопутствующими технологическими рисками в подземном строительстве

8. разработке практических рекомендаций по внедрению, валидации, верификации и апробации результатов исследований при комплексном планировании и выборе стратегий реализации технологий городского подземного строительства на примере промышленных объектов Москвы и Московской области.

Соискатель представил 26 опубликованных работ в рецензируемых научных изданиях из перечня, утвержденного Минобрнауки России, 11 опубликованных работ в изданиях, индексируемых в наукометрических базах данных Web of Science, Scopus и 1 патент.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ «МИСИС» соискателем ученой степени не нарушен.

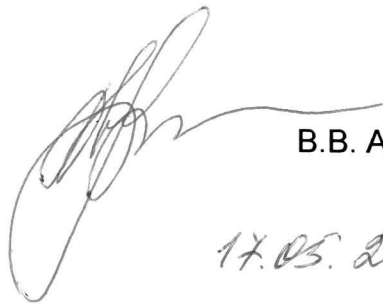
Диссертация Конюхова Д.С. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСИС», так как в ней на

основании выполненных автором исследований решена актуальная научная проблема развития методологии комплексного планирования, выбора и обоснования стратегии реализации технологий городского подземного строительства в условиях плотной городской застройки с использованием интерактивного управления технологическими параметрами технологий на основе данных геотехнического мониторинга и инновационных технических решений по управлению геотехническим риском для повышения технико-экономической эффективности производства.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Д.С. Конюхову ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.22 «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 7 человек, участвовавших в заседании, из 7 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за -7, против – нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель Экспертной комиссии



В.В. Агафонов

17.05.2023