Заключение диссертационного совета Д 212.223.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23.06.2015 № 11

О присуждении Малинкину Андрею Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технология бетонирования полостей под днищами промышленных аппаратов методом нагнетания» по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства принята к защите 10 апреля 2015 г., протокол № 8 диссертационным советом Д 212.223.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1484-1069 от 11 июля 2008 года, полномочия совета продлены на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 105/нк от 11 апреля 2012 года, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №215/нк от 21 апреля 2014 года, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 319/нк от 06 апреля 2015 года.

Соискатель Малинкин Андрей Сергеевич, 1986 года рождения.

В 2012 году Малинкин А.С. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», по специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

С 2012 года по настоящее время соискатель обучается в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства. Работает в обществе с ограниченной ответственностью «ТЕХНОАРМ+» (г. Санкт-Петербург) ведущим инженером.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» на кафедре технологии строительного производства.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Верстов Владимир Владимирович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра технологии строительного производства, профессор.

Официальные оппоненты:

Кузьмичев Виктор Алексеевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», кафедра транспортных и технологических систем, профессор.

Романовский Виктор Николаевич, кандидат технических наук, общество с ограниченной ответственностью Производственное отделение «Киришинефтеоргсинтез», служба капитального строительства, Руководитель рабочей группы управления по организации и контролю, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Министерства образования и науки Российской Федерации, в своем положительном заключении, подписанном к.т.н., доцентом Богдановой Галиной Алексеевной, заместителем заведующего кафедрой «Здания», и утвержденном д.т.н., проф., Титовой Тамилой Семеновной, проректором по научной работе,

указала, что диссертация Малинкина А.С. соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, общим объемом 4,39 п.л., из них лично автором 3,33п.л., работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 4. Наиболее значимые публикации по теме диссертационного исследования:

публикации в периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. **Малинкин, А.С.** Совершенствование технологии бетонирования полостей под днищами промышленных аппаратов [Текст] / В.В. Верстов, С.Н. Панарин, А.С. Малинкин // Монтажные и специальные работы в строительстве. – М: ОАО «Корпорация «Монтажспецстрой»», 2013. – №8. – С.2–5 (0,5/0,17 п. л.).

2. **Малинкин, А.С.** Особенности технологии бетонирования полостей под днищами промышленных аппаратов. Классификация полостей [Текст] / А.С. Малинкин // Вестник гражданских инженеров. – СПбГАСУ. – 2014. – №6(№47) – С. 145–149 (0,63 п. л.).

3. **Малинкин, А.С.** Технологии бетонирования полостей под днищами промышленных аппаратов методом нагнетания [Текст] / А.С. Малинкин, С.Н. Панарин // Вестник гражданских инженеров. – СПбГАСУ. – 2015. – №1(№48) – С. 107–114 (0,88/0,44 п. л.).

4. **Малинкин, А.С.** Основные особенности технологии бетонирования полости под промышленным оборудованием методом нагнетания [электронный ресурс] / Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: http://www.science-education.ru/121-18212 (дата обращения: 20.03.2015) (1,0 п. л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», заведующий кафедрой «Технология строительного производства», д.т.н., профессор **Несветаев Г.В.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. На стр. 22 автореферата бетоноводы, позволяющие уменьшить высоту бетонируемой полости, ошибочно названы бетоноводами эллипсоидной формы, хотя правильнее назвать бетоноводами эллиптического сечения.

2. Не указана величина допустимого отклонения формы эллиптического сечения бетоновода от идеального круга, то есть эллиптичность сечения.

2. ФГБОУ ВПО "Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова", г. Нальчик, профессор кафедры "Строительное производство", д.т.н., профессор **Хежев Т.А.**

Отзыв положительный. Имеется замечание:

Из автореферата, не ясно учитывалось ли изменение стоимости бетонной смеси при определении технико-экономического эффекта от применения разработанной технологии.

3. ФГАОУ ВПО "Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, доцент кафедры автомобильных дорог и строительного производства, к.т.н., доцент **Лукин А.Ю.**

Отзыв положительный. Имеется замечание:

При математическом планировании эксперимента используется 6 параметров. Однако зависимости (формулы 8 - 10) приведены только для количества бетоноводов.

4. ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", доцент кафедры "Строительство уникальных зданий и сооружений", к.т.н., доцент **Комаринский М.В.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Не понятно, чем отличается предлагаемый метод нагнетания от известного напорного метода бетонирования?

2. Не рассмотрено влияние арматуронасыщенности на заполняемость полости.

3. Самый распространенный двухцилиндровый поршневой бетононасос, почему в исследованиях использовался роторный бетононасос?

4. Для схемы бетонирования - 4 бетоновода надо использовать 4 бетононасоса? Это нетехнологично.

5. ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет", доцент кафедры технологии строительных материалов и метрологии, к.т.н., доцент **Воронцов М.П.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Следовало бы привести рекомендации по применению эффективных составов самоуплотняющихся бетонных смесей для заполнения полостей под днищами оборудования в зависимости от их формы и геометрических размеров с указанием класса бетона, удобоукладываемости (расплыва конуса) бетонной смеси, диапазона расхода компонентов, в том числе расхода вяжущего, заполнителя, микронаполнителя, гиперпластификатора и воды.

2. Из реферата неясно, рассматривались ли в работе особенности технологии бетонных работ при заполнении полостей под днищем оборудования в зимнее время.

6. ООО "ТеплоЭнергоРемонт", г. Санкт-Петербург, Генеральный директор **Волков В.Г.**

Отзыв положительный. Имеется замечание:

Из автореферата не ясно, почему рекомендуется применять роторный бетононасос, а не поршневой

7. ФГБОУ ВПО "Оренбургский государственный университет", доцент кафедры "Технология строительного производства", к.т.н., **Кузнецова Е.В.**

Отзыв положительный. Имеется замечание:

1. В работе использованы водные растворы сахара и декстрина с целью продления жизнеспособности смеси, однако не приведены результаты исследования по влиянию этих добавок на водоотделение бетонных смесей и на коррозию бетона.

8. НОУ ДПО "Центральный институт повышения квалификации госкорпорации "РОСАТОМ", г. Санкт-Петербург, Директор Центра компетенций по сооружению объектов использования атомной энергии, к.т.н., доцент **Федоров С.В.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Формула (4) для расчета критерия качества заполнения полости является некорректной. Многочлены по определению заполнения площади основания и днища имеют одинаковые индексы. При этом не ясно, как достоверно определить площадь и объем пор при бетонировании полостей под реальным оборудованием;

2. Вызывает сомнение предложенная схема контроля за заполнением полости (рис.9) в части получения достоверных данных по качеству ее заполнения. Требуется ее доработка при бетонировании реальных объектов.

9. ООО "Меркурий", г. Санкт-Петербург, Генеральный директор, **Евдокимов Д.С.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Необходимость рассмотреть возможность бетонирование агрегатов имеющих в своей конструкции значительные полости-углубления со стороны днища. Оценить применимость данной технологии и при необходимости внести изменения;

2. В дальнейшем используя накопленный опыт и знания внедрить технологию бетонирования полостей для решения более массовых строительных задач. Внести свои предложения и поделиться опытом с компаниями производящими трубы в несъемной опалубке с инъецируемым слоем мелкозернистых самоуплотняющихся смесей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в этой отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, спецификой и актуальностью их основных научных работ, их компетентностью и исследованиями в области технологии строительного производства и области монолитного строительства.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработано новое рациональное технологическое решение способа бетонирования полостей под промышленными аппаратами с использованием промышленных бетононасосов с подачей бетонной смеси посредством бетоноводов в центр полости с нескольких сторон;

предложена рациональная схема контроля и измерения процесса заполнения полости бетонной смесью и способ определения подвижности самоуплотняющейся бетонной смеси;

доказана целесообразность применения прозрачных масштабных макетов в 1/5 – 1/6 натуральной величины с использованием долгоживущих мелкозернистых бетонных смесей при моделировании технологического процесса заполнения полости с последующей его численной оценки посредством критерия качества $К_п$;

введен в действие разработанный новый технологический регламент бетонирования полостей под оборудованием метом нагнетания, на основании которого в практику отдельных организаций специального строительства внедрен метод бетонирования сложных закрытых полостей с учетом рациональных параметров разработанной технологии, и который заложен в проектную документацию (ПОС) на строительство энергетических аппаратов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность качественного бетонирования замкнутых полостей при увеличении опорных плоскостей промышленного оборудования и насыщения их технологическими включениями в случае применения разработанной технологии бетонирования, при этом установлены закономерности влияния скорости подачи бетонной смеси в полость на конечное качество монолитного слоя;

применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно, с получением обладающих новизной результатов при проведении модельных и натурных экспериментальных исследований по изучению распространению бетонной смеси в узком пространстве использован комплекс методик сбора (визуальный, измерительный, регистрационный) и обработки исходной информации с использованием методов математической статистики и обработки данных с применением метода аппроксимации; оценка качества заполнения полости K_n в экспериментах определялась на основании измерения площади контакта бетонной смеси с верхним перекрытием посредством графического редактора и при помощи встроенного в программу математического алгоритма

вычислялась заполненная площадь, при непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах;

изложены факторы влияющие на конечное качество забетонированного объема полости (скорость истечения бетонной смеси, расположение и количество подающих бетоноводов, наличие технологических включений, реологические свойства смеси и др.), а также их допустимые значения, стадии процесса заполнения замкнутых полостей при различном количестве бетоноводов и скорости истечения бетонной смеси;

раскрыты механизмы влияния отклонений параметров технологического процесса на характер заполнения полости;

изучены закономерности влияния исходных параметров процесса бетонирования (величины зазора, размера площади опорной поверхности, расположение бетоноводов, скорость истечения бетонной смеси, наличие включений) на качество получаемого монолитного слоя;

проведена модернизация метода определения параметра $К_п$ (коэффициента заполнения полости), позволяющего количественно оценить качество заполнения полости (при использовании прозрачных моделей, последующей фотофиксации и обработки снимков в графическом редакторе) и составлена функциональная зависимость этого коэффициента от наиболее значимых переменных, позволяющая прогнозировать этот параметр.

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

разработана, опробована и внедрена технология бетонирования полостей под днищами промышленных аппаратов методом нагнетания самоневилирующихся бетонных смесей. Разработан «Технологический регламент по бетонированию полостей под промышленными аппаратами методом нагнетания», который внедрен в 26 ЦНИИ – филиал ОАО «31 ГПИСС», г. Балашиха;

определены рациональные параметры разработанной технологии (производительность оборудования, геометрические размеры полости, подвижность бетонной смеси), а также область ее применения на практике;

создана система практических рекомендаций по применению масштабного моделирования технологических процессов заполнения строительными смесями заданных объемов;

представлены предпосылки для применения разработанной технологии бетонирования для полостей под оборудованием имеющих различные конструктивные решения, на основании проведенных работ получены акты внедрения научно-технической разработки на предприятии ОАО «КОНЦЕРН ПВО «АЛМАЗ-АНТЕЙ», г. Санкт-Петербург;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, методами математической статистики и масштабного моделирования при использовании теории гидравлического, кинематического и геометрического подобия, что позволило получать адекватную картину распространения бетонной смеси в полости при уменьшении производительности в 25раз;

теория построена на основных положениях бетоноведения, технологии бетонирования, теории жидкостей и гидравлического подобия и согласуется с экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе производственного опыта бетонирования полостей под промышленными аппаратами и возможностей современной бетононасосной техники, а также на требованиях современной энергетической промышленности, в которой применяется оборудование с развитой опорной поверхностью;

использованы результаты исследований ведущих ученых по теме диссертации и установлена логическая связь между существующими исследованиями в этой области, представленными в открытых и независимых источниках; проведено сравнение авторских данных по установлению влияния характера распространения бетонной смеси от скорости ее подачи, а также других параметров с данными известных ученых в этой отрасли;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных: испытания по определению подвижности бетонной смеси традиционными и предложенными автором методикам, моделирование

технологических процессов с непрерывной фотофиксацией и дальнейшей их обработки при помощи графических редакторов, натурный производственный эксперимент с разработанной системой контроля и измерений характера продвижения бетонной смеси в зазоре, на основании которого в дальнейшим строится исполнительная схема.

Личный вклад соискателя состоит:

– в участии автора на всех этапах процесса: в формулировке цели и задач исследования, проведении аналитического обзора научно-технической информации, изучении физико-механических параметров самоуплотняющихся бетонных смесей, разработке технологии бетонирования полостей, определении рациональных параметров разработанной технологии, разработке технологического регламента по бетонированию полостей методом нагнетания, формулировке выводов;

– разработке и изготовлении: прибора для определения подвижности бетонной смеси (клин испытательный), экспериментальной установке ТА-ЭУ3 для проведения модельных экспериментов, в том числе нагнетательного устройства и прозрачного масштабного макета, участие в создании экспериментального натурного фрагмента для комплексного его изучения, в том числе бетонирования полости под оборудованием.

– в научном сопровождении апробации технологических решений при бетонировании экспериментальных моделей энергетических установок ОАО «КБСМ»;

– лично и в соавторстве при участии соискателя выполнена обработка и интерпретация данных, полученных при проведении лабораторных и опытно-промышленных исследований. Опубликовано 8 научных работ по теме диссертации общим объемом 4,39 п.л., личный вклад 3,33 п.л., из них 4 работы в изданиях перечня ВАК, 2 из которых без соавторства.

На заседании 23 июня 2015 г. диссертационный совет Д 212.223.01 принял решение присудить Малинкину А.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
диссертационного
совета Д 212.223.01
доктор технических наук, профессор МАНГУШЕВ Р.А.

Ученый секретарь
диссертационного
совета Д 212.223.01
кандидат технических наук КОНЮШКОВ В.В.

«23»июня 2015 г.