

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.217.07, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 3.12.2018 г. №12

О присуждении Самохвалову Олегу Владимировичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматизация технологического процесса обжига при производстве керамзита заданной прочности» по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические системы)» принята к защите 21.09.2018, (протокол заседания №5) диссертационным советом Д 212.217.07, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», Минобрнауки РФ, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, приказ № 1119/нк от 16.11.2017 г.

Соискатель Самохвалов Олег Владимирович, 1988 года рождения, в 2011 году окончил государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет», а в 2014 году – аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет» Минобрнауки РФ, работает заведующим лабораторией кафедры «Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» Минобрнауки РФ.

Диссертация выполнена на кафедре «Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Галицков Станислав Яковлевич, заведующий кафедрой «Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

Елсуков Владимир Сергеевич, гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автоматика и телемеханика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»;

Сергеев Александр Иванович, гражданин РФ, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Системы автоматизации производства» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» г. Белгород в своем положительном заключении, подписанном Рубановым Василием Григорьевичем, д.т.н., профессором, заслуженным деятелем науки РФ, заведующим кафедрой «Техническая кибернетика», утвержденном проректором по научной работе, д.т.н. Е.И. Евтушенко, указала, что результаты диссертационной работы Самохвалова О.В. целесообразно использовать при проектировании и эксплуатации систем автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита во вращающейся печи. Задачи, поставленные автором, успешно доведены до логического решения использованием методов теории автоматического управления, теории электрического привода, математического и численного моделирования.

Полученные результаты соответствуют поставленным в диссертации целям и решаемым задачам. Диссертационная работа представляет законченную научно-исследовательскую работу по решению важной производственной задачи – созданию системы автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита во вращающейся печи для получения и стабилизации требуемого значения прочности и снижения расхода газа на производство керамзита.

Автореферат и опубликованные работы отражают основные положения диссертации. Диссертационная работа «Автоматизация технологического процесса обжига при производстве керамзита заданной прочности» соответствует указанной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические системы) и требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Самохвалов Олег Владимирович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет по теме диссертации 26 опубликованных работ: из них в рецензируемых научных изданиях ВАК РФ – 5 работ, в журналах, индексируемых международными базами данных – 4 работы, 1 патент на изобретение. При использовании результатов других авторов в диссертации приводятся все необходимые ссылки на них и источники получения информации. В написанных в соавторстве работах,

объёмом 10,44 п.л., объём вклада Самохвалова О.В. составляет 4,13 п.л., ему принадлежит разработка математических моделей обжига прочного керамзита в печи с регулируемой скоростью вращения, структура системы автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита, температурно-прочностная характеристика для обжига прочного керамзита в пространстве температур трёх опорных сечений печи, область существования кривых обжига прочного керамзита в условиях технологических ограничений и алгоритм задающего устройства.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Галицков, К.С. Исследования динамики многомерной системы автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита / К.С. Галицков, С.Я. Галицков, О.В. Самохвалов // Вестник Самарского государственного технического университета, Серия «Технические науки». – 2018. – №2 (58). – С. 7 – 15;
2. Галицков, С.Я. Моделирование обжига керамзита в печи с регулируемой скоростью вращения как объекта управления / С.Я. Галицков, К.С. Галицков, О.В. Самохвалов, А.С. Фадеев // Научное обозрение. – 2015. – № 7. – С. 227 – 237;
3. Галицков, С.Я. Структурный синтез многомерной системы автоматического управления обжигом керамзита во вращающейся печи / С.Я. Галицков, О.В. Самохвалов, А.С. Фадеев // Научное обозрение. – 2013. – № 12. – С. 204 – 208;
4. Галицков, К.С. Отображение прочностных характеристик керамзита в пространстве температурных режимов трёх опорных сечений печи / К.С. Галицков, О.В. Самохвалов // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 9. – С. 91 – 94.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы.

1. От ведущей организации ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» г. Белгород. Замечания связаны с принятыми допущениями при разработке модели, которые иногда слишком идеализированы, например, одинаковая толщина слоя керамзита по внутренней поверхности или предположение о постоянной скорости движения керамзита в предположении неизменной скорости вращения печи.
2. От официального оппонента профессора кафедры «Автоматика и телемеханика», д.т.н., профессора Елсукова В.С. ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» г. Новочеркасск. Замечания связаны с необходимостью пояснения методики параметрической оптимизацией регуляторов и критериев оценки робастности системы автоматического управления, а также влияния скорости вращения печи и движения керамзита на его свойства.
3. От официального оппонента профессора кафедры «Системы автоматизации производства», д.т.н., доцента Сергеева А.И. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» г. Оренбург. Замечания связаны с неточностями в описании, в частности, недостаточно пояснено построение зависимостей прочности от температуры и не указано, каким образом регулируется подача воздуха при изменении

подачи газа, также в отзыве имеется замечания по представлению печи в виде трёхслойного цилиндра.

На автореферат диссертации поступило 7 отзывов:

1. От генерального директор АО «НИИКерамзит», к.т.н. Горина В.М., г. Самара. Замечания связаны с отсутствием указания типа термопар и других возмущений, кроме влажности;
2. От заведующего кафедрой «Строительное производство», д.т.н., профессора Кима Б.Г., ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир. Замечания связаны с отсутствием структурной схемы алгоритма согласованного управления и целесообразностью выбора контроллера SIMATIC S7-1500;
3. От заведующего кафедрой «Строительный инжиниринг и материаловедение», д.т.н., профессора Харитонов В.А., ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь. Замечания связаны с равномерным распределением слоя сырца керамзита по сечению печи и обеспечением требуемой производительности в условиях изменения скорости вращения печи и величины загрузки сырца керамзита;
4. От профессора кафедры «Технология и механизация строительства», д.т.н., Веригина Ю.А., заведующего кафедрой «Технология и механизация строительства», к.т.н., доцента Лютова В.Н. ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул; Замечания связаны с недостаточным отражением в автореферате вопросов приборно-аппаратурного обеспечения, методики планирования эксперимента, а также обоснования граничных условий применительно к принятой логистической схеме процесса;
5. От заведующего кафедрой «Строительная техника и инженерная механика имени профессора Н.А. Ульянова», д.т.н., профессора Жулая В.А. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж. Замечания связаны с недостаточным пояснением некоторых блоков на структурной схеме системы управления и зависимости показателя γ от влажностью w сырца керамзита;
6. От заведующего кафедрой «Кибернетические системы», д.т.н., доцента Кузякова О.Н. ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень. Замечание связано с определением координат положения датчиков температуры в сечениях F, A и C в условиях нестационарности объекта управления;
7. От профессора кафедры «Транспортные и технологические машины», д.т.н., профессора Берестова Е.И. ГУВПО «Белорусско-Российский университет», г. Могилев. Замечание связано с не совсем удачной формулировкой допущения о составе используемой глины.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты и сотрудники ведущей организации широко известны и являются компетентными учёными в области автоматизации и управления

технологическими процессами, что подтверждается публикациями по тематике диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана оригинальная математическая модель технологического процесса обжига керамзита во вращающейся печи как объекта управления с распределёнными параметрами, которая с целью упрощения синтеза многомерной системы автоматического управления обжигом редуцирована в математическую модель обжига с сосредоточенными параметрами;

предложена многомерная система автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита, отличающаяся согласованным управлением скоростью вращения печи, величиной загрузки сырья в печь, объёмной тепловой мощностью горелки, и позволяющая осуществлять производство керамзита с заданной прочностью;

доказана целесообразность использования разработанных математических моделей и системы автоматического управления для эффективного решения задачи производства керамзита заданной прочности;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность перехода от модели объекта управления с распределёнными параметрами к модели с сосредоточенными параметрами, обеспечившего существенное упрощение задачи синтеза регуляторов системы автоматического управления технологическим процессом обжига при производстве керамзита заданной прочности.

применительно к проблематике диссертации результативно использована методика последовательного редуцирования математической модели технологического процесса обжига керамзита как объекта с распределёнными к упрощенной модели с сосредоточенными параметрами и методика структурного синтеза многоконтурной системы с одной измеряемой координатой, обеспечивающая устойчивость многомерной системы автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита;

изложены условия и особенности применения разработанных методов математического и численного моделирования объекта управления при синтезе системы автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита;

раскрыта динамика межканальных связей в технологическом процессе обжига керамзита во вращающейся печи как многомерном объекте управления;

изучены основные противоречия между требованиями стабильного производства керамзита заданной прочности во вращающихся печах обжига и ограничениями на управляющие воздействия и нестабильностью характеристик загружаемого сырья;

проведена модернизация известных математических моделей объекта управления введением новой координаты, ориентированной на управление температурой керамзита в заданном сечении посредством изменения скорости вращения печи.

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

разработаны и внедрены методики математического и численного моделирования системы автоматического управления технологическим процессом обжига при производстве керамзита заданной прочности в практике инженерного проектирования на ООО «Керамуз»;

определены границы области практического использования полученных в диссертации теоретических результатов для прогнозирования возможности производства керамзита заданной прочности из сырца с известными физико-химическими свойствами в условиях обжига во вращающейся печи конкретной конструкции;

создана компьютерная модель обжига как многомерного объекта с сосредоточенными параметрами, позволяющая производить имитационное моделирование процесса обжига при проектировании системы автоматического управления обжигом керамзита и обеспечивающая получение данных о температурном поле керамзита при вариации управляющих и возмущающих воздействий;

представлена новая методика автоматизированного проектирования многомерной системы автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита заданной величиной прочности и предложен вариант технической реализации системы, обеспечивающий стабилизацию прочности выпускаемого керамзита с погрешностью не более 5% и снижение расхода газа на 8% .

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты, полученные соискателем, соответствуют экспериментальным данным из независимых источников;

теория построена на основе методов математического моделирования технологических объектов управления, методов технологии производства керамзита, метода конечных объёмов, теории автоматического управления;

идея базируется на обобщении и развитии передового опыта работы российских и зарубежных учёных, работающих в области математического моделирования процесса обжига, как объекта управления и структурного синтеза систем автоматического управления этим технологическим процессом;

использованы результаты исследований процесса обжига керамзита при согласованном управлении объёмной тепловой мощностью горелки и загрузкой сырца керамзита, полученные из независимых источников, для сравнения их с результатами, полученными соискателем при согласованном управлении объёмной тепловой мощностью горелки, загрузкой сырца керамзита и скоростью вращения печи;

установлено качественное и количественное соответствие авторских результатов с известными аналитическими результатами моделирования процесса обжига керамзита по данным из независимых источников. Полученные выводы и рекомендации подтверждаются корректным использованием соответствующего математического аппарата, данными компьютерного моделирования, научным обоснованием принятых положений и допущений, подробным анализом и оценкой полученных результатов;

использованы теоретически обоснованные методы численного моделирования

реакций технологического процесса обжига керамзита во вращающихся печах на воздействия управляющих и возмущающих факторов.

Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно «Положению о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., паспорту научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические системы): пункту 3 «Методология, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т. д.» и пункту 6 «Научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления», а её автор, Самохвалов Олег Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Личный вклад соискателя состоит в решении научных и технических задач на всех этапах проведения диссертационного исследования: участие в постановке задачи, разработка методов и средств повышения эффективности работы вращающихся печей для обжига керамзита, обеспечивающих режим технологического процесса с производством керамзита со стабильным требуемым значением прочности в условиях минимума энергозатрат, получение результатов численного моделирования. Лично автором разработаны математические модели обжига прочного керамзита в печи с регулируемой скоростью вращения, структура системы автоматического управления технологическим процессом обжига керамзита, температурно-прочностная характеристика для обжига прочного керамзита в трёх опорных сечениях печи, область существования кривых обжига прочного керамзита в условиях технологических ограничений и алгоритм задающего устройства. Лично автором и в соавторстве подготовлено 26 публикаций по выполненной работе.

На заседании №12 от 3 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Самохвалову Олегу Владимировичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по научной специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за присуждение учёной степени» - 17, «против» - 0, «недействительных бюллетеней» – 0.

Председатель диссертационного
совета Д 212.217.07

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 212.217.07,

3 декабря 2018 г.



Лившиц

Михаил Юрьевич

Абакумов

Александр Михайлович