

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.437.09, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 08.04.2026 № 2

О присуждении Бородину Дмитрию Михайловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Снижение времени тепловой подготовки гидрофицированных технологических машин совершенствованием алгоритма управления системой нагрева рабочей жидкости» по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы принята к защите 20.01.2026 г. (протокол заседания № 1) диссертационным советом 24.2.437.09, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76, приказ о создании диссертационного совета 24.2.437.09 № 1169/нк от 12 октября 2022 г.

Соискатель Бородин Дмитрий Михайлович, 04.09.1973 года рождения, в 1995 г. окончил Тюменский государственный университет по специальности 011600 «Биология». В 2013 г. с отличием окончил магистратуру в ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» по направлению подготовки 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы» с присвоением квалификации магистра.

В настоящее время работает в должности ассистента на кафедре «Транспортные и технологические системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Транспортные и технологические системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Мерданов

Шахбуба Магомедкеримович, профессор кафедры «Транспортные и технологические системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

Официальные оппоненты:

1. Гриценко Александр Владимирович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»;

2. Козлов Андрей Александрович – кандидат технических наук, докторант кафедры «Двигатели» ФГКВООУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения» (филиал г. Омск),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж, в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой строительной техники и инженерной механики им. профессора Н.А. Ульянова Жулаем Владимиром Алексеевичем, и утвержденном проректором по науке и инновациям, доктором технических наук, доцентом Башкировым Алексеем Викторовичем, указала, что диссертация Бородин Д.М. является законченным научным исследованием, вносящим вклад в область, касающуюся тепловой подготовки гидропривода технологических машин, эксплуатация которых связана с низкими температурами окружающего воздуха. В основных результатах исследования присутствует научная новизна. Решена научно-практическая задача по снижению времени предпусковой тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора при низких температурах окружающего воздуха. Установлены закономерности изменения температуры рабочей жидкости в гидробаке и гидроцилиндрах при выбранном способе тепловой подготовки. Разработаны математические модели процесса тепловой подготовки гидробака и гидроцилиндров рабочего оборудования одноковшового экскаватора, снабжённых дополнительной гидролинией. Определён алгоритм тепловой подготовки элементов гидропривода, заключающийся в последовательном прогреве рабочей жидкости в объёме гидробака экскаватора за счет тепла отработавших газов ДВС и последовательной передачи аккумулированного тепла гидроцилиндрам, стрелы, рукояти и ковша. Диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор - Бородин Дмитрий Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 2.5.11. - Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Соискатель имеет 82 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы, 11 статей в иных изданиях, автором получено 4 патента на изобретение.

В диссертацию включены результаты, полученные автором лично. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах.

Публикации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России:

1. Бородин Д.М. Использование утилизационного тепла выхлопных газов ДВС с целью прогрева гидропривода экскаватора / Д.М. Бородин // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2022. – № 2 (69). – С. 29-34.

2. Бородин Д.М. Инструментальное обеспечение исследований теплового состояния элементов гидропривода транспортно-технологических машин / Д.М. Бородин // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2023. – № 2 (73). – С. 23-27.

3. Бородин Д.М. Влияние тепловой подготовки гидропривода строительно-дорожных машин на свойства рабочей жидкости / Д.М. Бородин // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2023. – №21. – С. 71-75.

4. Мерданов Ш.М. Использование тепловой подготовки гидропривода машин для земляных работ с целью снижения влияния низких температур на их показатели / Ш.М Мерданов, Д.М. Бородин // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2024. – № 25. – С. 54-59. (авторская доля 4 с.)

Публикации по теме диссертации в научных изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science:

5. Karnaukhov N. Experimental studies of thermal preparation of internal combustion engine / N.N. Karnaukhov, Sh.M. Merdanov, V.V. Konev, D.M. Borodin // IOP Conference. Series Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 357(1). Art. 012035. DOI:10.1088/1757-899X/357/1/012035

Патенты и свидетельства:

6. Патент № 2555095 Российская Федерация МПК F15B21/04 Гидроцилиндр с подвижной частью поршня: № 2014107172/06: заявл. 25.02.2014, опубл. 10.07.2015, Бюл. № 19. / Мерданов Ш.М., Конев В.В, Бородин Д.М., Половников Е.В., патентообладатель Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет» (ТюмГНГУ).

7. Патент № 2569862 Российская Федерация МПК F15B21/00 Система прогрева элементов гидропривода: № 2014118236/02: заявл. 05.05.2014, опубл. 27.11.2015, Бюл. № 33 / Мерданов Ш.М., Конев В.В., Бородин Д.М., Половников Е.В., патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет» (ТюмГНГУ).

8. Патент № 2600657 Российская Федерация МПК F02N19/04, E02F9/20 Устройство ускоренного прогрева объёмного гидропривода строительных машин: № 2015107373/06: заявл. 03.03.2015, опубл. 27.10. 2016, Бюл. № 30 / Конев В.В., Саудаханов Р.И., Райшев Д.В., Бородин Д.М., патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (ТИУ).

9. Патент №2665574 Российская Федерация МПК F02G5/02 F01N5/02 F01N13/08 Система энергосберегающего контурного прогрева элементов гидропривода: № 2017133904 заявл. 28.09.2017, опубл. 31.08.2018. Бюл. № 25 / Мерданов Ш.М., Половников Е.В., Конев В.В., Бородин Д.М., Лебедев С.Ю., патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (ТИУ).

На диссертацию и автореферат поступило 13 отзывов. Во всех отзывах отмечается актуальность темы диссертации и даётся положительная оценка результатов работы.

Замечания, отмеченные в отзывах:

1) *Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ), г. Воронеж, заведующий кафедрой строительной техники и инженерной механики им. профессора Н.А. Ульянова В.А. Жулай д.т.н., профессор. Замечания:*

1. Известно, что тепло отработавших газов двигателя при тепловой подготовке машины используется не только для подогрева масла гидравлической системы, но и для подогрева других жидкостей (на пример дизельного топлива) и воздуха. В работе не приведен анализ влияния отбора тепла отработавших газов на эти цели.

2. Не понятно, почему металлические стенки масляного бака с теплообменником (рис. 2.4, стр. 56) не имеют слоя теплоизоляционного материала, что значительно сократило бы потери тепла в окружающую среду и ускорило нагрев жидкости.

3. Не обосновано принятие постоянства разницы температур $T_{вг1}$ и $T_{вг2}$ (формула 2.22, стр. 56), ведь при прогреве двигателя $T_{вг1}$ будет увеличиваться, а $T_{вг2}$

зависит от разности температур $T_{вг1}$ и гидравлической жидкости которая будет изменяться по мере ее прогрева.

4. Система уравнений 2.28 (стр. 56) описывает процесс прогрева гидробака без учета обмена жидкости в нем при прогреве гидроцилиндров через байпасы.

5. При составлении системы уравнений теплопереноса (формулы 2.45 стр. 63) не обосновано пренебрежение потерями тепла в стальных трубопроводах и гибких рукавах гидравлической системы экскаватора, особенно для удаленного гидроцилиндра поворота ковша.

2) *Официальный оппонент – Гриценко Александр Владимирович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности».* Замечания:

По автореферату:

1. В уравнении (3) вы выбрали диапазон значения $X_2=0-15$ мин. Почему 15 минут? На зависимостях рисунка 6, например, вы рассматриваете интервал 6 минут.

2. На рисунке 9 вы показываете процесс прогрева за 6 минут. Ранее пишете, что вам достаточно нагреть до температуры $-10...15^{\circ}\text{C}$. Здесь прогрев осуществляется до 0°C .

По диссертации:

3. В практической значимости указано: снизится эмиссия загрязняющих веществ в окружающую среду, в процессе предпусковой тепловой подготовки. За счет чего? За счет того, что понизится температура ОГ? Это поднимает дополнительные вопросы - куда отводятся ОГ после? Как организована система очистки ОГ?

4. На странице 80 говорится: «оборотам ДВС задавалось значение 1400 мин^{-1} ». Это на холостом ходу, без нагрузки? А если варьировать степень нагружения ДВС, то можно прогревать быстрее? Рассматривался ли этот вопрос вами в экспериментальной работе?

3) *Официальный оппонент – Козлов Андрей Александрович – кандидат технических наук, докторант кафедры «Двигатели» ФГКВООУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения» (филиал г. Омск).* Замечания:

По существу работы:

– в работе необходимо пояснить связь между основными структурными элементами научного аппарата (положениями, выносимыми на защиту, научной новизной, теоретической значимостью и задачами исследования), пояснить в предмете исследования–термин «данные зависимости»;

– из текста работы не совсем ясно, в первом пункте научной новизны, определены «зависимости температуры ...» от чего? во втором пункте научной

новизны не совсем ясно, «математическая модель» каких процессов? (чего);

– на рисунке 2.5 (стр. 58), из графика следует, что при температуре окружающей среды минус 40°C , за 1000 секунд - температура жидкости в гидробаке повысится до минус 15°C , а на рисунке 2.9 (стр. 64) - за это же время температура рабочей жидкости в гидроцилиндре - до минус 13°C (поясните это явление);

– аналогичная картина на графиках по результатам экспериментальных исследований (рис. 3.17 и рис. 3.27);

по оформлению:

– на рисунке 1.11 – некорректно изображены значения на оси ординат;

– объектом исследования выбран экскаватор ЭО-5126, с установленным на нем ДВС–ЯМЗ-238ГМ2, при этом не совсем ясна схема экспериментальной установки на рис. 3.6 (позиция 2 - турбокомпрессоры, их роль)?

4) Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Долматов Н. П., к.т.н., заведующий кафедрой «Машины природообустройства». Замечание:

В автореферате указано, что «внедрение основных результатов исследований осуществлено на машинах, используемых в АО «Тобольскстроймеханизация», в дальнейшем не указаны объёмы испытаний (количество машин и т.д.).

5) ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», Захарычев С.П., к.т.н, доцент Высшей Школы транспортных систем и технологий и Волков Е.В., к.т.н, доцент Высшей Школы транспортных систем и технологий. Замечание:

На с 8. автореферата (рис. 1 и 2) приведены кривые изменения кинематических вязкостей различных рабочих жидкостей, но далее в тексте автореферата нигде не даётся марка используемой в эксперименте (и на экскаваторе) гидрожидкости.

6) ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Лукашук О.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и роботы». Замечания:

1. Насколько представленные результаты исследований тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора могут быть обобщены для всех гидроприводов технологических машин.

2. Каким образом учитывались факторы влияния на изучаемые процессы тепловой подготовки гидропривода.

3. Каким образом функционирует схема автоматизации тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора.

4. Каким образом будут устанавливаться в системе тепловой подготовки гидропривода дополнительные элементы на гидробак и гидроцилиндры.

7) *ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Галицков К.С., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства».* Замечания:

1. Не приведена схема алгоритма последовательной тепловой подготовки в гидробаке и гидроцилиндрах, что затрудняет понимание.

2. Автором представлена схема взаимодействия прогреваемого полостей прогреваемого гидроцилиндра и модернизированного гидробака (рис. 4), однако из автореферата неясно, как учитывается в схеме взаимодействие всех четырёх гидроцилиндров при прогреве жидкости одноковшового экскаватора.

8) *ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Анцев В. Ю., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Транспортно-технологические машины и процессы», Трушин Н.Н., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Промышленная автоматика и робототехника».* Замечания:

1. Следовало бы уточнить, какие факторы влияния рассматривались на процесс тепловой подготовки гидропривода и как они учитывались в математических моделях.

2. Как изменится принципиальная гидравлическая схема одноковшовых экскаваторов при оснащении предлагаемой системой тепловой подготовки.

3. В автореферате следовало бы указать, каким образом проводится монтаж и демонтаж дополнительного оборудования для прогрева гидропривода одноковшового экскаватора.

9) *ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», Русинов А. В., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины».* Замечания:

1. Следовало бы уточнить каким образом в проведённом исследовании учитывается дросселирующий эффект при прогреве элементов гидропривода.

2. В таблице 1 (стр. 9) - Способы повышения теплового состояния узлов гидросистем, представлен анализ, логично было бы представить численные характеристики показателей эффективности использования указанных способов.

10) *ФГК ВОУ ВО «Тюменское высшее военно-инженерное командное ордена Кутузова училище имени маршала инженерных войск А.И. Прошлякова», Королёв С. Г., к.т.н., доцент, начальник кафедры «Войскового строительства» и Серебреников Д.А., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Войскового строительства».* Замечания:

1. Из текста не понятно, проходил ли новый, комбинированный способ

предпусковой тепловой подготовки гидропривода; и соответственно алгоритм управления системой теплообмена и конструкции байпасов.

2. В тексте нет указаний, как поведут себя полости гидроцилиндров при включении байпасов, если ковш, стрела и рукоять не будут зафиксированы при прогреве.

3. Необходимо указать проводился ли анализ применимости предлагаемой схемы автоматизации тепловой подготовки гидробака экскаватора по вариантам существующих образцов меньших размерных групп и мини-техники.

11) ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Ащеулов А.В., д.т.н., профессор Высшей школы транспорта. Замечания:

1. Зачем приведены графики 3,4,5 на рис. 1 и рис. 2 для масел, которые не применяются в эксплуатации при минус 40°C.

2. Почему потери мощности остаются постоянными при положительных температурах.

3. Почему не рассмотрено распределение теплового поля по высоте гидравлического бака и по объёму гидроцилиндров? Не будет ли подгорать масло в баке на поверхности подвода энергии отработанных газов? Для каких точек бака и гидроцилиндра получены расчётные зависимости рисунка 6 автореферата.

4. По каким данным получено выражение (3) по рисунку 6 или по рисунку 11. Это выражение только для бака? Как использовать это выражение для другой марки машины.

5. Схемы на рисунке 8 автореферата не понятны это фрагмент штатной гидросистемы или автор предлагает установить дополнительный насос Н. Зачем установлен всасывающий фильтр Ф насосу и так тяжело прокачивать плохо прогретую рабочую жидкость. Где предохранительный клапан? Схема распределителя №64 не гарантирует прокачивание жидкости через полости гидроцилиндров.

6. При включении какого механизма получены графики на рисунке 13.

7. Почему не прогреваются гидромоторы механизмов поворота, передвижения и.т.д.

12) ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Апатенко А. С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технического сервиса машин и оборудования. Замечания:

1. В автореферате рисунки 1,2 и 8 представлены мелко, что создаёт затруднение их прочитывания.

2. Из автореферата непонятно, как будет осуществляться замена холодной рабочей жидкости в гидроцилиндре на прогретую при отсутствии дополнительной внешней гидролинии.

3. Следует дать пояснение, каким образом при использовании предложенного алгоритма тепловой подготовки гидропривода при температуре воздуха -40°C производительность экскаватора ЭО5126 увеличилась на 10%.

13) Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Максимов В.П., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Машины природообустройства». Замечания:

1. Автор справедливо отмечает, что в Арктических районах и Крайнего Севера температура окружающего воздуха может достигать минус 50°C и ниже (с3.). Однако в рассматриваемой работе диапазон температур ограничивается минус 40°C . Как поступать в этом (ниже минус 40°C) экстремальном случае.

2. Из автореферата не ясно каковы потери мощности из за повышения давления ОГ в новой выхлопной системе.

3. На рис.16 показано, что при температуре минус 40°C удельные приведённые затраты, рекомендованного производителем способа ниже предложенного, очевидно должно быть наоборот.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований по теме диссертационной работы. Выбранные оппоненты и ведущая организация являются признанными специалистами и компетентны в области исследования, выполненного соискателем, а также имеют публикации в соответствующем направлении.

Официальный оппонент А.А.Козлов защитил кандидатскую диссертацию по закрытой специальности 20.02.14. Вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения. Однако, анализ его публикаций в открытых источниках показывает, что они полностью соответствуют специальности 2.5.11, по которой защищается соискатель Д.М.Бородин. В настоящее время А.А.Козлов работает над докторской диссертацией в докторантуре.

Работы оппонентов и сотрудников ведущей организации опубликованы в рецензируемых изданиях за последние 5 лет с 2021 по 2026 гг., что свидетельствует об актуальности и новизне выполненных научно-исследовательских работ, а также об их осведомленности в современных тенденциях развития в области эксплуатации гидрофицированных технологических машин.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель, позволяющая по значениям температуры окружающего воздуха и времени прогрева определить температуру рабочей жидкости в гидробаке, оснащённого теплообменником рабочей жидкости с отработавшими газами ДВС, и гидроцилиндрах гидропривода одноковшового

экскаватора в процессе его тепловой подготовки;

предложена техническая идея по снижению времени тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора, эксплуатирующегося при низких температурах окружающего воздуха;

предложен последовательный прогрев гидроцилиндров стрелы, рукояти и ковша за счет передачи рабочей жидкостью тепла, аккумулированного в гидробаке, оборудованном теплообменником с отработавшими газами ДВС;

доказана перспективность использования разработанного алгоритма управления системой нагрева рабочей жидкости гидропривода, позволяющая существенно снизить время предпусковой тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора, эксплуатирующегося при низких температурах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана целесообразность поэтапного прогрева (вначале нагрев жидкости в гидробаке, а затем ее циркуляция в системе гидроцилиндров рабочих органов) при подготовке одноковшовых экскаваторов к работе при низких температурах;

применительно к проблематике диссертации результативно **использованы:** фундаментальные положения теплотехники; измерительное оборудование для определения температуры рабочих жидкостей в процессе тепловой подготовки гидропривода; математическое моделирование; прикладные программы математического анализа и обработки результатов;

раскрыты зависимости температуры прогреваемых элементов гидропривода одноковшового экскаватора от времени прогрева и температуры окружающей среды;

изучена эффективность применения существующих средств и способов тепловой подготовки гидропривода технологических машин, используемых при низких температурах окружающего воздуха.

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

разработана и внедрена в АО «Тобольскстроймеханизация» модернизированная система предпусковой тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора ЭО-5126, позволившая повысить его эффективность за счет прибавки сэкономленного времени к сменному времени работы машины;

создана микроконтроллерная система управления процессом предпусковой тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора, эксплуатируемого в условиях низких температур окружающего воздуха;

представлены практические рекомендации по модернизации системы последовательного прогрева гидропривода путем введения дополнительных гидролиний.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на современном поверенном и аттестованном в установленном порядке оборудовании с помощью стандартизированных методик;

идея базируется на использовании прогрева рабочей жидкости гидропривода экскаватора за счёт теплообмена с выхлопными газами его ДВС и передачи аккумулированного тепла гидроцилиндрам рабочего оборудования, снабжённых байпасами;

использовано сравнение авторских данных с результатами других исследований отечественных и зарубежных авторов в области теплового состояния узлов транспортно-технологических машин.

Личный вклад соискателя состоит в: разработке математических моделей; постановке и проведении экспериментальных исследований; разработке методики управления процессом тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора; разработке и изготовлении микроконтроллерной системы управления процессом предпусковой тепловой подготовки гидропривода одноковшового экскаватора; личном участии в апробации результатов исследования; публикации основных результатов исследования в рецензируемых журналах.

Основные результаты, приведенные в диссертации, получены лично автором или при его непосредственном участии.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания и заданы вопросы:

1) В работе не рассмотрена возможность ускорения предпусковой подготовки за счет теплоизоляции бака с гидравлической жидкостью, а также гидроцилиндров и гидравлических магистралей.

2) За счет чего снизится эмиссия загрязняющих веществ в окружающую среду в процессе предпусковой тепловой подготовки? И как организована система очистки отработавших газов?

3) Каким образом будут устанавливаться в системе тепловой подготовки гидропривода дополнительные элементы на гидробак и гидроцилиндры?

Соискатель Бородин Д.М. обоснованно ответил на замечания и задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1) Установка теплоизоляции на гидроцилиндры и гидравлические магистрали затруднена конструктивно. Гидробак установлен в теплоизолированном подкапотном пространстве, дополнительная теплоизоляция для него не требуется.

2) Предложенный способ тепловой подготовки позволяет сократить время тепловой подготовки экскаватора на 55-60 % в зависимости от температуры окружающего воздуха, поэтому за такое время в окружающую среду выделится меньший объём загрязняющих веществ с отработавшими газами, чем при процедуре, рекомендованной производителями экскаваторов.

3) Теплообменник будет монтироваться под днище гидробака с возможностью его демонтажа для очистки при обслуживании, дополнительные гидролинии ввариваются в гидроцилиндр в ремонтных подразделениях предприятий с обязательной проверкой под давлением.

На заседании 08.04.2026 г. диссертационный совет принял решение: за решение важной научной задачи, имеющей важное хозяйственное значение, а также за научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, присудить Бородину Д.М. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета



Задорожная Елена Анатольевна

Ученый секретарь

диссертационного совета

Абызов Алексей Александрович

08.04.2026 г.