

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»

Утверждено на заседании НТС
01 июля 2021 г. протокол № 2

«Утверждаю»
проректор по науке и инновациям
С.С. Морковина
«01» июля 2021 г.

Программа развития лаборатории автомобилей
НИИ ИТЛК ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова

Заведующий лаборатории
инновационных технологий
автомобильного транспорта

Латынин А.В. Латынин А.В.

«___» _____ 2021 г.

Воронеж -2021

Содержание

План развития научно-исследовательской лаборатории на 2021-2023.....	3
Целевые показатели реализации программы развития научно-исследовательской лаборатории.....	10

План развития научно-исследовательской лаборатории на 2021-2023

А. Участники лаборатории

Руководитель лаборатории к.т.н., преподаватель, научный сотрудник Латынин А.В.

Б. Направления деятельности проекта в соответствии с НИД Института:

Наименование направления	Наименование раздела	Ожидаемые результаты	Объём финансирования на 2021г, тыс. руб.
01.04.14 теплофизика и теоретическая теплотехника 05.21.01 Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства	Изучение теплофизических характеристик различных материалов без дефектов структуры и имеющих скрытые дефекты, определение контактных термических сопротивлений в зонах контакта; Создание теоретических основ теплового сканирования материалов и практика неразрушающего теплового контроля; Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы лесохозяйственных машин, определение надежности отдельных узлов и качества их работы с использованием приборов и методов тепловой диагностики.	Проведение фундаментальных теоретических исследований контактных соединений, испытывающих тепловые нагрузки. Разработка программного обеспечения для моделирования тепловых нагрузок и выявления скрытых дефектов исследуемых материалов. Создание оборудования, позволяющего выявлять скрытые дефекты в узлах машин лесного комплекса.	300000.00

В. Обоснование проекта

В.1. Описание предпосылок реализации проекта и проблем, на решение которых он направлен:

Во многих случаях при создании таких теплонапряженных конструкций возникает необходимость учета термического сопротивления в зоне контакта между металлическими и неметаллическими поверхностями деталей и узлов, обусловленного дискретным характером соприкосновения. Наличие контактного термического сопротивления (КТС) приводит к температурному скачку между контактирующими поверхностями и соответственно к повышению общего температурного перепада в составных деталях и узлах. При высоких тепловых потоках дополнительное повышение температуры может составлять десятки и даже сотни градусов. Поэтому вопросы интенсификации теплообмена требуют изучения проблемы контактного теплообмена.

В.2. Объект исследования

Объект исследования – механизм возникновения контактного термического сопротивления малонагруженных соединений.

В.3. Предмет исследования

Предмет исследования – образцы различных металлических и неметаллических материалов с различными видами структур (с дефектами и без дефектов).

В.4. Гипотеза (ы) исследования

1. Используя экспериментально определенные значения контактных термических сопротивлений различных металлических и неметаллических материалов можно проводить оценку качества узлов, механизмов и элементов конструкций машин используя адаптированные алгоритмы машинного зрения к задаче анализа получаемых термограмм.
2. Используя имитационное и математическое моделирование в среде САПР и Matlab можно создать модели, учитывающие широкий диапазон заданных параметров, получить результаты термографических исследований оценки качества изделия.

В.5. Цель исследования

Разработка перспективных технологий и технических решений позволяющих учитывать величину возникающего контактного термического сопротивления сопряженной пары узлов и осуществлять контроль качества изделий с использованием термографических данных.

В.6. Задачи исследования

Обосновать взаимосвязь экспериментальных данных контактных термических сопротивлений с расчетными данными и разработать математические модели позволяющие провести адаптацию алгоритмов машинного зрения к задаче анализа получаемых термограмм;
Создать базу данных результатов экспериментальных исследований, используя возможности искусственного интеллекта обрабатывать имеющиеся данные и получать визуализацию структуры исследуемых материалов.
Осуществить использование полученных результатов при проведении оценки работоспособности машин предприятиями, станциями СТО и учебными заведениями

В.7. Теоретико-методологическая основа исследования (методы исследований для каждого этапа исследований)

Обоснование параметров установки будет проводится с использованием методов

математического и имитационного моделирования с применением 3D CAD.
Оценка однородности структуры материала и качества изделия сопрягаемой пары будет производиться с использованием элементов искусственного интеллекта на основании полученных термограмм.

В.8. Исследовательская база

Измерители теплопроводности, тепловизор, контактный термометр, тензометрические датчики, электронный блок управления установкой.

В.9. Научная новизна

1. Методика определения и распознавания скрытых дефектов в структуре материала при неразрушающем тепловом контроле методом контактных термосопротивлений.
2. Обоснование узлов и элементов устройства неразрушающего теплового контроля с помощью методов имитационного моделирования в среде Matlab

В.10. Теоретическая и практическая значимость ожидаемых результатов, перспективы их внедрения в производство

Теоретическая значимость заключается в разработке на основании баз данных экспериментальных исследований программного обеспечения и составление карт дефектов. Использование методов математического моделирования позволит создать теоретические подходы использующие принципы блочно-модульного моделирования в среде Matlab что ускорит процесс обоснования параметров устройства неразрушающего теплового контроля.

Полученные методики и обоснованное оборудование для их применения будут способствовать коммерциализации и выводу на рынок услуг по проведению экспертиз работоспособности оборудования и целостности материалов.

Г. Содержание и календарный план работ по проекту на 2021-2023 годы

№ п.п.	Наименование этапа выполнения работы	Сроки разработки		Планируемый результат выполнения работы	Исполнитель
		начало	окончание		
1.	Разработка методик расчета контактных термических сопротивлений различных материалов и заполнителей межконтактной пары малонагруженных соединений. Разработка математических моделей определения качества соединений контактных пар различных металлических и неметаллических материалов.	01.05.2021	31.10.2021	Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.1.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-сталь	01.05.2021	31.05.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.2.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-медь (медные сплавы)	01.06.2021	20.06.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.3.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-алюминий (алюминиевые сплавы)	21.06.2021	10.07.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.4.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-пластик	11.09.2021	28.07.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.5.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения медь(медные сплавы)-пластик	29.07.2021	18.08.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.6.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения алюминий (алюминиевые сплавы)-пластик	19.08.2021	01.09.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.7.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения пластик-пластик	02.09.2022	22.09.2022	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.8.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-полимерное покрытие	23.09.2021	10.10.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.9.	Математическая модель определения КТС с целью	11.10.2021	30.10.2021	Свидетельство о регистрации программ	Курина Г.А., Латынин А.В.,

№ п.п.	Наименование этапа выполнения работы	Сроки разработки		Планируемый результат выполнения работы	Исполнитель
		начало	окончание		
	оценки качества соединения медь(медные сплавы)-полимерное покрытие			для ЭВМ	кафедры АФ
1.10.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения алюминий (алюминиевые сплавы)-полимерное покрытие	30.10.2021	20.11.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
1.11.	Математическая модель определения КТС с целью оценки качества соединения полимерное покрытие - полимерное покрытие	21.11.2021	15.12.2021	Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ	Курина Г.А., Латынин А.В., кафедры АФ
2.	Создание установки для изучения контактного теплообмена.	11.01.2022	30.04.2022	Патент на полезную модель установки по изучению контактного теплообмена	Иванников В.А., Латынин А.В., аспиранты АФ
2.1.	Разработка ТЗ на изготовление установки для изучения контактного теплообмена.	11.01.2022	20.01.2022	ТЗ установки по изучению контактного теплообмена	Иванников В.А., Латынин А.В., аспиранты АФ
2.2.	Изготовление установки для изучения контактного теплообмена.	21.01.2022	25.03.2022	Уникальная установка по изучению контактного теплообмена	Завод изготовитель (ВГЛТУ)
2.3.	Апробация установки для изучения контактного теплообмена	26.03.2022	16.04.2022	Акт соответствия установки техническому заданию в рамках предусмотренных методиками режимов	Латынин А.В., аспиранты АФ
2.4.	Вывод установки в рабочий режим	17.04.2022	30.04.2022	-	Латынин А.В., аспиранты АФ
3.	Проведение экспериментальных исследований расчета контактных термических сопротивлений (КТС) различных материалов и заполнителей.	01.05.2022	01.11.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.1.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-сталь	01.05.2022	31.05.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.2.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-медь (медные сплавы)	01.06.2022	30.06.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.3.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-	01.07.2022	31.07.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ

№ п.п.	Наименование этапа выполнения работы	Сроки разработки		Планируемый результат выполнения работы	Исполнитель
		начало	окончание		
	алюминий (алюминиевые сплавы)				
3.4.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-пластик	01.08.2022	31.08.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.5.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения медь(медные сплавы)-пластик	01.09.2022	30.09.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.6.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения алюминий (алюминиевые сплавы)-пластик	01.10.2022	31.10.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.7.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения пластик-пластик	01.11.2022	30.11.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.8.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения сталь-полимерное покрытие	01.12.2022	27.12.2022	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.9.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения медь(медные сплавы)-полимерное покрытие	11.01.2023	31.01.2023	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.10.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения алюминий (алюминиевые сплавы)-полимерное покрытие	01.02.2023	27.02.2023	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
3.11.	База данных экспериментального определения КТС с целью оценки качества соединения полимерное покрытие - полимерное покрытие	01.03.2023	31.03.2023	База данных	Латынин А.В., аспиранты, магистры АФ
4.	Создание экспериментального	01.04.2023	30.11.2023	Создание прототипа комплекса тепловой	Иванников В.А., Латынин А.В.,

№ п.п.	Наименование этапа выполнения работы	Сроки разработки		Планируемый результат выполнения работы	Исполнитель
		начало	окончание		
	портативного комплекса тепловой диагностики.			диагностики	Никулин М.А., кафедры АФ, аспиранты и магистры АФ
4.1.	Создание программного обеспечения на основе полученных моделей и апробация.	01.04.2023	31.07.2023	Создание программного комплекса для прототипа	Иванников В.А., Латынин А.В., Никулин М.А., кафедры АФ, аспиранты и магистры АФ
4.2.	Выбор и компоновка схемы технического решения.	01.08.2023	30.09.2023	Создание макета комплекса тепловой диагностики	Иванников В.А., Латынин А.В., Никулин М.А., кафедры АФ, аспиранты и магистры АФ
4.3.	Изготовление экспериментального портативного образца портативного комплекса тепловой диагностики и его апробация.	01.10.2023	30.10.2023	Создание прототипа комплекса тепловой диагностики	Иванников В.А., Латынин А.В., Никулин М.А., кафедры АФ, аспиранты и магистры АФ
4.4.	Итоговые испытания экспериментального портативного образца портативного комплекса тепловой диагностики и его апробация.	01.11.2023	30.11.2023	-	Иванников В.А., Латынин А.В., Никулин М.А., кафедры АФ, аспиранты и магистры АФ
Итоговый отчёт					

Д. Основные требования к выполнению НИОКР и описание научно-технической продукции

Руководителем проекта должно быть обеспечено представление результатов в указанном объеме и сроки.

В ходе выполнения работ руководителем проекта: согласовывается с администрацией института необходимость использования охраняемых результатов деятельности интеллектуальной деятельности, принадлежащим третьим лицам, и приобретение прав на их использование;

- незамедлительно уведомляется администрация института о каждом полученном при выполнении работ по заданию результате, способном к правовой охране в качестве объекта интеллектуальной собственности, либо в качестве информации, для которой может быть установлен режим коммерческой тайны, с обоснованием предполагаемого порядка его использования и формы правовой охраны;

- осуществляются мероприятия, направленные на обеспечение правовой охраны результата интеллектуальной деятельности;

- в установленном порядке предоставляются в полном объеме необходимые сведения для учета результатов НИОКР.

В конце квартала представляется пояснительная записка о ходе выполнения плана исследований и публикаций по проекту.

По завершению деятельности по проекту представляется аналитическая записка с предложениями по внедрению (использованию) полученных результатов НИОКР в производство с обоснованием ожидаемой экономической эффективности.

Целевые показатели реализации программы развития научно-исследовательской лаборатории

№ п/п	Целевые показатели реализации Программы развития	Ед.из м.	Пред. год	Отчет. год	План			
					2022	2023	2024	2025
					2020	2021		
1. Научно-исследовательская деятельность								
1.1.	Количество статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития	ед.		2	10	15	20	20
1.1.1.	Число статей, в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science Core Collection (WoS)	ед.		0	1	2	3	3
1.1.2.	Число статей в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus	ед.		0	1	2	2	2
1.1.3.	Число статей ВАК	ед.		1	3	4	4	4
1.1.4.	Число статей в международных конференциях	ед.		1	2	3	3	3
1.1.5.	Число статей в российских конференциях	ед.		0	2	3	3	3
1.1.6.	Количество статей с иностранным участием	ед.		0	0	0	0	0
1.2.	Число заявок на получение патента на изобретение, включая международные заявки	ед.		0	5	6	11	5
1.2.1.	Российские заявки на получение патента на изобретение	ед.		0	5	6	11	5
1.2.2.	международные заявки на получение патента на изобретение	ед.		0	0	0	0	0
1.2.3.	Количество полученных охранных документов на РИД	ед.		0	5	6	11	5
1.2.4.	Количество заключенных лицензионных договоров о предоставлении права использования изобретений, охраняемых патентом	ед.		0	0	0	1	1
1.3.	Объем научной, инновационной и высокотехнологичной производственной продукции	тыс. руб.		0	0	0	0	0
1.4.	Объем доходов от научно-	тыс.		0	0	0	0	0

	исследовательской деятельности для реального сектора экономики	руб.						
1.5.	Подготовка заявок на участие в НТП, конкурсах грантов и т.п.	ед.		1	2	2	2	2
1.6.	Количество проведенных экспертиз с выдачей соответствующих экспертных (аналитических) заключений	ед.		0	0	0	0	1
1.7.	Количество разработанных и переданных для внедрения и производства технологий	ед.		0	0	0	0	0
1.8.	Подготовка обучающихся для участия в научных конкурсах, конференциях	чел.		0	1	2	2	2
1.9.	Руководство обучающимися при подготовке к изданию научной статьи	чел.		0	1	2	2	2
2.Организационная работа								
2.1.	Научное руководство госбюджетными НИР, грантами, программами. Выполнение обязанностей ответственного исполнителя.	чел.		0	0	0	0	0
2.2.	Научное руководство хоздоговорными НИР, контрактами. Выполнение обязанностей ответственного исполнителя.	чел.		0	0	1	1	1
4. Повышение квалификации								
4.1.1.	Обучение на ФПК по направлению	чел.		0	1	1	1	1
4.1.2.	Стажировки	чел.		0	0	0	0	1
4.1.3.	Участие в научных и научно-методических конференциях семинарах, школа	чел.		0	2	2	2	2
5.Развитие научно-технической инфраструктуры								
5.1.	Объем средств, направленный лабораторией на приобретение научного оборудования	тыс. руб.		100	370	390	400	500
6. Количество мероприятий, направленных на популяризацию науки, в которых лаборатория примет участие								
6.1.	Проведение конференций, семинаров, круглых столов, в том числе на базе лаборатории	ед.		0	1	1	1	1
6.2.	Участие в выставках: -международных -российских	ед.		0	1	1	1	1

