

**Заключение диссертационного совета Д 212.223.02, созданного на  
базе Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский  
государственный архитектурно-строительный университет»  
Министерства науки и высшего образования  
Российской Федерации, по диссертации  
на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 17.06.2021 № 14

О присуждении Сандан Нелли Тимуровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика оценки эффективности эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, учитывающая региональные особенности (на примере Республики Тыва)» по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины принята к защите 13.04.2021 г. (протокол заседания № 8) диссертационным советом Д 212.223.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2012 года № 717-нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2016 года № 590-нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2017 года №1246-нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.01.2019 года № 37-нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.01.2020 года № 35/нк.

Соискатель Сандан Нелли Тимуровна, 1989 года рождения.

В 2013 году соискатель окончила ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», по специальности Подъемно-транспортные, строительные-дорожные машины и оборудование. В 2020 году соискатель

окончила ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, по образовательной программе «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Работает старшим преподавателем на кафедре транспортно-технологических средств в ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре наземных транспортно-технологических машин в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор Евтюков Сергей Аркадьевич, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра наземных транспортно-технологические машин, заведующий.

**Официальные оппоненты:**

**Молев Юрий Игоревич** – доктор технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра «Строительные и дорожные машины», профессор;

**Паничкин Антон Валерьевич** – кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», кафедра «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины», и.о. заведующего кафедрой;

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** ФГБОУ ВО "Петербургский Государственный университет путей сообщения императора Александра I» Министерства науки и высшего образования в своем положительном отзыве, подписанном Атаманюком А.В. (кандидат технических наук, доцент, кафедра «Подъемно-



транспортные, путевые и строительные машины», и.о. заведующего кафедрой) и утвержденном Титовой Т.С. (доктор технических наук, профессор, первый проректор – проректор по научной работе) указала, что представленная работа по своему содержанию соответствует паспорту научной специальности представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в пунктах 2 – «Методы моделирования, прогнозирования, исследований, расчета технологических параметров, проектирования, испытаний машин, комплектов и систем, исходя из условий их применения»; 5 – «Методы повышения долговечности, надежности и безопасности эксплуатации машин, машинных комплектов и систем». Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, решающей актуальную проблему соответствия эксплуатирующихся в Республике Тыва наземных транспортно-технологических машин по современным требованиям безопасности, экологичности и соответствует требованиям п.п. 9-11, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. От 26.05.2020), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Сандан Нелли Тимуровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук, по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные, подъемно-транспортные машины.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 16 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

**Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии и приравненные к ним:**

1. Сандан, Н. Т. Особенности эксплуатации парков машин в условиях низких температур / Н. Т. Сандан, С. А. Евтюков // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 2(55), С. 186–191, (0,31/0,19).

2. Сандан, Н. Т. Влияние возраста наземных транспортно-технологических машин на интенсивность отказов / Н. Т. Сандан, С. Е. Максимов, В. Н. Горшков, П. В. Дружинин // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 3(62), С. 207–210, (0,25/0,15).

3. Сандан, Н. Т. Влияние низких температур на эксплуатацию машин и механизмов в Республике Тыва / Н. Т. Сандан // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 1(66), С. 150–153, (0,25).

4. Сандан, Н. Т. Влияние износа на изменение эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических машин в процессе эксплуатации / Н. Т. Сандан, С. А. Евтюков, С. В. Репин // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 3(68), С. 161–165, (0,31/0,19).

5. Сандан, Н. Т. Особенности эксплуатации транспортно-технологических машин в условиях высоких амплитуд суточных температур / Н. Т. Сандан, О. А. Чооду, С. А. Евтюков, С. Ч. Монгуш // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 5(70), С. 167–173, (0,43/0,28).

#### **Монографии**

6. Сандан, Н.Т. Управление технической эксплуатацией транспортных средств: монография / Под общ. Ред. Проф. С.А. Евтюкова. – Санкт-Петербург: Изд-во «Петрополис», 2020. – 354 с. (22,06/20)

#### **Публикации в прочих изданиях, индексируемых в РИНЦ**

7. Сандан, Н.Т. Проблемы зимнего пуска двигателя в условиях низких температур в Республике Тыва / Н.Т. Сандан // Вестник Тувинского государственного университета. – 2016. – № 3(30), С. 139-150, (0,75).

8. Сандан, Н.Т. Эффективность использования наземных транспортно-технологических машин в климатических условиях Республики Тыва/ Н.Т. Сандан, С.Ч. Монгуш, С.А. Евтюков, О.А. Чооду// Успехи современной науки. 2017. №3 Т.6. С. 153-155, (0,25/0,17)

9. Сандан, Н.Т. Влияние сезонных изменений на надежность наземных транспортно-технологических машин / Н.Т. Сандан, С.А. Евтюков, Ч.Д. Шавыраа // Успехи современной науки. – 2017. –№ 4, Том 4. – С. 116–120, (0,37/0,20)



10. Сандан, Н.Т. Надежность и эффективность наземных транспортно-технологических машин / Н.Т. Сандан // Сборник материалов VIII ежегодной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых Тувинского государственного университета, посвященной Году экологии в России. – 2017. – С. 17-19, (0,18).

11. Сандан, Н.Т. Влияние на изменение работоспособности гидроцилиндров рабочего оборудования экскаваторов в условиях эксплуатации / Н.Т. Сандан // Вестник Тувинского государственного университета. – 2017. – № 3(34), С. 58-64, (0,43).

12. Сандан, Н.Т. Влияние морального износа на сроки службы машин / Н.Т. Сандан, С.А. Евтюков, С.Ч. Монгуш // Успехи современной науки. 2017. №12 Т.1. С. 114-117, (0,25/0,17).

13. Сандан, Н.Т. Область эффективного применения наземных транспортно-технологических машин и выбор целесообразных вариантов механизации / Н.Т. Сандан, С.А. Евтюков // Сборник статей по материалам 13-й международной научно-практической конференции, Серия: Технические науки. – 2018. – № 1(1), С. 14-21, (0,5).

14. Сандан, Н.Т. Эксплуатация наземных транспортно-технологических машин в климатических и географических условиях Республики Тыва / Н.Т. Сандан, С.А. Евтюков, О.А. Чооду // Вестник Тувинского государственного университета. – 2020. – № 1(58), С. 23-34, (0,75/0,50)

15. Сандан, Н.Т. Брикетирование снега при уборке малых территорий Республики Тыва / Н.Т. Сандан // Вестник Тувинского государственного университета. – 2020. – № 1(58), С. 57-65, (0,56).

16. Сандан, Н.Т. Контролепригодность и методы определения технического состояния наземных транспортно-технологических машин / Н.Т. Сандан, С.А. Евтюков, Ю.Ф. Кайзер, В.В. Конгар-оол, Н.С. Борбак-оол.// Известия Тульского государственного университета. – 2020. - № 10, С. 462-468, (0,44/0,24).

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», профессор кафедры «Транспортно-технологические системы в строительстве и горном деле», доктор технических наук (специальность 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины»), профессор **Воскресенский Геннадий Гаврилович**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- На с. 3 в верхнем параграфе пропущен предлог: «Одной (из) основных негативной ситуации...» и ниже по тексту «... а производительность падает на 1,4...1,6 раза...», т.е. не отредактирован этот вступительный абзац;

- Касаясь термина НТТМ, который использует автор в работе, следует отметить, что в автореферате изложены показатели лишь для бульдозеров, кроме того – не отмечены их тяговые классы, не говоря о марках обследованных отечественных или импортных машин, что несколько снижает информативность излагаемого материала. Правда, на с. 23 автореферата в выводе 23 указано, что «... чем выше «возраст» НТТМ и последовательный номер дискретного состояния ТО и Р НТТМ, тем больше предельная абсолютная погрешность в определении трудоемкости ремонта автомобиля». Очевидно, что рис. 5-11 в автореферате относятся к целым паркам машин определенных предприятий или нуждаются в конкретных указаниях во всех подрисуночных подписях.

2. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» заведующий кафедрой «ПТТМ и ГП», доктор технических наук (специальность 05.05.04 «Дорожные и строительные машины»), профессор **Галдин Николай Семенович**.

*Отзыв положительный, имеется замечание:*

- Из автореферата не ясно, можно ли использовать разработанную методику в других регионах России, также имеющих резко континентальный климат и большой парк изношенной техники.

3. ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», профессор кафедры «Основы проектирования машин и инженерная графика», доктор технических наук по специальностям 05.05.03

– Колесные и гусеничные машины, 05.13.12 – САПР (Промышленность),

**Дьяков Иван Федорович.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- В автореферате не видно сформированных критериев оптимальности при оценке эффективности эксплуатации машин, какой метод оптимизации был использован и как проводилась оценка точности решения поставленной задачи;

- Для решения поставленной задачи автору следовало бы использовать более полно математический аппарат.

4. Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», заведующий кафедрой «Транспортные и технологические машины», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 –Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Лесковец Игорь Вадимович.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- На стр. 15-16 автореферата автор определила более 10 факторов, оказывающих влияние на коэффициент корректирования показателя трудоемкости ТО и ТР, сведения о том, как использовать эти факторы для получения результатов таб. 4 в автореферате отсутствуют;

- На рис. 8 автореферата имеется значительное отклонение от прямолинейности в дискретном состоянии пять относительного отклонения трудоемкости, что не нашло объяснения в автореферате;

- На рис. 11 присутствует значительное отклонение от средней линии критерия «Трудоемкость ТР» в дискретном состоянии шесть, что не соответствует рис. 8.

5. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой «Автомобили, тракторы и технический сервис», доктор технических наук (05.20.03 –Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцент **Хакимов Рамиль Тагирович.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*



- На рисунках 1,4 не указаны единицы измерения параметров по вертикальным и горизонтальным осям;

- Из рисунка 2 не понятно, какие районы Республики Тыва имеют абсолютный минимум температур воздуха ниже  $-45^{\circ}\text{C}$ ;

- В таблице 1 представлена сводная информация о периодичности ТО бульдозеров, но не указано, какое количество бульдозеров участвовало в расчетах для каждого года службы. Если количество бульдозеров для каждого года службы различное, то корректно ли обобщать полученные данные?

- В шестом положении, выносим на защиту, представленном в автореферате, описана методика оценки эффективности использования НТТМ, которая имеет сложную форму для практического применения непосредственно в ремонтных мастерских предприятий для которых она разработана. Можно ли с помощью разработанной методики, например, получить номограммы с параметрами оптимизации?

6. ООО «Дон Групп», главный инженер, кандидат технических наук (05.05.04), **Поляков Сергей Владимирович.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- По теоретической значимости: «критериями оптимизации является свойства: надежность ДСМ, определяемая показателями ТО и ТР ДСМ (интервал ТО и трудоемкость ТР); эксплуатационная производительность ДСМ и удельные затраты на эксплуатацию ДСМ» и далее «оптимизируемым показателем является интервал ТО ДСМ». То есть критерием оптимизации и оптимизируемым показателем является один и тот же параметр?

- Одним из предложений исследования является «возможность представления процессов изменения по времени основных показателей работы ДСМ в дискретном форме. Формирование исходных производится с учетом принятых величины интервалов дискретных состояний (дискретный цикл) изменения функции зависимости показателей ТО и ТР ДСМ. В данном исследовании в качестве величины дискретного цикла (ДЦ) принимается 1 год». Данное положения должно быть обосновано;



- На рисунке 7 – «Определение коэффициента корректирование показателя трудоемкость ТР ДСМ: «ряд 1» - относительное отклонения  $\Delta TP$ ; «ряд 2» - приведенное отклонение  $\Delta tr$ ». Требуется пояснения, что значит относительное (относительно чего?) и что значит приведенное (к чему?). Кроме того, на самом рисунке (в легенде) отсутствует упоминание о «ряде 1» и «ряде 2», но есть обозначение «ряд 3» и «ряд 4» и т.д.

7. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», доцент кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей», кандидат технических наук по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта», **Игнатов Антон Валерьевич**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- Практическая значимость (стр. 6) ограничена только территорией республики Тыва, что не совсем корректно в сравнении с названием диссертационного исследования, где республика Тыва указан в качестве примера;

- На рисунках 1 (стр. 9), 4 (стр. 11) не указаны наименования осей;

- На ряд НТТМ нормы по проведению технического обслуживания установлены заводом-изготовителем. Из текста автореферата не ясно, как результаты исследования будут коррелироваться с этими требованиями;

- Описание решенных задач в выводах на странице 23 и 24 не в полной мере соответствуют поставленным задачам на странице 4;

- Наличие стилистических и пунктуационных ошибок по тексту (стр. 3, 14, 22, 23, 24).

8. ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», заведующий кафедрой «Дорожно-строительные машины», доктор технических наук (05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства), профессор, член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан, **Сахапов Рустем Лукманович**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- Пункты 1-4 основных выводов автореферата не несут научной информации;

- В автореферате следовало бы привести зависимости влияния показателей надежности на эффективность эксплуатации НТТМ.

9. ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», доцент кафедры «Подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования», кандидат технических наук (специальность 05.02.03 – системы приводов), доцент **Плеханов Григорий Николаевич**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- На рисунке 3, рисунке 4 и в таблице 1 автореферата приводятся данные об интенсивности отказов бульдозеров, наработке на отказ бульдозеров (или бульдозера), но не указываются марки бульдозеров (базовые машины), а также дорожно-строительные организации Республики Тыва, которые предоставили эти данные;

- На рисунке 5 автореферата диссертации не отмечены эмпирическая линия – I и теоретическая линия – II;

- В таблице 2 приводятся данные значения плановых норма-часов трудоемкости ТР, но не указывается для каких марок бульдозеров и из каких нормативных документов эти значения были взяты.

10. ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», заместитель заведующего кафедрой «Автомобили и технологические машины», кандидат технических наук, доцент **Янковский Леонид Вацлавович**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- В автореферате не сообщается – какое специализированное ПО было использовано для проведения численного исследования?

- Для решения поставленной цели сформулировано 6 задач, на защиту выносятся 6 предложений, в автореферате 6 разделов, однако, в диссертации 4 главы и в заключение сообщается, что для достижения цели выполнено 4 действия (задачи)?



- Раздел автореферата «Методологическая основа исследования» повторен два раза.

11. ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», директор научного-образовательного центра проблем транспорта и сервиса машин, профессор кафедры «Транспортные и технологические системы», доктор технических наук (научная специальность 05.20.03), профессор **Озорнин Сергей Петрович**.

*Отзыв отрицательный, имеются замечания:*

- Эффективность эксплуатации любых машин определяется, прежде всего, их эксплуатационной производительностью и величиной текущих затрат на использование по назначению. В связи с этим, название рассматриваемой диссертационной работы не соответствует ее содержанию, поскольку в работе идет речь только о технической эксплуатации машин;

- Объектом исследования, по сути, в работе являются процессы, происходящие в системе технического обслуживания и ремонта (ТО и Р), а не сама система, как заявлено в работе;

- Предметом исследования должны быть закономерности протекающих процессов, а не методы и модели, как заявлено в работе;

- Практически все, что заявлено в качестве научной новизны работы относится к давно известным положениям, которые разрабатывались в целом ряде университетов и научных организаций страны, и заявление автора о том, что «впервые разработана аналитическая модель оценки эффективности эксплуатации наземных транспортно-технологических машин (НТТМ)...» весьма спорное. Целый ряд авторов (профессора Г.В. Крамаренко, Н.С. Захаров, Л.Г. Резник, А.М. Шейнин, Б.И. Филиппов и др.) разработали и апробировали подобные аналитические модели;

- Положения, выносимые на защиту, не отражают научную новизну, сформулированы без раскрытия их сущности и практической значимости;

- В результатах исследований автора упоминается бульдозер неизвестной марки и неизвестными характеристиками, далее по тексту он

упоминается как НТТМ на базе трактора. В последующем автор все сводит просто к какой-то абстрактной НТТМ;

- В тексте автореферата и диссертации имеется огромное количество орфографических, стилистических и синтаксических ошибок, которые к числу обычных опечаток отнести невозможно. Это чрезвычайно затрудняет чтение и восприятие текста. Допущено слишком вольное использование общепринятых технических терминов и понятий (например, «периодичность ТО и Р» заменяется термином «интервал ТО и Р»);

- В заключении диссертационной работы приводятся общие рассуждения на тему влияния на надежность машин и условий эксплуатации на территории Республики Тыва, которые можно отнести к общеизвестным, поскольку зимние низкие температуры и горный рельеф местности наблюдаются не только в этой республике и их влияние на техническую эксплуатацию машин давно изучено. Приведенные в заключении выводы не коррелируются с поставленными задачами и не позволяют оценить полноту и завершенность их решения;

- Журнал «Вестник гражданских инженеров» не входит в список ВАК, как рекомендованный для публикации результатов исследований по профилю 05.05.04. Все пять публикаций Сандан Н.Т., отнесенных ею к числу публикаций в изданиях из списка ВАК, размещены только в этом журнале.

- В списке, приведенном автором, нет публикаций, которые можно отнести к международным наукометрическим базам данных Scopus или Web of Science;

- В списке, приведенном автором, указаны учебник и три учебных пособия, якобы изданные СПб ООО «Издательский дом «Петрополис»», и все в 2019 г. Однако, в перечне изданий не значатся указанные в списке учебник и два из трех учебных пособия;

- В списке, приведенном автором, указана монография, также якобы изданная СПб ООО «Издательский дом «Петрополис»» в 2020 г., которой также нет в перечне изданий указанного издательства.



12. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», доцент кафедры транспортно-технологических процессов и машин, кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Баженов Александр Александрович**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- В автореферате на стр. 5 представлено 4 пункта научной новизны. В заголовке II Основные положения и результаты исследований диссертации, выносимые на защиту, представлено 6 пунктов, что отражает путаницу в соответствии пункта новизны – научного результата. Однако автором в достаточном объеме отражены научные результаты;

- На стр. 5 введена аббревиатура ТР без пояснений, вызывая непонимание по содержанию пункта 1 научной новизны. К рисункам 1, 3, 4, 5, 11 необходимо пояснение по значениям осей ординат и единицам измерений.

13. ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», профессор кафедры «Детали машин и теория механизмов», доктор технических наук, профессор **Марсова Екатерина Вадимовна**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- Из автореферата не совсем понятно, каким образом автор при исследовании учитывает отказы в работе техники, а именно выполнение неплановых ремонтов и каким образом в рассматриваемой работе автор учитывала нормативные документы. В частности, одним из которых является МДС 12-8.2007. (методические документы строительства) «Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин», действующий на всей территории Российской Федерации.

14. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», заведующий кафедрой «Транспортно-технологических процессов и машин», кандидат военных наук (20.01.08 – тыл вооруженных сил), профессор **Афанасьев Александр Сергеевич**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- не указана марка бульдозеров и объем выборки, по которой рассчитывались интенсивность отказов и наработка на отказ, (стр. 10, стр. 11);

- не дано четкое определение понятия «дискретное состояние показателей машин» (стр. 12);

- в одном случае машина названа бульдозер (стр. 10), в другом случае трактор (стр. 12) отсутствует наименование оборудования;

- используются в обозначении теоретических и эмпирических линий (рис. 3, рис. 4) одновременно в арабские и цифры и римские.

15. ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», заведующий кафедрой «Транспортные и технологические системы», доктор технических наук, профессор **Мерданов Шахбуба Магомедкеримович**.

- стр. 5 – «В качестве оптимизируемого параметра принимается показатель интервал ТО». Следовало бы указать значение этого интервала, каким образом он определяется и как зависит от периодичности проведения ТО;

- стр. 10 (рис. 3) – представлено распределение интенсивности отказов бульдозеров. Следовало бы уточнить количество бульдозеров, их марка, техническое состояние. Чем обосновывается резкое повышение количества отказов в период в май-июнь месяцы?

- стр. 14 (табл. 2) – возможно целесообразно провести округление значений отклонений плановых и фактических погрешностей;

- стр. 16 (рис. 8) – в дискретном состоянии 5 (ряда 3) произошел скачек значения. Чем это вызвано и проверялось ли данное значение «на промах»? Также скачек значения в дискретном состоянии 6, на рис. 11 (стр. 20);

- не представлена оценка экономической эффективности от использования результатов исследований.

16. ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИрННТУ)», профессор кафедры «Строительные, дорожные машины и гидравлические системы», доктор технических наук по



специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, **Зедгенизов Виктор Георгиевич**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- почему (рисунок 3) в зимний период число отказов на 1000 маш-час наработки для бульдозеров приблизительно 2 раза меньше, чем летний? Перед этим утверждалось, что число отказов НТТМ увеличивается в 3-7 раз по сравнению с летним периодом;

- имеются неточности в изложении и оформлении автореферата (пункт «Методологическая основа исследования» повторяется дважды, на рисунке 4 отсутствуют название координатных осей и др.).

17. ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов (РУДН)», директор департамента транспорта Инженерной академии, доктор технических наук (специальность 05.20.03 – Технологии, средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцент **Данилов Игорь Кеворкович**.

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

- из автореферата неясно, каким образом учитываются отказы в работе техники (выполнение внеплановых ТР) и каким образом учитываются нормативные документы;

- из автореферата неясно, как результаты исследования будут коррелироваться с требованиями заводов-изготовителей НТТМ по нормам по ТО и ТР, для которых они установлены.

- на рисунках 1 (стр. 9) и 4 (стр. 11) не указаны наименования осей.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их широкой известностью в научной и образовательных средах, в исследуемой предметной области, а также способностью определить научную и практическую ценность диссертации, спецификой и актуальностью их основных научных работ.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработаны:** новая научно-обоснованная модель расчёта абсолютной погрешности определения трудоёмкости текущего ремонта НТТМ методом наименьших квадратов; аналитическая модель определения показателей ТОР в форме дискретных зависимостей при интенсивной эксплуатации техники в условиях, превышающих установленные требования к надёжности для заданных условий эксплуатации; комплексная методика оценки эффективности НТТМ на базе методов решения многокритериальных задач в условиях неопределенности состояния внешней среды, достоверно повышающая эффективность эксплуатации НТТМ в заданном пространстве измерений и ограничений параметров исследуемой среды (условий эксплуатации);

**предложена** оригинальная научная гипотеза совершенствования реальной практики ТОР НТТМ в Республике Тыва техники планирования и практических расчётов, используемых в технике планирования для задач оценки управления деятельностью по реализации дискретной формы представления показателей эффективности технической эксплуатации НТТМ;

**доказана** перспективность использования в практике разработанной методики к технико-экономической оценки эффективности процессов ТОР НТТМ, использующей дискретное представление их показателей и методов применения многокритериального решения задач в условиях неопределенности состояния внешней среды, которое позволяет повысить эффективность системы ТОР НТТМ в 1,2 раза при применении в качестве оптимизируемого показателя – интервала технического обслуживания НТТМ;

**введены** новые понятия – дискретность представления показателей эффективности процессов ТОР НТТМ и их оптимальная интервальная оценка, устраняющая значительные, в настоящее время, непроизводительной простой техники, увеличивающие срок эксплуатации.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** целесообразность применения в практике ТОР НТТМ аналитической модели повышения эффективности их эксплуатации, использующей в качестве оптимизируемых параметров исследуемой системе, являются: локальные количественные оценки эффективности процессов ТОР НТТМ для отдельных дискретных состояний, обеспечивающих получение результатов обладающих научной новизной;

**использован** алгоритм определения эффективности определения показателей ТОР в форме дискретных зависимостей, позволяющих обеспечить эффективное управление процессами ТЭ НТТМ в условиях Республики Тыва, интенсивной эксплуатации техники, превышающих действующие требования к надежности для существующих условий эксплуатации;

**изложены** результаты экспериментальных исследований и выполненных расчётов, подтверждающих целесообразность применения разработанной методики к технико-экономической оценке эффективности процессов ТОР НТТМ, использующей дискретное представление показателей ТОР и методы решения многокритериальных задач в условиях неопределенности состояния внешней среды;

**раскрыты** недостатки существующих методик организации ТОР и механизмы их преодоления, основанные на представлении текущих показателей технического состояния НТТМ в процессе их ТЭ в форме непрерывных дискретных математических зависимостей;

**изучена** модель многокритериальной оптимизации в системе технического обслуживания и текущего ремонта НТТМ с показателем оптимизации интервала технического обслуживания;

**проведена модернизация** используемого аналитического аппарата – включением в его показателей ТОР в форме дискретных зависимостей, позволяющих обеспечить эффективные управления процессами технической эксплуатации НТТМ в условиях республики Тыва.

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



**разработан и внедрен** легко трансформируемый в компьютерную программу алгоритм определения показателей TOP в форме дискретных зависимостей, позволяющих эффективно управлять процессами технической эксплуатации НТТМ в условиях республики Тыва;

**определены** перспективы практического использования в системах TOP НТТМ коэффициентов коррекции их трудоёмкости в условиях Республики Тыва, позволяющих снизить степень неопределённости в исследуемой системе управления технических показателей НТТМ;

**создана** математическая модель определения оптимальной периодичности технического обслуживания НТТМ, адаптируемой для конкретных условий их эксплуатации;

**представлены** рекомендации по адаптации модели определения степени влияния климатических условий на показатели эффективности эксплуатации НТТМ и реализации актуальной программы действий, предусмотренных постановлением Правительства Республики Тыва «Об утверждении Стратегии развития топливно-энергетического комплекса Республики Тыва на период до 2030 года», направленных на преодоление кризисного состояния и повышение эффективности эксплуатации комплекса НТТМ, на основе научно-обоснованных решений задач эффективного поддержания НТТМ в работоспособном состоянии.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** – соответствие результатов экспериментальных исследований и выполненных рекомендаций по применению разработанной методики оценки к технико-экономической эффективности процессов TOP НТТМ, основанной на дискретном представлении показателей TOP и методах решения многокритериальных задач в условиях неопределенности состояния внешней среды, позволяющей повысить эффективность системы TOP НТТМ в 1,2 раза, используя в качестве оптимизируемого параметра интервал технического обслуживания;

**теория** построена на известных и проверенных практикой уравнениях и математических моделях, а также на обобщении выпаленного анализа

научных трудов зарубежных и отечественных исследователей в области повышения эффективности технической эксплуатации НТТМ в изменяющихся климатических условиях внешней среды;

**идея базируется** на анализе и обобщении передового зарубежного и отечественного опыта и организации деятельности по контролю соответствия эксплуатационных свойств НТТМ требованиям среды эксплуатации, на обосновании допустимого срока эксплуатации, определяемого с сохранением свойств работоспособности, экологической и конструктивной безопасности;

**использованы** ранее накопленные наукой и практикой знания, научный опыт проектирования систем, а также новые знания по теории проектирования и оценки свойств многокритериальных систем, актуализируемых по разработке научно-методического обеспечения управления качеством транспортно-технологических средств в реальном времени;

**установлена** новизна, качественная и количественная непротиворечивость результатам, полученным в настоящем исследовании, а также данным известных отечественных исследований, представленных в открытых источниках по тематике выполненного исследования;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации по теме исследования, а также сертифицированные программно-вычислительные комплексы для проведения расчетов.

**Личный вклад соискателя состоит в:** непосредственном участии автора на всех этапах исследования – в постановке задач диссертационного исследования, выполнение литературного обзора по теме диссертации, в анализе и обобщении теоретических и исследовательских материалов по теме исследования, разработка оригинальной аналитической модели повышения эффективности эксплуатации, использованием локальных в количественных оценках для отдельных дискретных состояний внешней среды.

На заседании 17.06.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Сандан Н.Т., ученую степень кандидата технических наук.


При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за присуждение ученой степени кандидата технических наук Сандан Нелли Тимуровне: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета  
д.т.н., профессор

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
к.т.н., доцент



Кравченко Павел Александрович



Олещенко Елена Михайловна

17.06.2021 г.