

УТВЕРЖДАЮ

и.о. проректора по научной

и инновационной деятельности

доктор биологических наук,

профессор

Корнеева О. С.

«02» февраля 2024г.



ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВО

«Воронежский государственный университет инженерных технологий»
на представленную диссертационную работу Лабыкина Андрея
Анатольевича на тему «Совершенствование методов технологического
контроля строительства уплотненных снежных покрытий зимних лесных
дорог», на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.4 Технологии, машины и оборудование для лесного
хозяйства и переработки древесины

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, общих выводов и приложений; содержит 161 страниц текста, 29 таблиц, 24 рисунка и библиографический список из 108 наименований, включая 16 на иностранных языках.

Актуальность темы диссертационной работы.

В настоящее время, при реализации стратегии по устойчивому развитию лесопромышленного комплекса Северных регионов Российской Федерации возникла необходимость в оценке качества функционирования лесотранспортной инфраструктуры в зимний период года. Чаще всего основные исследования в этой области нацелены на повышение эффективности строительства и эксплуатации лесных дорог круглогодичного действия.

Эффективная лесозаготовительная деятельность на лесных территориях невозможна без эксплуатации зимних лесных автомобильных дорог с уплотненными снежными покрытиями.

Существующие методы оценки транспортно-эксплуатационных показателей зимних лесных дорог не нашли практического применения при освоении лесосырьевых баз в зимний период года.

Необходим поиск новых методов технологического контроля уплотненных снежных покрытий при строительстве зимних лесных дороги в уплотненном снежном дорожном покрытии, способных повысить транспортно-эксплуатационные показатели лесных дорог.

Современные методы технологического контроля при строительстве зимних дорог не рассматривают процессы, при которых производится оценка

изменения физико-механических свойств снежного покрова. При этом, обычно технологический контроль носит формальный характер, а поэтому при строительстве зимних дорог из уплотненного снежного покрытия технологический контроль нуждается в пересмотре, а это значит, что проведенные исследования являются актуальными.

Работа выполнялась в соответствии со Стратегией развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2021 года №312-р).

Научная новизна работы. Результатами диссертационной работы, обладающими научной новизной, являются:

1. Разработанная методика оценки транспортно-эксплуатационных показателей зимних лесных дорог, отличающаяся возможностью использования динамических методов испытаний уплотненного снежного дорожного покрытия.
2. Полученные аналитические и регрессионные зависимости изменения транспортно-эксплуатационных показателей зимних лесных дорог, отличающиеся возможностью их оценки по модулю динамического прогиба уплотненного снежного дорожного покрытия.
3. Разработанные рекомендации по совершенствованию технологического контроля качества строительства зимних лесных дорог, отличающиеся возможностью оценки транспортно-эксплуатационных показателей снежного покрытия по модулю динамического прогиба.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечена методическими разработками, которые послужили основой проведения теоретических и экспериментальных исследований. В диссертации просматривается единство сформулированных задач исследования, их теоретических и экспериментальных решений, полученных выводов и рекомендаций, что позволило обеспечить правильный подход к достижению поставленной цели работы.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в совершенствовании системы технологического контроля качества строительства зимних лесных дорог в уплотненном снежном дорожном покрытии.

Результаты работы позволят повысить технический уровень строящихся зимних лесных дорог и увеличить срок их эксплуатации при освоении лесосырьевых баз в зимний период года.

Достоверность научных результатов. Сформулированные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации обоснованы теоретическими решениями и экспериментальными результатами, полученными в работе, базируются на результатах технологического контроля качества при строительстве зимних лесных дорог, не противоречат известным положениям научных методов математического моделирования и подтверждаются статистическими расчетами, выполненными на основе

результатов опытных экспериментов. Полученные алгоритмы реализованы в виде вычислительных экспериментов в среде Matlab, FIS Editor, Microsoft Excel 2010.

Полнота опубликования результатов диссертационной работы

Результаты исследований отражены в 15 научных работах общим объемом 4,84 п.л. (авторских 3,4 п.л.), в том числе в 3 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность выбранной темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи диссертации, а также определены методы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробации работы.

В первой главе представлен обзор литературного материала, посвященного вопросам оценки транспортно-эксплуатационных показателей зимних лесных дорог. В результате проведенного анализа методов и способов строительства и проведения технологического контроля качества строительства зимних временных лесных дорог было выяснено, что организация и функционирование лесотранспортной инфраструктуры лесов в зимний период года нуждается в переоценке.

Во второй главе Разработана методика и математическая модель оценки транспортно-эксплуатационного показателя зимних лесных дорог по модулю динамического прогиба уплотненного снежного покрытия с учетом условий неопределенности при его строительстве.

Также приводится разработка нейронечеткой сети оценки транспортно-эксплуатационных показателей уплотненного снежного дорожного покрытия зимних лесных дорог. Представлена структурная схема оценки транспортно-эксплуатационных показателей уплотненного снежного дорожного покрытия. В результате измерения динамических прогибов снежных дорожных покрытий было выявлено, что эти значения изменяются в большом диапазоне. Выбрав в качестве критерия технологического контроля строительства зимних лесных дорог динамический модуль упругости уплотненного снежного дорожного покрытия пришлось столкнуться с тем, что задача по оценке транспортно-эксплуатационных показателей зимних лесных дорог является многопараметрической, характеризуется неопределенностью в данных. При этом все параметры являются взаимозависимыми. Получены значения наибольшей величины уплотненного снежного дорожного покрытия по различным подзонам лесосырьевых баз. Получены зависимости деформаций уплотненных снежных покрытий и регрессионные модели оценки их транспортно-эксплуатационного показателя по модулю динамического прогиба. Установлено, что модуль

динамического прогиба снежного покрытия зависит от его толщины и плотности снега, а также температуры воздуха.

В третьей главе разработана методика проведения опытно – экспериментальных исследований уплотненного снежного дорожного покрытия зимних лесных дорог. Лесные зимние дороги, расположенные на территориях лесосырьевых баз территорий Северного и Приполярного Урала, чаще всего имеют необеспеченные транспортно-эксплуатационные показатели.

Поэтому, с целью разработки технологических решений для оценки транспортно-эксплуатационных показателей при строительстве и уплотненного снежного дорожного покрытия зимних лесных дорог необходимо провести комплекс опытно-экспериментальных исследований, как по оценке физико-механических показателей снежного покрытия, так и технологическом контроле.

В результате экспериментальных исследований было выяснено, что оценка транспортно-эксплуатационных показателей снежных дорожных покрытий с использованием модуля динамического прогиба существенно увеличивает оперативность в измерении основных параметров.

Установлено, что для достижения необходимых значений прочностных показателей зимних лесных дорог уплотненное снежное покрытие должно иметь толщину не менее 9 см, плотность снежного покрытия не менее $0,36 \text{ г/см}^3$, модуль динамического прогиба не менее 80 – 90 МПа, при температуре воздуха от минус 3 и ниже. Было выяснено, что прочностные показатели снежных дорожных покрытий зависят от технологии их строительства и погодно-климатических условий.

Апробирована методика уплотнения снежных дорожных покрытий лесных дорог. Получено уравнение регрессии влияния плотности снежного покрытия, его толщины и температуры воздуха на изменения модуля динамического прогиба снежного дорожного покрытия.

Решение задачи оптимизации выявили, что оптимальными параметрами уплотненного снежного покрытия следует считать: толщина уплотненного снежного покрытия = 15 см; плотность снежного покрытия = $0,5 \text{ г/см}^3$; температура воздуха = минус $7,1^\circ\text{C}$. При этом ожидаемое значение модуля динамического прогиба уплотненного снежного покрытия составляет $D = 131,6 \text{ МПа}$. Установлено, что при строительстве снежных дорожных покрытий зимних лесных дорог необходимо проведение специальных мероприятий по обеспечению технологического контроля строительства с использованием приборов для динамических испытаний.

В четвертой главе представлен организационный этап строительства уплотненных снежных дорожных покрытий зимних лесных дорог, который заключается в подготовке дорожного покрытия до начала отрицательных температур воздуха. В этот период осуществляют планировку земляного полотна или верха дорожной одежды простейших типов.

В подготовительный этап осуществляют устройство теплопроводящих слоев для увеличения скорости промерзания грунтов. Отличительной особенностью этого этапа служит начало накопления твердых зимних осадков в виде снега. В процессе накопления рекомендуется регулировать его плотность на покрытии. Также разработана система технологического контроля качества строительства, уплотненного снежного дорожного покрытия зимних лесных дорог.

Оценка структуры и содержания **работы**. Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Она соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложена грамотным техническим языком. Реализация цели работы полностью отражена в сформулированных задачах. Содержание диссертации полностью представлено в автореферате и печатных публикациях. Тема диссертационной работы соответствует научной специальности 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства». В работе представлено решение одной из важных научных задач по вопросам технологического контроля качества строительства, уплотненного снежного дорожного покрытия зимних лесных дорог.

Замечания по диссертационной работе:

1. В автореферате (стр 7) рисунки 2 не читаемы, на них мало что возможно рассмотреть.
2. Какие транспортно-эксплуатационные показатели были использованы вами в работе?
3. Каким образом совершенствование методов технологического контроля повлияет на транспортно-эксплуатационные показатели зимних лесных дорог?
4. Какие методы оценки основных физико-механических параметров зимних лесных дорог необходимо использовать?
5. Из текста диссертации не совсем ясно (стр 74.) какие специальные мероприятия по обеспечению технологического контроля строительства идет речь.
6. Из выводов не понятно, какие примеры успешной реализации совершенствования методов технологического контроля строительства зимних лесных дорог можно привести?
7. Не совсем ясно, какая роль нейросети в совершенствовании методов технологического контроля (стр. 69)?

Отмеченные замечания по своей значимости не принципиальны и не снижают уровня диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Лабыкина Андрея Анатольевича на тему «Совершенствование методов технологического контроля строительства уплотненных снежных покрытий зимних лесных дорог» представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Она соответствует паспорту научной специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины» и основным требованиям Положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий». Исследования, выполненные в диссертационной работе, по разработке организационно-технологических решений по строительству зимних лесных дорог в уплотненном снежном покрытии закреплены в технологическом регламенте на технологический контроль при выполнении работ по устройству уплотненных снежных дорожных покрытий зимних лесных дорог.

Автор диссертации, Лабыкин А. А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании информационной безопасности

Протокол № 9 от 01 февраля 2024 года.

Председатель заседания:

Заведующий кафедрой информационной безопасности, доктор технических наук, профессор,
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Скрыпников Алексей Васильевич 

тел. +7(473)255-65-11

г. Воронеж, пр. Революции, 19, ауд. 420

kaf-ib@vsuet.ru