

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА**

**МАТЕРИАЛЫ ВТОРОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

ТОМ 3

24-26 мая 2017

Санкт-Петербург

Ответственные редакторы:

кандидат биологических наук, доцент Н.П. Адонина
доктор географических наук, профессор А.С. Алексеев
кандидат технических наук, доцент В.М. Гедьо
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А.В. Жигунов
кандидат биологических наук, доцент Е.А. Капица
кандидат сельскохозяйственных наук, профессор И.А. Мельничук
кандидат биологических наук, доцент Д.Л. Мусолин
доктор экономических наук, профессор В.Н. Петров
доктор технических наук, профессор В.И. Рощин
доктор технических наук, профессор Э.О. Салминен
кандидат экономических наук, доцент С.В. Терещенко
доктор технических наук, профессор А.Н. Чубинский

Технический редактор:

ведущий специалист МЦЛХП М.А. Чубинский

Леса России: политика, промышленность, наука, образование / материалы второй международной научно-технической конференции. Том 3 / Под. ред. В.М. Гедьо. – СПб.: СПбГЛТУ, 2017. – 225 с.

В сборник включены материалы международной научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование», на которой обсуждались актуальные проблемы лесной политики, промышленности, науки и образования в условиях современного состояния экономики и поиск их решения

ISBN 978-5-9239-0952-4

ОГЛАВЛЕНИЕ

Секция «Инновационные разработки в области лесозаготовительного производства»

Опыт разработки и применения лесной ГИС для решения задач комплексного планирования лесозаготовок <i>Андрейчук А.В., Мороз Н.В.</i>	8
Оборудование для измельчения древесных отходов <i>Бастриков Д.В., Кацадзе В.А., Власов Ю.Н., Кучер С.В.</i>	11
Математические выражения для оценки работы измельчения коры <i>Бастриков Д.В., Кацадзе В.А., Власов Ю.Н., Кучер С.В.</i>	13
Методика идентификации и оценки риска реализации механических опасностей, формирующих производственный травматизм на предприятиях лесопромышленного комплекса <i>Бектобеков Г.В., Езикова К.А.</i>	16
Лесные модификации промышленных тракторов <i>Валяжонков В.Д., Костюк О.П.</i>	19
Классификация и основные параметры колесных трелевочных машин (скиддеров) <i>Валяжонков В.Д., Беляев М.А.</i>	21
К вопросу об оценке устойчивости гусеничного сортиментовоза <i>Войнаш С.А., Бирман А.Р., Кривоногова А.С., Соколова В.А., Марков В.А.</i>	24
Повышение долговечности деталей машин лесного комплекса после восстановления <i>Горбачева Т.И., Епифанова А.Ю., Пегов В.Ю.</i>	27
Разработка и определение параметров рабочей поверхности отжимной направляющей для узких ленточных пил <i>Дербин М.В., Дербин В.М., Серёдкина В.С., Сивков К.Е.</i>	30
Оценка радиальной деформации пневмоколеса при качении по слабонесущему грунту <i>Дмитриева М.Н., Лухминский В.А., Казаков Д.П., Кутузов Д.А.</i>	33
Физико-механические свойства слабонесущих грунтовых поверхностей <i>Дмитриева М.Н., Лухминский В.А., Казаков Д.П., Кутузов Д.А.</i>	35
Расчёт осадки штампа при вдавливании в слабонесущий грунт <i>Дмитриева М.Н., Лухминский В.А., Казаков Д.П., Кутузов Д.А.</i>	38
Учёт диапазонов расчётных гидрологических характеристик при проектировании водопропускных сооружений на лесных дорогах <i>Кондратьев А.Н., Виноградов А.Ю., Салминен Э.О.</i>	40
Энергозатраты на реализацию касательной силы лесохозяйственного машинно-тракторного агрегата в транспортном режиме <i>Спиридонов С.В., Дурманов М.Я., Михайлов О.А.</i>	43
Топливные брикеты из отходов лесопереработки <i>Чибирев О.В., Кацадзе В.А., Власов Ю.Н.</i>	46
Современное прессовое оборудование для брикетирования древесных отходов <i>Чибирев О.В., Кацадзе В.А., Власов Ю.Н., Кучер С.В.</i>	48
Секция «Основные направления развития логистики в лесопромышленном комплексе»	

К расчету дорожных одежд переходного типа лесных дорог <i>Артемьев В.В., Вальдер М.А.</i>	52
Особенности применения геоинформационных систем при создании экономической модели местности для целей проектирования лесной транспортной сети <i>Громов И.А.</i>	55
Анализ современных транспортных единиц для доставки лесоматериалов по рекам с малыми глубинами <i>Дружинина Л.Г., Калистратов А.В.</i>	57
Учет климатических факторов при проектировании элементов лесотранспортной инфраструктуры <i>Коваленко Т.В.</i>	60
Организация береговой сплотки и плотового лесосплава на базе мобильных механизированных комплексов <i>Комяков А.Н., Сорокин М.А.</i>	63
Учёт диапазонов расчётных гидрологических характеристик при проектировании водопропускных сооружений на лесных дорогах <i>Кондратьев А.Н., Виноградов А.Ю., Салминен Э.О.</i>	66
Новая технология лесозаготовок в лесозащитных и плантационных насаждениях <i>Кацадзе В.А.</i>	68
Оптимизация доставки лесоматериалов в порт <i>Левашкин В.В., Минаев А.Н.</i>	71
Обоснование технологий и параметров процессов комплексного освоения лесных ресурсов на основе логистического подхода <i>Соколов А. П., Сютёв В. С.</i>	73
Логистико-математическое моделирование транспортно-технологических операций – основное направление развития лесного комплекса <i>Салминен Э.О., Симоненков М.В., Бачериков И.В.</i>	76
Лесная транспортная инфраструктура как элемент развития транспортной инфраструктуры региона <i>Салминен Э.О.</i>	79
Применение нано-технологий для повышения долговечности транспортно-технологического оборудования в лесном комплексе <i>Э.О. Салминен, А.А. Борозна, И.П. Кобыльсков, Д.В. Пушков.</i>	81
Логистико-математическое моделирование транспортно-технологических операций – основное направление развития лесного комплекса <i>Салминен Э.О., Симоненков М.В., Бачериков И.В.</i>	84
Развитие лесной транспортной инфраструктуры в условиях внедрения интенсивной модели лесного хозяйства и лесопользования <i>Т.В. Якушева, Т.С. Антонова.</i>	87
Секция «Современные проблемы древесиноведения, обработки древесины и деревянного домостроения»	
Сравнительный анализ стандартов EN, ISO и ГОСТ, определяющих методы измерения и испытания продукции из древесных материалов <i>Батырева И.М., Юдин И.Ю.</i>	90
Актуальные вопросы разработки экспериментальной установки для пропитки капиллярно-пористых тел <i>Бирман А.Р., Белоногова Н.А., Кривоногова А.С., Соколова В.А., Нгуен Ван Тоан.</i>	93
Рациональное использование отходов лесопиления древесины ценных лиственных пород <i>Воякин А.С., Скуратов Н.В.</i>	95
Влияние угла наклона ориентированных стружечных плит в обшивке крыши на их деформированное состояние <i>Гаврилов Т. А., Колесников Г. Н.</i>	98

Совершенствование программных и технических элементов системы сортировки пиломатериалов <i>Илющенко А.В., Чубинский А.Н.</i>	101
К вопросу о смачиваемости поверхности древесины <i>Коваленко И.В., Чубинский М.А., Русаков Д.С., Барышкина М.В.</i>	103
Особенности сортировки пиломатериалов по стандартам и техническим условиям <i>Кривощёков Н.В., Рыкунин С.Н.</i>	105
Исследование стабильности формы элементов напольных покрытий из древесины берёзы при их изменении влажности <i>Куликова Н.В.</i>	108
Перспективы развития деревянного домостроения с использованием оцилиндрованных бревен <i>Кушнерев В.О., Гузюк С.П.</i>	110
Прочность на скалывание древесины ольхи серой <i>Леонтьев Л.Л.</i>	113
Анализ влияния формы абразивного зерна на эффективность процесса шлифования древесины <i>Овчарова Е.О., Сергеевичев В.В., Семенов А.В.</i>	115
Применение побочных продуктов сульфатно-целлюлозного производства для склеивания фанеры <i>Русаков Д.С.</i>	117
Износ шлифовального инструмента при обработке древесины на основе анализа работы единичного абразивного зерна <i>Семенов А.В., Сергеевичев А.В., Овчарова Е.О.</i>	120
Анализ формы режущих кромок шлифовального инструмента для обработки древесины <i>Сергеевичев А.В.</i>	123
Оптимизация эксплуатационных свойств комбинированной фанеры <i>Сергеевичев В.В., Михайлова А.Е., Гузюк С.П.</i>	126
Вопросы области применения модифицированной древесины методом глубокого уплотнения <i>Сергеевичев В.В., Кривоногова А.С., Бирман А.Р., Соколова В.А.</i>	128
Особенности исследования структуры древесины методом компьютерной нанотомографии <i>Тамби А.А., Кульков А.М., Юркова О.В.</i>	131
К вопросу о напряжениях в клеевом слое клееных брусьев <i>Федяев А.А., Чубинский А. Н., Шумякова Н., Политов А.С.</i>	133
Энергоэффективность светопрозрачных ограждающих конструкций в зависимости от геоклиматических условий региона эксплуатации <i>Федяева Н.Ю.</i>	136
Бактериальный фактор в диагностике пороков древесины <i>Черпаков В.В.</i> ...138	
Развитие производства продукции из древесины <i>Чубинский А.Н.</i>	141
Секция «Химическая переработка биомассы дерева и биоэнергетика»	
Получение графена карбонизацией отходов биотехнологической и деревообрабатывающей промышленности <i>Возняковский А.П., Крутов С.М.</i>	144
Сравнение методов определения смолистых соединений в черном щелоке <i>Гаврилова Е. А., Ведерников Д.Н., Кряжев М.А.</i>	147
Летучие вещества петролейного экстракта лишайника гипогимнии вздутой <i>Нурогутниа physodes</i> произрастающего на березе <i>Гузенко М.М., Ведерников Д.Н.</i>	148
Изучение поведения солевых катализаторов при маломодульном гидролизе растительного сырья <i>Денисенко Г. Д., Ёлкин В. А., Бобина Ю. Д.</i>	151

Возможности твердотельной спектроскопии ямр ¹³ с для изучения структуры лигнина <i>Евстигнеев Э.И., Мазур А.С., Калугина А.В., Пранович А.В. Васильев А.В.</i>	15
Новый метод изучения строения лигнина <i>Евстигнеев Э.И., Иванов А.Ю., Калугина А.В., Васильев А.В.</i>	157
Состав свободных и связанных кислот побегов лиственницы сибирской в различные периоды вегетации <i>Клейнайте А.Р., Самохина А.Н., Рошин В.И.</i>	159
Пиролиз технических гидролизных лигнинов <i>Козлов И.А., Гриненко Е.В., Крутов С.М.</i>	162
Разработка типовых шаблонов малых предприятий по производству пеллет <i>Коньк О. А.</i>	165
Исследование процессов карбонизации волокон на основе гидролизного лигнина и полиакрилонитрила методом ик-спектроскопии <i>С.М. Крутов, Е.В. Ипатова, О.Ю. Деркачева Ю.Н. Сазанов, Е.М. Куликова</i>	168
Получение и исследование состава терпеноидномалеиновых аддуктов <i>Латышев И.А., А. Ю. Клюев, Е. Д. Скаковский, Н. Г.Козлов, Н. Р. Прокопчук, М.М. Огородникова</i>	170
Биоэнергетика в лесном комплексе и целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) <i>Мандре Ю.Г., Аким Э.Л.</i>	173
Групповой состав экстрактов из мужских генеративных микростробилов и женских генеративных побегов сосны обыкновенной <i>Д.Н. Мань, В. И. Рошин</i>	175
Спирты и кислоты сложных эфиров и триглицеридов хвои лиственницы сибирской <i>Миксон Д.С., Рошин В.И.</i>	178
Бетулиновая и олеаноловая кислоты в корках берез <i>Остроухова А.С., Сметана Е.В., Ведерников Д.Н., Шемякина А.В.</i>	181
Лигно-органопластики на основе технических лигнинов: гидролизного и сульфатного лигнинов <i>Пименов С.Д., Крутов С.М., Ипатова Е.В., Юдин В.Е., Ваганов Г.В.</i>	182
Действие нитропруссиды натрия на активность каталазы, пероксидазы и накопление малонового диальдегида у растений пшеницы <i>Triticum aestivum</i> при металлиндуцированном стрессе <i>Рахматуллина С.Р.</i>	185
Разработка и применение отечественных фитобиотиков <i>Рошин В.И., Короткий В.П., Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Баюнова Е.А.</i>	186
Инновационный продукт из низкосортной древесины <i>Рыжов В.А., Короткий В.П., Рошин В.И., Рыжова Е.С., Миксон Д.С.</i>	189
Фенольные соединения кроны лиственницы сибирской <i>Транчук Н.В., Рошин В.И.</i>	192
Жидкие продукты лесохимии: идентификация и групповой состав <i>Ханова Д.Р., Николаев В.Ф., Ильясов Р.А., Яшина А.В., Тимиргалиева А.Х., Султанова Р.Б.</i>	194
Секция «Целлюлозно-бумажная промышленность: актуальные проблемы и пути их решения»	
Целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП) в мире и в России <i>Аким Э.Л.</i>	198
Волокнистая суспензия из стеклянных волокон для испарительных элементов охладителей воздуха <i>Дубовой Е.В., Ковернинский И.Н.</i>	202

Оценка связи конкурентоспособности и инновационности предприятий <i>Захаренкова И.А., Игotti И.Н.</i>	205
Влияние полиалкилсиликоната натрия на поверхностное натяжение черных щелоков в производстве сульфатной целлюлозы <i>Казаков В. Г., Федорова О. В.,</i> <i>Субботина К.О.</i>	209
Создание мелованного крафт-лайнера на основе небеленых волокнистых полуфабрикатов <i>Ю. А. Князева, Л. Г. Махотина</i>	211
Отходы переработки макулатуры и их утилизация <i>Ковалева О.П., Крылов В.Н.</i> ...	214
К вопросу подготовки инженерно-технических кадров для ЦБП России <i>Крылов В.Н., Ковалева О.П.</i>	215
Совершенствование ценообразования в ЦБП <i>Мосягин В.И.</i>	218
Особенности свойств древесины интродуцированной сосны для использования ее в ЦБП <i>Попов А.В. Казаков Я.В. Бабич Н.А.</i>	220
Исследование способов очистки газовых выбросов при производстве сульфатной целлюлозы <i>Раковская Е.Г., Занько Н.Г., Польская Д.</i>	222

В завершении стоит отметить, что развитие технологии перевозок по малым рекам помогло бы решить проблему вывозки лесоматериалов из труднодоступных районов.

Для более детального анализа применения приведенных выше транспортных единиц и выявления наиболее оптимальной, необходимо рассмотрение конкретных рек и расчет всех параметров технологического процесса с учетом множества факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 2177436 СССР В 63В 35/62. Сплоточная единица / А.А. Митрофанов, Г.Я. Суров, Н.С. Главатских. – Оpubл. 27.12.2001, Бюл. №36.

2. Зачёсов А.В. Организация перевозок и работы флота на малых реках Сибири в условиях формирования рыночных отношений/ Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Новосибирск, 2009. - 18 с.

3. Митрофанов А.А. Научное обоснование и разработка экологически безопасного плотового лесосплава. – Архангельск: Изд-во Архнг. го. техн. ун-та, 1998. – 268 с.

4. Патент 115769 U1 RU, В65G 69/20. Сплоточная единица / Г.Я. Суров, Я.В. Ватлина, Т.М. Шарова. – Оpubл. 10.05.2012, Бюл. №13.

УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Коваленко Т.В., taras.kovalenko.sbb@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

В конце 70-х годов на кафедре сухопутного транспорта леса ЛТА под руководством профессора Б.А. Ильина начались научно-исследовательские работы, направленные на разработку прикладных аспектов лесозаготовительной метеорологии [1]. Основной задачей этих исследований была разработка и обоснование технологий лесосечно-транспортных работ, которые позволяют максимально учесть и эффективно использовать погодно-климатические условия региона, а также снизить ущерб от опасных метеорологических явлений.

В результате первоначального анализа было выяснено, что наибольшее влияние погодно-климатические факторы оказывают на лесотранспортный процесс, который в первую очередь и определяет сезонность лесозаготовок. В свою очередь, в лесотранспортном процессе наиболее зависимыми от погоды и климата являются технологические лесовозные дороги (усы) работоспособность которых определяется, прежде всего, влажностью грунта и его модулем деформации. Следовательно, для повышения эффективности работы лесных грунтовых дорог, рациональной организации всего лесотранспортного процесса необходимы знания закономерностей изменения влажности грунтов, их водно-теплового режима.

В лесной промышленности отсутствуют многолетние систематические наблюдения за влажностью грунтов лесных дорог. Однако, агроклиматологией накоплен большой многолетний статистический материал наблюдений за влажностью грунтов открытого поля. Эти данные, как видно из исследований [1], могут быть использованы и для определения расчетной влажности грунтов на грунтовых дорогах летнего действия.

Как показали исследования [1, 2], закономерности изменения влажности и соответствующие ей закономерности изменения модуля деформации грунтов на усах в весенне-летний период наиболее близко может быть аппроксимирована следующим выражением (1):

$$E = s + q \cdot t + r \cdot t^2 \quad (1)$$

где E - модуль деформации грунта на проезжей части грунтовых усов; t - текущая координата времени, сутки от начальной даты, принятой для лесных районов 1 мая; s , q , r - коэффициенты, зависящие от грунтово-гидрологических условий местности. Величина этих коэффициентов для условий Ленинградской области, супесчаных грунтов, первый тип местности $s = 6,91$, $q = 0,2678$, $r = 0,0014$; суглинистых грунтов, второй тип местности $s = 0,32$, $q = 0,3276$, $r = 0,0015$.

Грунты земляного полотна могут получать влагу как из атмосферных осадков и поверхностных вод, так и в результате капиллярного поднятия влаги от уровня грунтовых вод. Интенсивность изменения количества влаги в грунте земляного полотна зависит от многих факторов, к числу которых относятся погодноклиматические и гидрогеологические условия района, вид грунта, тип земляного полотна и дорожной одежды и т. п. Все эти факторы обуславливают воднотепловой режим земляного полотна, от которого зависит прочность и устойчивость грунтов.

Большое значение имеет скорость промерзания грунта. В одной и той же дорожно-климатической зоне эта скорость может колебаться в значительных пределах.

Результат морозных воздействий на грунты характеризуется величиной относительного морозного пучения, под которым понимается отношение абсолютной величины морозного поднятия грунта к глубине промерзания. Относительное морозное пучение уменьшается по мере повышения скорости промерзания грунта.

Морозное пучение грунта земляного полотна приводит к его разуплотнению. Разуплотнение с одновременным значительным повышением влажности приводит после оттаивания к большим потерям прочности и сопротивляемости грунта внешним нагрузкам. Эти потери могут достигать 30-60% при супесчаных и суглинистых грунтах и 70-80% при пылеватых грунтах и неблагоприятных условиях. Потеря прочности обнаруживается при оттаивании грунта. Снижение прочности и возникающие при оттаивании просадочные деформации зависят от скорости оттаивания. Чем быстрее происходит оттаивание, тем больше потери прочности и несущей способности грунтов. Оттаивание происходит быстрее, чем замораживание.

Процесс оттаивания грунта начинается сверху и лишь впоследствии мерзлый слой грунта начинает оттаивать также и снизу. Во второй дорожно-климатической зоне примерно $\frac{3}{4}$ толщины слоя оттаивает сверху и лишь $\frac{1}{4}$ – снизу. После оттаивания грунта в результате неравномерных опусканий поверхности может наступить ухудшение работоспособности покрытия.

Одним из важных параметров, определяющих промерзание почвы, является ее температура. По результатам обработки климатических данных по Вологодской области были получены следующие закономерности:

- среднее значение для всех видов почв:

$$t_{почв_ср} = -0,784 + 1,084 \cdot t_{ср} + 0,009 \cdot t_{ср}^2 \quad (2)$$

- для суглинистых почв:

$$t_{почв_ср} = -0,673 + 1,077 \cdot t_{ср} + 0,007 \cdot t_{ср}^2 \quad (3)$$

- для глинистых почв:

$$t_{почв_ср} = -0,39 + 1,084 \cdot t_{ср} + 0,007 \cdot t_{ср}^2 \quad (4)$$

- для супесчаных почв:

$$t_{почв_ср} = -1,102 + 1,076 \cdot t_{ср} + 0,089 \cdot t_{ср}^2 \quad (5)$$

- для песчаных почв:

$$t_{почв_ср} = -1,027 + 1,095 \cdot t_{ср} + 0,012 \cdot t_{ср}^2 \quad (6)$$

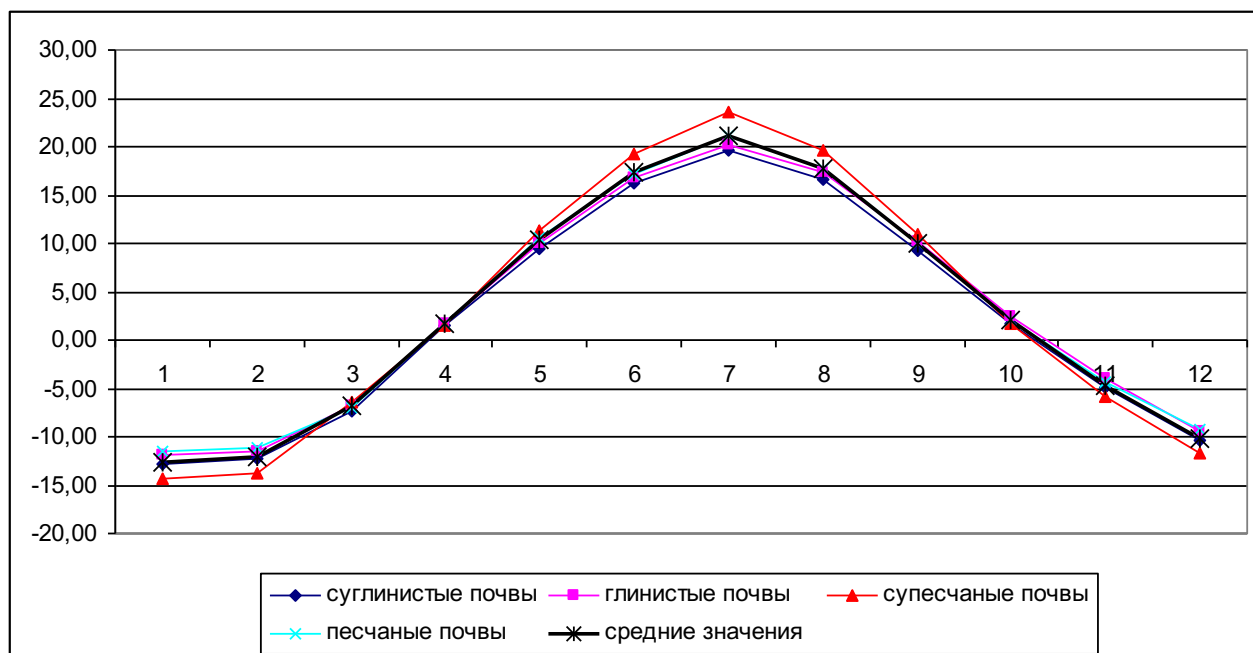


Рис. 1. Годовое изменение температуры почвы с учетом температуры воздуха.

Представленные расчетные зависимости могут быть использованы для оценки и прогнозирования работоспособности дорожных конструкций, что даст возможность максимально эффективно эксплуатировать существующую лесотранспортную сеть, корректно назначая сроки закрытия лесовозных дорог для эксплуатации и планировать дальнейшее развитие транспортной инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тюрин Н.А. Проектирование лесосечно-транспортных процессов с учетом влияния климата. /Сухопутный транспорт леса: Сб. науч. тр. – СПб.: ЛТА, 1994 г. С. 53-57.
2. Ильин Б.А. Обоснование параметров размещения путей лесотранспорта. - М.: Лесная промышленность, 1965 г. - 148 с.
3. Справочник по климату СССР. Вып.1. Ч.2 – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1965 г. – 359 с.
4. Косарев В.П., Таранков В.И. Лесная метеорология. – М.: Экология, 1991 г. – 176 с.