

*Бурмистров В. А.,  
Ухтинский государственный технический университет,  
доцент кафедры Механики, к.т.н.  
Шакирзянов Д. И.,  
Ухтинский государственный технический университет,  
доцент кафедры Механики, к.т.н.*

### **К ВОПРОСУ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

*Аннотация: Эффективность и безопасность работы лесотранспорта оценивается транспортно-эксплуатационными показателями автомобильных дорог. Для зимних лесовозных дорог к таким показателям относятся скорость, безопасность движения, ровность покрытия, коэффициент сцепления, интенсивность движения, а также уровень их эксплуатационного состояния. Зимнее содержание лесовозных дорог представляет собой комплекс работ, обеспечивающих непрерывное поддержание технического и эксплуатационного состояния дорожной сети на уровне нормативных требований.*

*Ключевые слова: зимние лесовозные автомобильные дороги, зимний транспорт леса.*

*Burmistrov V. A.,  
Ukhta State Technical University,  
Associate Professor of the Department of Mechanics,  
candidate of technical sciences  
Shakirzyanov D. I.  
Ukhta State Technical University,*

*Associate Professor of the Department of Mechanics,  
candidate of technical sciences*

*Abstract: the transport and operational indicators of roads assess the efficiency and safety of the timber transport port. For winter logging roads, such indicators include speed, traffic safety, surface evenness, adhesion coefficient, traffic intensity, as well as the level of their operational condition. Winter maintenance of logging roads is a set of works that ensure continuous maintenance of the technical and operational condition of the road network at the level of regulatory requirements.*

*Key words: winter logging roads, winter forest transport.*

## **ON THE ISSUE OF WINTER MAINTENANCE OF TIMBER HIGHWAYS**

Организация зимнего содержания территориальных автомобильных дорог включает в себя три этапа: подготовительный, технологически-подготовительный, и этап непосредственного осуществления работ по зимнему содержанию [2, 5].

Подготовительный этап предусматривает:

- анализ результатов работы по зимнему содержанию улиц и дорог в прошедшем сезоне, выявление недочётов и причин, их породивших;
- корректировку схемы организации зимнего содержания дорог на основе;
- выявленных причин и недочётов;
- расчёт потребностей в работающих, машинах, химикатах, ГСМ;
- разработку графика привлечения резервного парка машин.

Технологическую подготовку входят следующие основные работы:

- разработка проекта производства работ по зимнему содержанию;

– ремонт и опробование технологических линий баз заготовки и хранения

– твёрдых и жидких противогололёдных материалов;

– ремонт технологического оборудования очистки проезжей части от твёрдых атмосферных осадков, распределение химических реагентов, монтаж технологического оборудования на транспортное шасси, опробование;

– создание запаса химических реагентов, ГСМ.

Осенью осуществляется подготовка дорог к работе в зимний период и осуществляются следующие работы:

– ремонт выбоин и местных разрушений покрытий;

– планировка и профилирование переходных типов покрытий, обочин;

– установка сигнальных вешек в пределах барьерного ограждения, сигнальных столбиков, малых искусственных сооружений;

– закрытие водопропускных труб щитами.

Непосредственно работы по зимнему содержанию включают в себя: выполнение очистки от снега.

На рисунке 1 представлены применяемые схемы зимнего содержания автомобильных дорог [1].

Вариант А – традиционная схема содержания автомобильных дорог с ликвидацией зимней скользкости. Данная схема характеризуется полным удалением снежно-ледяного наката с дорожного покрытия путём патрульной снегоочистки и распределением твёрдых химических реагентов и их смесей с фрикционными материалами;

– Вариант Б – формирование уплотнённого снежного покрова на проезжей части;

– Вариант В – повышение сцепления колёс с дорожным покрытием;

– Вариант Г – удаление снежной шуги с покрытия (только при наличии уплотнённого снежного покрова на проезжей части).

Однако в работах таких исследователей как А. П. Васильев и И. А. Афанасьев [1, 2] показано, что возможна эксплуатация автомобильных дорог, при которой снег с проезжей части не удаляется полностью и на проезжей части остаётся уплотнённый слой снежно-ледяного наката плотностью не менее 0,4 ... 0,6 г/см<sup>3</sup>. Нормальные условия движения автомобилей обеспечиваются при толщине уплотнённого слоя снега до 90 мм.



Рисунок 1 – Схемы зимнего содержания лесовозных автомобильных дорог применяемых в многолесных регионах

Предельной величиной уплотнённого слоя снега следует считать [5]:

На дорогах местного значения с регулярным автобусным движением в зимний период при интенсивности движения менее 200 авт./сутки, внешние автомобильные дороги предприятий лесного комплекса (подъездные дороги) – 50 мм;

На местных дорогах без регулярного автобусного движения с интенсивностью менее 200 авт./сутки – 60 ... 100 мм.

И. А. Афанасьев [1] считает, что состояние уплотнённого снежного покрова на покрытии лесовозных дорог должно в совокупности обеспечить итоговый коэффициент расчётной скорости в пределах  $K_{\text{итог Р.С.}} = 0,80...0,85$ .

Виды скользкости.

Скользкость может быть обеспечена тремя видами отложений на дороге:

– стекловидный лёд, рыхлый снег и снежный накат. Скользкость в виде ровного слоя рыхлого снега образуется на дорогах во время снегопада при отсутствии ветра, температура должна быть ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  (при влажности воздуха менее 90 % температурный диапазон смещается до  $-6^{\circ}\text{C}$  и ниже).

Снежный накат в виде слоя уплотнённого снега появляется на дороге при уплотнении влажного снега колёсами проезжающих автомобилей. Условия возникновения включают в себя три случая: температура воздуха от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $-6^{\circ}\text{C}$  и снегопад; температура воздуха от  $-6^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  и воздух влажностью выше 90 %; температура выше  $0^{\circ}\text{C}$  и снегопад высокой интенсивности.

Стекловидный лёд, образующийся на поверхности дороги, имеет три разновидности: гололедица, гололёд и изморозь (изморозь также называют иней, «чёрный лёд»).

Гололедица появляется при замерзании влаги, находящейся на поверхности дороги. Появление влаги может быть вызвано прошедшим дождём, таянием снега, выпадением снега при положительной температуре воздуха, а также влага, оставшаяся после применения химических реагентов. Наиболее благоприятными условиями появления гололедицы являются температуры воздуха от  $-2^{\circ}\text{C}$  до  $-6^{\circ}\text{C}$  при его влажности 65 ... 85 %. Признаки возможного образования гололедицы:

- выпадение осадков при повышении атмосферного давления;
- ясная погода по окончании снегопада;

- низкая влажность окружающего воздуха;
- понижение температуры воздуха ниже 0°C.

Гололёд является следствием выпадения на холодное покрытие осадков в виде дождя, снега, мороси. Наиболее благоприятные условия – влажность воздуха выше 90 % и его температура от +2°C до - 1°C. Признаки возможного образования гололедицы: понижение атмосферного давления; повышение температуры и влажности воздуха; выпадение жидких осадков.

Изморозь образуется на поверхности дороги при конденсации влаги из воздуха на поверхности дороги и её замерзание. Такой вид скользкости трудно обнаружить, так как слой льда прозрачный и тонкий. Чаще всего встречается на мостах ввиду высокой влажности воздуха от водоёмов с открытой поверхностью воды и сильного понижения температуры покрытия с малой теплоинерционностью. Признаки возможного образования изморози: влажность воздуха ≈100 %; штиль; морозная безоблачная погода.

В таблице 1 приведены коэффициенты сцепления шин с поверхностью дороги при наличии разных видов зимней скользкости.

Таблица 1 – Коэффициенты сцепления автомобильных шин с дорогой

Вид скользкости	Коэффициент сцепления
Рыхлый снег	0,2
Снежный накат	0,1-0,25
Стекловидный лёд	0,08 -0,15

Анализ существующей дорожной сети и природно-климатических факторов, а также требований к транспортно-эксплуатационному состоянию автомобильных дорог в зимний период позволяет сделать следующие выводы:

Зимнее содержание дорог – работы, проводимые дорожными эксплуатационными организациями для обеспечения бесперебойного и безопасного движения на автомобильных дорогах в зимнее время, включающие очистку дорог от снега, защиту дорог от снежных заносов и

борьбу с зимней скользкостью. При этом основная доля затрат при эксплуатации этих дорог приходится на зимнее содержание и составляет до 60 %, поэтому любое существенное сокращение затрат по этой статье при сохранении необходимого уровня безопасности дорожного движения становится целесообразным.

Наиболее сложным при зимнем содержании автомобильных дорог на территории Российской Федерации, является прогнозирование образования снежно-ледяных отложений на проезжей части и ликвидации зимней скользкости в зависимости от группы дорог (либо категории дороги) и уровня содержания.

Необходимо нормирование снежно-ледяных отложений на проезжей части с целью рационального использования противогололедных материалов при ликвидации зимней скользкости.

#### **Использованные источники:**

1. Афанасьев, И. А. Зимнее содержание лесовозных автомобильных дорог Уральского региона: монография / И. А. Афанасьев, И. Н. Кручинин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006. – 135 с.
2. Васильев, А. П. Строительство и реконструкция автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. I / А.П. Васильев [и др.]. – М.: Информавтодор, 2005. – 236 с.
3. Войтковский, К. Ф. Механические свойства снега / К. Ф. Войтковский. – М., 1977. – 158 с.
4. ВСН 137-89 Проектирование, строительство и содержание зимних автомобильных дорог в условиях Сибири и северо-востока СССР / Введ. – 1990.01.01 – М.: Транспорт, 1991. – 157 с.
5. ВСН 24-88 Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог / Введ. – 1989.01.01 – М.: Транспорт, 1989. – 198 с.

6. Вуори, А. Ф. Механические свойства снега как строительного материала / А. Ф. Вуори // Физические методы исследования льда и снега: сборник трудов. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 118 с.