

производство химикатов, фармацевтическая промышленность, специальные производства, строительство и инженерия, консалтинг и химические процессы [3].

#### **Список использованных источников**

1. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. -Москва, Академкнига, 2006.
2. Пахомов А.Н. Основы моделирования химико-технологических систем.-Тамбов: Издательство Тамбовского государственного технологического университета, 2008.
3. Aşyralyýew Ç. Kompýuter tehnologiýalary. A.: TDNG, 2008.
4. Иванова Е. В. (2019). Цифровые образовательные платформы: современные подходы и технологии обучения. Вестник образования.

УДК 625.7

**К. Н. Каубаев, С. А. Чудинов**

Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Российская Федерация

### **ОСОБЕННОСТИ ШЕРОХОВАТОСТИ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ НА АВТОЗИМНИКАХ: ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ**

**Аннотация.** В статье описывается исследование о методах повышения качества шероховатых покрытий и повышение транспортно-эксплуатационных характеристик проезжей части автозимников лесовозных лесных дорог. Рассмотрены основные требования по проектированию, строительству и эксплуатации зимних дорог с учетом местных природных факторов.

**Ключевые слова:** рельеф местности, грунт, трасса автозимника, проезжая часть, фрикционный материал.

**K. N. Kaubaev, S. A. Chudinov**

Ural State Forestry Engineering University  
Yekaterinburg, Russian Federation

### **METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF ROUGH COATINGS ON WINTER ROADS**

**Abstract.** The article describes a study on methods for improving the quality of rough surfaces and improving the transport and operational characteristics of the carriageway of logging trucks. The basic requirements for the design, construction and operation of winter roads are considered, taking into account local natural factors.

**Keywords:** terrain, soil, winter roadway, roadway, friction material.

Система транспортных связей является неперенным условием экономического развития страны. Нагрузки на транспортные коммуникации постоянно растут в соответствии с ростом пассажира и грузопотоков. Самым распространенным среди других видов транспорта остается автомобильный транспорт. В мире вкладываются большие средства в исследования и разработки по созданию новых технологий, машин и оборудования для строительства и эксплуатации автомобильных дорог. В последнее время строительство и эксплуатация автомобильных дорог обязательно увязывается с требованиями по охране окружающей среды, устанавливаются новые национальные и международные стандарты по нагрузкам на дорожные покрытия. В этой связи обеспечение высоких транспортно-эксплуатационных качеств автозимников, в том числе требуемого коэффициента сцепления колеса автомобиля с покрытием является важной задачей [1].

Требования, предъявляемые к лесовозным дорогам и сетям, сформулированы в исследованиях В. И. Алябьева, Н. П. Вырко, Б. А. Ильина, И. И. Леоновича. В этих работах рассмотрены основные принципы функционирования транспортно-производственных систем лесного комплекса и разработаны мероприятия по повышению транспортно-эксплуатационных качеств лесовозных автомобильных дорог.

Одним из способов увеличения сроков эксплуатации автозимников служит применение снежно-ледяных и ледяных покрытий. Ледяные дороги строят за счет поливки проезжей части дороги водой поливочными машинами. Пик их строительства пришелся на середину прошлого века. Большой вклад в развитие теории строительства ледяных дорог и ледовых переправ внес С. И. Морозов.

Транспортно-эксплуатационные характеристики дорожного покрытия оказывают существенное влияние на параметры и безопасность движения транспортных средств. Сцепные свойства дорожного покрытия напрямую определяют допустимые скоростные режимы транспортного потока, что является важным фактором для обеспечения безопасности дорожного движения и надежности транспортировки лесоматериалов. Комплекс мероприятий по повышению сцепных характеристик дорожных покрытий включает ряд технологических мероприятий. Приоритетным направлением является устройство конструктивных слоев дорожного покрытия с улучшенными фрикционными свойствами.

Устройство фрикционных покрытий в виде поверхностной обработки является наиболее эффективным способом повышения коэффициента сцепления с дорожным покрытием. При фрикционном способе обработку снежно-ледяных отложений осуществляют с целью повышения шероховатости поверхности дорожного покрытия. Для этого по покрытию распределяют песок, высевки, шлак, подогретые фрикционные материалы, что временно повышает сцепные качества (коэффициент сцепления) покрытий за счет наличия на нем абразивных материалов. Фрикционные ПГМ должны повышать коэффициент сцепления со снежно-ледяными отложениями на покрытии для обеспечения безопасных условий движения, иметь высокие физико-механические свойства, препятствующие разрушению, износу, дроблению и шлифованию ПГМ, и обладать свойствами, препятствующими увеличению запыленности воздуха и загрязнения придорожной полосы. Определяющими факторами для обеспечения длительного противогололедного эффекта с использованием древесной щепы являются: подбор оптимальных древесных пород для производства щепы; изготовление щепы оптимальных геометрических размеров и формы; соблюдение оптимальных технологических режимов подготовки щепы и нанесения ее на дорожное покрытие; соблюдение технологических режимов по повторному нанесению щепы на покрытие с учетом текущей интенсивности движения лесовозного транспорта.

Важно отметить, что поливка проезжей части зимних дорог значительно повышает продольную ровность, что особенно важно при расстоянии вывозки древесины свыше 60 км. Данный фактор позволяет существенно повысить экономическую эффективность и рентабельность транспортировки за счет повышения безопасности движения и снижения амортизационных затрат на автотранспорт.

Качество покрытия зимних лесовозных лесных дорог зависит от условий промерзания грунтов в районах лесосырьевых баз. При этом физико-геологические процессы в данных условиях сопровождаются аккумуляцией влаги в форме льда и морозным пучением грунтов. Интенсивность протекания данных мерзлотных процессов зависит от глубины промерзания грунтов, которая составляет наибольшие значения под серединой проезжей части и в области обочин лесовозных лесных дорог. Кроме того, на величину морозного пучения грунтов также влияют следующие факторы: скорость промерзания, уровень грунтовых вод, вид грунта, степень уплотнения грунта и дренирующие свойства слоев дорожной одежды и рабочего слоя земляного полотна. В связи с этим, важным условием по обеспечению длительного срока

службы дорожных одежд является конструирование и расчет рациональных дорожных одежд, обеспечивающих условия морозного пучения грунтов

Расчет необходимого количества распределителей противогололедных материалов, например комбинированных дорожных машин (КДМ), осуществляется исходя из того, что за время, установленное по ГОСТ Р 50597, обслуживаемая сеть дорог должна быть обработана ПГМ на всем протяжении [2]. Необходимое количество КДМ определяется для каждого объекта обслуживания. Для всей сети лесных дорог необходимое количество КДМ находится суммированием всех потребностей на объектах. В основу методики расчета потребного количества машин положены следующие данные: протяженность обслуживаемого участка, ширина обработки проезжей части, расстояние обслуживаемого участка до базы ПГМ, тип используемого ПГМ и средняя норма распределения, вместимость бункера КДМ, ширина распределения ПГМ, транспортная скорость КДМ без груза и с грузом, рабочая скорость обработки, время загрузки КДМ на базе, принятый срок ликвидации зимней скользкости.

Таким образом, несмотря на то, что зимние лесовозные лесные дороги являются надежным, экономически эффективным и самым доступным для большинства лесосырьевых баз вариантом строительства и эксплуатации транспортной инфраструктуры, их транспортно-эксплуатационные качества, а в особенности, коэффициент сцепления должен обеспечивать требуемые показатели. На основе результатов теоретических и практических исследований дорожных покрытий с шероховатой поверхностью, методов их устройства и контроля качества определены доминирующие параметры шероховатости, влияющие на срок службы и качество дорожных покрытий. С учетом высокой интенсивности и транспортных нагрузок от лесовозного автотранспорта для устройства покрытий автозимников с шероховатыми покрытиями с длительным периодом эксплуатации, требуется применение современных технических решений, таких как нанесение щепы, пропитанной химическими реагентами.

#### **Список использованных источников**

1. Бабков В. Ф., Андреев О. В. Проектирование автомобильных дорог -М.: Транспорт, 1987. 312 с/

2. Васильев А.П., В.М. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения/ А.П.Васильев, В.М.Сиденко//- М.: Транспорт, 1990.

3. ГОСТ Р 30413-96. Дороги автомобильные. Метод определения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием / Госстрой России. Введ. 01.07.97. - М.: ГУП ЦПП, 1997.

4. Баранов, А. Н. Исследование процесса разрушения мерзлого грунта при изгибающем усилии Текст. / А. Н. Баранов, Н. Д. Гайденок, В. Ф. Чумаков // Транспорт в лесном комплексе: Сб. науч. трудов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003.-С. 100- 104.

5. Чудинов, С. А. К вопросу продления срока эксплуатации лесных дорог зимнего действия / С. А. Чудинов, К. В. Ладейщиков // Приоритетные и перспективные направления научно-технического развития Российской Федерации : материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 01–02 марта 2023 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Государственный университет управления. Том Выпуск 1. – Москва: Государственный университет управления, 2023. – С. 184-186.

УДК 54.052

**М.А. Аталыев, Б.Й. Атаманов**

Международный университет Нефти и Газа имени Ягшыгельди Какаева,  
Ашхабад, Туркменистан

## **ПОЛУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ КАМНЕЙ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ**

***Аннотация:** В лабораториях Международного университета нефти и газа имени Ягшыгельди Какаева, используя местное сырье, получены несколько видов безвредных искусственных драгоценных камней, подходящих для климатических условий Туркменистана. В зависимости от используемого сырья полученные искусственные драгоценные камни обладают различными свойствами. Получены различные виды искусственных драгоценных камней по составу, размеру и цвету, а также проведены испытания на их устойчивость к температурным и внешним климатическим воздействиям. Полученные искусственные драгоценные камни из местного сырья экспонировались на нескольких выставках. В настоящее время ведется ряд работ по улучшению качества этих искусственных драгоценных камней.*