

Научная статья
УДК 622.35

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ КАМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Анастасия Александровна Александрова

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия
nastenkay9807@gmail.com

Аннотация. В статье затрагивается вопрос о возможности подбора оптимального состава щебеночно-песчаных смесей для устройства дорожных одежд лесовозных дорог Республики Карелия. Отмечается перспективность применения песков-отсевов дробления за счет решения проблем как комплексного освоения месторождений, так и снабжения лесотранспортной сети республики каменными материалами.

Ключевые слова: лесовозные дороги, горные породы, песок-отсев, морозное пучение, коэффициент фильтрации

Original article

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR PREPARATION OF STONE BUILDING MATERIALS FOR TIMBER ROADS OF THE REPUBLIC OF KARELIA

Anastasiya A. Aleksandrova

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia
nastenkay9807@gmail.com

Abstract. The article addresses the issue of the possibility of selecting the optimal composition of crushed stone-sand mixtures for the construction of road pavements on logging roads in the Republic of Karelia. The prospects for using crushed sand screenings are noted by solving problems of both integrated development of deposits and supplying the republic's timber transport network with stone materials.

Keywords: logging roads, rocks, screening sand, frost heaving, filtration coefficient

Согласно Стратегии развития лесного комплекса Республики Карелия [1], строительство и реконструкция лесных дорог должны соответствовать стандартам для круглогодичной и многоцелевой эксплуатации. Обозначена необходимость наращивания объемов строительства лесных дорог,

увеличения плотности изначально качественных дорог транспортной сети леса. На стабильности заготовки и вывозки древесины в Республике Карелия негативно сказывается увеличение числа теплых зим и изменение климата, в связи с этим обостряется проблема транспортной доступности лесных ресурсов за счет преимущественного использования лесовозных дорог временного действия, так называемых «зимников», из-за сокращения срока функционирования снежно-ледяных дорог.

Трудность карьеров Карелии в реализации огромных запасов нерудных строительных материалов – сырья для производства щебня, щебеночно-песчаных смесей, песков-отсевов дробления – вызвана как высокой конкуренцией на рынке щебня в республике, так и проблемой транспортирования продукции до потребителя: при перевозке щебня на значительные расстояния железнодорожным транспортом его стоимость увеличивается в 2–3 раза. Наиболее остро проблема реализации продукции стоит для карьеров, разрабатывающих месторождения гранитов: при переработке этих пород образуется значительное количество малоликвидной продукции – песков-отсевов дробления. Учитывая, что карьеры по переработке гранита территориально сопряжены с местами лесозаготовок, использование песков-отсевов дробления гранита позволит частично решить проблему обеспечения отрасли дорожно-строительными материалами.

Продукция переработки строительных горных пород (щебень различных фракций, щебеночно-песчаные смеси, песок-отсев дробления) используется в качестве скелетных добавок при укреплении, повышении качества местных грунтов и при устройстве покрытий и оснований дорожных одежд переходного и низшего типов для лесных дорог круглогодичного действия I_{лх} и II_{лх}, III_{лв} и IV_{лв} категорий. Устройство покрытий и оснований дорожных одежд конструируют, опираясь на СП 78.13330.2012 [2] и СП 288.1325800.2016 [3], по методу заклинки, пропитки органическим и неорганическим вяжущим, смешением на дороге. Наиболее востребованным и технологичным методом устройства дорожных одежд считается способ заклинки [4], позволяющий вести дорожно-строительные работы при отрицательных температурах до –5 °С и в условиях повышенной влажности, атмосферных осадков, что, в свою очередь, способствует уменьшению трения между зернами щебня и ускорению уплотнения слоя. Технологичность применения способа заклинки заключается и в возможности проезда строительного транспорта в процессе устройства дорожной одежды и покрытий лесовозных дорог и сравнительно быстром вводе дороги в эксплуатацию [5].

Щебеночно-песчаные смеси С1÷С11, используемые при устройстве оснований, покрытий и дополнительных слоев лесовозных дорог, должны соответствовать требованиям ГОСТ 25607–2009 [6] по: зерновому составу, содержанию пылевидных и глинистых частиц, коэффициенту фильтрации, относительной деформации морозного пучения смеси. Одним из дополнительных слоев основания дорожной одежды является морозозащитный

слой, который также рекомендовано устраивать из песка и местных каменных материалов, которые способны предотвратить и сократить недопустимые деформации дорожной одежды. Анализ результатов исследований, выполненных в Испытательной лаборатории строительных горных пород Петрозаводского университета, показал, что природные пески являются менее пригодными для устройства оснований дорожных одежд по высоким значениям показателя содержания пылевидных и глинистых частиц и низким значениям коэффициента фильтрации. В рамках проблемы комплексного освоения месторождений в состав щебеночно-песчаных смесей целесообразно вводить пески-отсевы дробления гранита, учитывая проблему реализации большого количества продукции.

Анализ показывает, что при решении задач, направленных на повышение эффективности лесотранспортных работ, недостаточное внимание уделяется совершенствованию технологий переработки горных пород, направленной на получение продукции, соответствующей требованиям к качеству дорожно-строительных материалов, эксплуатируемых в климатических условиях севера. При этом следует принять во внимание, что ряд показателей качества продукции (щебня и щебеночно-песчаных смесей), в частности прочность, сопротивляемость знакопеременным температурным нагрузкам, коэффициент фильтрации щебеночно-песчаных смесей, уплотняемость, относительная деформация морозного пучения и др., зависят не только от свойств исходных пород, но и от технологии их производства.

В рамках совершенствования технологии производства каменных строительных материалов на основании ориентирования продукции производства на лесную дорожно-строительную отрасль необходимо:

- подобрать дорожно-строительные материалы, обладающие высокими эксплуатационными и технологическими характеристиками – сопротивляемостью механическим нагрузкам при движении большегрузного транспорта, избыточному увлажнению и колебаниям температур в период межсезонья;

- установить эмпирические зависимости прочности и долговечности дорожных покрытий нежесткого типа от качества щебня, щебеночно-песчаных смесей и песков-отсевов дробления, получаемых из текстурно-структурных разновидностей гранита – гранулометрического состава, коэффициента фильтрации, водостойкости, коэффициента уплотнения, формы зерен, содержания пылевидных и глинистых частиц, минерального состава, величины относительной деформации морозного пучения;

- подобрать оптимальный состав щебеночно-песчаных смесей, учитывая выявленные зависимости на основании требований к качеству оснований и покрытий лесовозных дорог;

- обосновать возможность получения продукции переработки каменных строительных материалов требуемого качества в необходимых объемах на основе совершенствования технологии дезинтеграции.

Список источников

1. Стратегия развития лесного комплекса Республики Карелия до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Республики Карелия от 29 марта 2019 г. № 235р-П [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/465420992> (дата обращения: 15.11.2023).
2. СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03–85. Введ. 01.07.2013. М. : ФАУ «ФЦС», 2013. 67 с.
3. СП 288.1325800.2016. Дороги лесные. Правила проектирования и строительства (с изменением № 1). Официальное издание. Введ. 17.06.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 114 с.
4. Кручинин И. Н. Транспортная инфраструктура лесов : учебное пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2022. 134 с. : ил. ISBN 978-5-94984-827-2.
5. Сускин Ю. А., Кувалдин Б. И. Строительство лесовозных дорог и искусственных сооружений : учебник. М. : Лесная промышленность, 1979. 320 с.
6. ГОСТ 25607–2009. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. Введ. 01.01.2011. М. : ФГУП Стандартиформ, 2018. 10 с.