

ПРИМЕНЕНИЕ RAP-МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Мануковский А.Ю., Курдюков Р.П.

*Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, Воронеж, Россия*

THE USE OF RAP MATERIALS IN THE CONSTRUCTION OF LOGGING ROADS

Manukovsky A.Yu., Kurdyukov R.P.

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia*

Аннотация: В статье рассмотрена задача применения RAP-материалов в строительстве лесовозных дорог.

Abstract: The article considers the problem of using RAP materials in the construction of logging roads.

Ключевые слова: RAP-материалы, асфальтобетонный гранулят, строительство лесовозных дорог

Keywords: RAP materials, asphalt-concrete granules, construction of logging roads

Актуальной проблемой в сфере лесозаготовок является затрудненность транспортировки лесоматериалов, обусловленная отсутствием на территории большинства предприятий лесовозных дорог с капитальной или переходной конструкцией дорожной одежды.

Согласно актуальным данным на конец 2023...2024 годов, протяженность лесовозных дорог в Российской Федерации составляет приблизительно 1,9 млн км. При этом значительная часть данных дорог представляет собой грунтовые пути либо эксплуатируется исключительно в зимний период. Для сравнения: протяженность автомобильных дорог общего пользования в России составляет около 1,5 млн км.

Однако, несмотря на внушительную цифру, существующая лесовозно-дорожная инфраструктура остается крайне недостаточной и фрагментированной для освоения огромной лесной территории страны, значительная часть которой остается недоступной из-за отсутствия дорог с капитальным или переходным типом конструкции дорожной одежды.

Сложившаяся транспортная сеть лесовозных дорог представляет собой организованную структуру, включающую магистрали, соединенные с дорогами общего пользования, ответвляющиеся от них ветки, а также разветвленную си-

стему лесовозных усов и вспомогательных волоков. Лесовозные дороги являются ключевым элементом инфраструктуры лесозаготовительных предприятий.

Важной составляющей процесса эксплуатации является не только непосредственное использование путей, но и обеспечение их содержания и поддержания в рабочем состоянии.

Согласно статистическим данным, неудовлетворительное состояние и отсутствие лесных дорог приводят к среднему перерасходу рабочего времени на 27,31%. Данные издержки обусловлены следующими факторами:

- невозможностью проезда автотранспорта к месту работ;
- необходимостью доставки материалов и рабочих пешим ходом;
- затратами времени на эвакуацию застрявшей в распутицу техники.

Согласно действующим требованиям СП 288.1325800.2016 «Дороги лесные. Правила проектирования и строительства» лесовозные дороги классифицируются [1, 2]:

1. По назначению:

- лесовозные лесные дороги (для вывозки древесины, перевозки техники, грузов и персонала, а также лесохозяйственных целей);
- лесохозяйственные лесные дороги (охраны, защиты и воспроизводства лесов).

2. По сроку действия:

- лесовозные дороги постоянного действия (капитальные, с твердым покрытием или переходным типом конструкции лесовозной дороги);
- лесовозные дороги временного действия (обустраиваются на период заготовки леса, часто без капитального покрытия).

3. По категориям:

- магистральные (основные пути, соединенные с дорогами общего пользования);
- ветки (ответвления от магистралей);
- усы (временные пути, ведущие к лесосекам).

Неоднородность инженерно-геологических условий на территории лесозаготовок создает существенные затруднения в организации вывозки заготовленной древесины [3].

Лесовозные автопоезда и лесозаготовительная техника формируют свыше 80% общей транспортной нагрузки на лесовозных дорогах. В связи с данным обстоятельством, для обеспечения надежности и бесперебойности функционирования транспортной инфраструктуры отрасли требуется устройство дорожных покрытий капитального или переходного типа.

Значительные нагрузки от большегрузного транспорта приводят к прогрессирующему ухудшению состояния дорожных одежд лесовозных дорог, выполненных из классических материалов, с каждым сезоном эксплуатации.

Следовательно, ключевой задачей отрасли является приведение лесовозных дорог в нормативное состояние для обеспечения бесперебойной транспортной доступности как к лесосекам, так и к объектам лесохозяйственной деятельности.

Сокращение затрат и времени строительства лесовозных дорог с целью исключения экономических потерь предприятий, связанных с неудовлетворительным состоянием или отсутствием лесных автодорог возможно за счет:

1. Применение RAP-материалов, которое позволяют исключить от 60% до 100% необходимость применения дополнительных строительных материалов;
2. Замена применяемой специализированной дорожно-строительной техники на лесозаготовительных комплексах и машин-механизмов для лесовосстановления.

Развивая тему инновационных технологий с применением RAP-материалов в конструкции дорожной одежды можно отметить необходимость соблюдения технологии и применение специализированной техники на участках дорог постоянного действия.

Технология приготовления смесей из RAP-материалов предполагает использование двух вариантов проведения работ:

- смешивание RAP-материалов в специальных установках с последующим его вывозом обратно на объект и укладкой (рис. 1);
- смешивание RAP-материалов непосредственно «на дороге» рис. 2 и рис. 3.

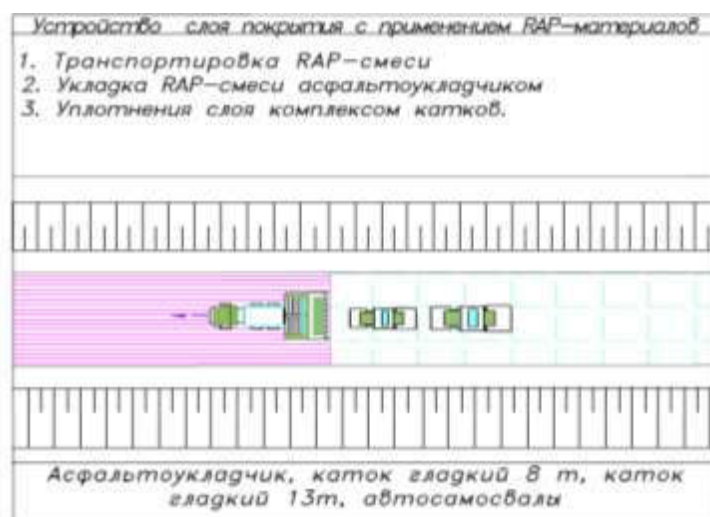


Рисунок 1 – Устройство слоя покрытия из готовой смеси с применением RAP-материалов

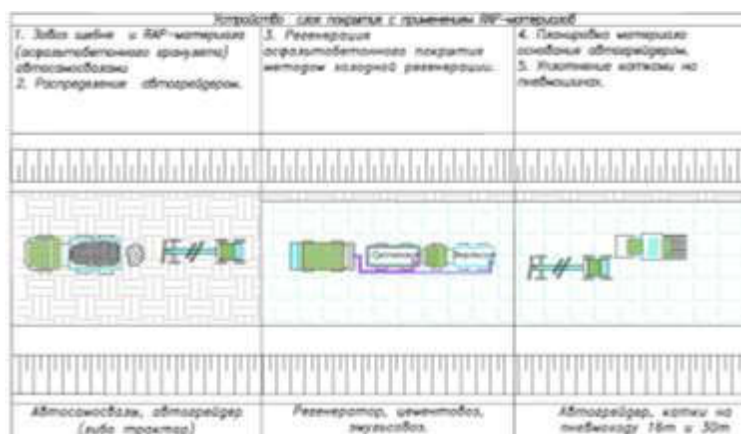


Рисунок 2 – Устройство слоя покрытия из RAP-материалов с транспортировкой и распределением материалов на объекте.

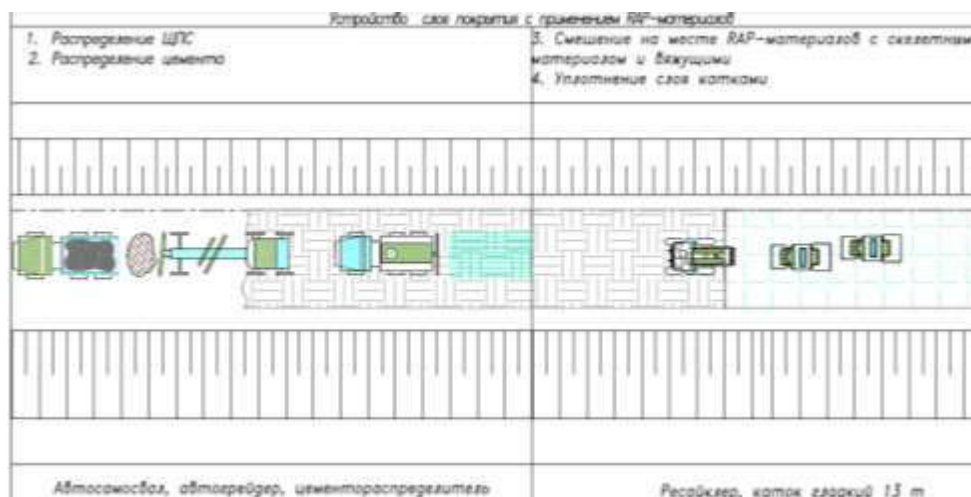


Рисунок 3 – Устройство слоя покрытия из RAP-материалов с фрезерованием существующего асфальтобетонного покрытия и распределением материалов на объекте.

В отличие от стандартных методов устройства лесовозных дорог, RAP-материалы обеспечивают полную переработку существующего асфальтобетона с последующим его использованием в новом покрытии [4, 5].

В процессе ремонта и содержания автомобильных дорог местного значения и элементов улично-дорожной сети при фрезеровании асфальтобетонного покрытия образуются вторичные материалы от фрезерования асфальтобетонного покрытия (RAP-материалы). Несмотря на успешную практику их применения на федеральных трассах для устройства монолитных слоев дорожной одежды, на дорогах местного значения данные материалы, как правило, складываются и не находят дальнейшего использования [6].

Поскольку лесовозные дороги часто не имеют капитальной тип дорожной одежды источником для получения RAP-материала служат склады в пределах городской агломерации.

Список литературы

1. Свод правил СП 288.1325800.2016 Дороги лесные. Правила проектирования и строительства (приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. № 952/пр, дата введения 17 июня 2017 г.)
2. Ведомственные строительные нормы ВСН 166-70 «Технические указания по возведению земляного полотна автомобильных дорог из переувлажненных грунтов» (утв. Техническим управлением Министерства транспортного строительства 24 апреля 1970 г., приказ № 31, дата введения 01.09.1970 г.)
3. Расчет сопротивления грунтов основания при устройстве малых искусственных сооружений / Д.П. Курдюков, Р.П. Курдюков, Н.И. Шамарин [и др.] // Энергоресурсосберегающие и экологически безопасные технологии лесопромышленного комплекса: Материалы Международной научной конференции ученых и студентов, Воронеж, 26 сентября 2024 года. – Воронеж: Воронежский

государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2024. – С. 89-94. – DOI 10.58168/E-SEFTFI2024_89-94.

4. Результат применения RAP технологии в рамках реализации объекта «Капитальный ремонт автомобильной дороги р-280 «Новороссия» Ростов-на-Дону – Мариуполь – Мелитополь – Симферополь на участке км 156+000 – км 162+100, Донецкая Народная Республика». Анализ использования RAP технологии в строительстве лесовозных дорог на базе полученных результатов / А.Ю. Мануковский, Д.П. Курдюков, Р.П. Курдюков [и др.] // Циркулярная экономика для целей устойчивого развития отраслей и территорий: Материалы Национальной научно-практической конференции, Воронеж, 14-15 мая 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2024. – С. 224-236. – DOI 10.58168/CIRCULAR2024_224-236.

5. Курдюков Р.П. Регенерация асфальтобетонного покрытия / Р.П. Курдюков, Д.П. Курдюков, А.Ю. Мануковский // Леса России в XXI веке: сборник научных трудов по итогам международной научно-технической интернет-конференции, Санкт-Петербург, 26 ноября 2015 года. Том Выпуск 12. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2015. – С. 130-135.

6. Курдюков Р.П. Применение технологии ресайклинга при восстановлении асфальтобетонного покрытия магистральных лесовозных дорог / Р.П. Курдюков, А.Ю. Мануковский // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: Материалы Всероссийской студенческой конференции: в 8 частях, Йошкар-Ола, 23–28 ноября 2015 года. Том Часть 5. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – С. 108-112.

References

1. Code of Practice SP 288.1325800.2016 Forest Roads. Design and Construction Rules (Order of the Ministry of Construction, Housing and Communal Services of the Russian Federation dated December 16, 2016 № 952/pr, effective June 17, 2017)

2. Departmental Building Codes VSN 166-70 «Technical Guidelines for the Construction of Roadbeds from Waterlogged Soils» (approved by the Technical Directorate of the Ministry of Transport Construction on April 24, 1970, Order № 31, effective September 1, 1970)

3. Calculation of Foundation Soil Resistance in the Construction of Small Artificial Structures / D.P. Kurdyukov, R.P. Kurdyukov, N.I. Shamarin [et al.] // Energy-saving and environmentally friendly technologies of the forest industry complex: Proceedings of the International Scientific Conference of Scientists and Students, Voronezh, September 26, 2024. – Voronezh: Voronezh State Forest Engineering University named after G.F. Morozov, 2024. – pp. 89-94. – DOI 10.58168/E-SEFTFI2024_89-94.

4. The result of applying RAP technology within the framework of the implementation of the project «Major repairs of the R-280 «Novorossiya» Rostov-on-Don – Mariupol – Melitopol – Simferopol road on the section km 156+000 - km 162+100,

Donetsk People's Republic». Analysis of the use of RAP technology in the construction of logging roads based on the results obtained / A.Yu. Manukovsky, D.P. Kurdyukov, R.P. Kurdyukov [et al.] // Circular economy for the purposes of sustainable development of industries and territories: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, Voronezh, May 14-15, 2024. – Voronezh: Voronezh State Forest Engineering University named after G.F. Morozov, 2024. – pp. 224-236. – DOI 10.58168/CIRCULAR2024_224-236.

5. Kurdyukov R.P. Regeneration of asphalt concrete pavement / R.P. Kurdyukov, D.P. Kurdyukov, A.Yu. Manukovsky // Forests of Russia in the 21st century: collection of scientific papers based on the results of the international scientific and technical Internet conference, St. Petersburg, November 26, 2015. Volume Issue 12. – St. Petersburg: St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov, 2015. – pp. 130-135.

6. Kurdyukov R.P. Application of recycling technology in the restoration of asphalt concrete pavement of main logging roads / R.P. Kurdyukov, A.Yu. Manukovsky // Engineering personnel – the future of Russia's innovative economy: Proceedings of the All-Russian student conference: in 8 parts, Yoshkar-Ola, November 23–28, 2015. Volume Part 5. – Yoshkar-Ola: Volga Region State Technological University, 2015. – pp. 108-112.