

Научная статья
УДК 625.855.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ

Евгения Викторовна Пятанина¹, Виктор Викторович Севриков²,
Антон Александрович Чижов³

¹⁻³ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ sevrikova.genya@mail.ru

² viktor.sevrikov@mail.ru

³ chizhovaa@m.usfeu.ru

Аннотация. Поддержание существующей сети автомобильных дорог в нормативном состоянии является важной задачей для обеспечения безопасности и комфорта водителей, а также для продления срока службы дорожных конструкций. В последние годы требования к качеству и долговечности дорожных покрытий значительно возросли. Одной из технологий, которая может эффективно справляться с этими вызовами, является холодный ресайклинг.

Ключевые слова: дорожная отрасль, современные материалы, холодный ресайклинг, ремонт, климат

Для цитирования: Пятанина Е. В., Севриков В. В., Чижов А. А. Повышение эффективности применения холодного ресайклинга асфальтобетонного покрытия // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 820–824.

Original article

APPLICATION OF THE TECHNOLOGY OF COLD RECYCLING OF ASPHALT CONCRETE PAVEMENT

Evgeniya V. Pyatanina¹, Viktor V. Sevrikov², Anton A. Chizhov³

¹⁻³ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ sevrikova.genya@mail.ru

² viktor.sevrikov@mail.ru

³ chizhovaa@m.usfeu.ru

Abstract. Maintaining the existing highway network in good condition is an important task to ensure the safety and comfort of drivers, as well as to extend the service life of road structures. In recent years, the requirements for the quality and durability of road surfaces have increased significantly. One of the technologies that can effectively cope with these challenges is cold recycling.

Keywords: road industry, modern materials, cold recycling, repair, climate.

For citation: Pyatanina E. V., Sevrikov V. V., Chizhov A. A. (2025) Povyshenie effektivnosti primeneniya xolodnogo resajklinga asfal'tobetonnogo pokrytiya [Application of the technology of cold recycling of asphalt concrete pavement]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 820–824. (In Russ).

Развитие инновационной деятельности в области дорожного хозяйства в России является одной из ключевых задач государственной деятельности. Внедрение новейших материалов и технологий является приоритетным направлением, позволяющим снизить аварийность на автомобильных дорогах, обеспечить экономическую оптимизацию на уровне процессов жизненного цикла автомобильной дороги [1].

Применение современных материалов и технологий, а также более рациональное использование дорожной сети могут существенно повысить эффективность и продлить срок службы асфальтобетонных дорог. Большое количество региональных и межмуниципальных дорог не соответствует установленным нормам, особенно это заметно в регионах с нестабильным климатом и частыми сезонными паводками. Эта проблема ярко иллюстрируется (рисунок) [2] и требует незамедлительных действий.



Несоответствие дорог нормативным требованиям [2]

Проблема с неровностью и качеством дорожного покрытия является распространенной, значительно снижающей комфорт и безопасность движения, а также приводящей к преждевременному износу транспортных средств. Возникновение неровностей обусловлено комплексом факторов, которые можно условно разделить на три основные группы:

- воздействие неоднократно повторяющихся нагрузок от транспортных средств с образованием пластических деформаций;
- проникновение воды в основание и подстилающие слои дорожной конструкции, что приводит к снижению их несущей способности и остаточным деформациям;
- постоянное воздействие автомобильных шин, особенно в условиях интенсивного движения, что приводит к постепенному разрушению асфальтобетона и в дальнейшем к старению слоя.

Со временем покрытие и основание дороги неизбежно разрушаются, так как свойства и качество материалов ухудшаются. Прочность каждого слоя конструкции дорожной одежды напрямую влияет на скорость и характер этих разрушений. Более прочное основание предотвращает появление деформаций в асфальтобетонном покрытии, оно также защищает нижележащие слои от разрушения при интенсивной эксплуатации дороги [3, 4].

Важно оптимизировать технологические решения, чтобы получить материалы с оптимальной структурой, обеспечивающей долговечность, при минимальных затратах и экологическом воздействии. В условиях дефицита дорожно-строительных материалов, в том числе асфальтобетона, необходимо оптимизировать расходы на материалы при строительстве дорог [5, 6].

Вторичное использование отходов как ценный ресурс является приоритетным направлением в дорожной отрасли России. Применение отходов в дорожном строительстве позволяет решать проблему с переработкой и утилизацией материалов, также сокращается добыча новых материалов, принося рациональное и эффективное использование природных ресурсов и экономическую выгоду. Дорожное строительство стремится к рациональному использованию ресурсов, внедряет рециклинг, в частности повторное использование асфальтового гранулята при ремонте дорог.

Использование технологии холодной регенерации позволяет восстанавливать и улучшать слой дорожного покрытия с использованием переработанного материала. При данной технологии удаляются деформированные участки дорог вместе с асфальтобетонным слоем.

Эффективность применения метода холодной регенерации заключается в использовании полностью всего переработанного материала для создания нового слоя с высокими прочностными характеристиками.

Однако, несмотря на все преимущества, есть ряд причин, препятствующих широкому внедрению этой технологии. Основная проблема при холодной регенерации – сложность определения оптимальной структуры,

выбора битумного вяжущего, его количества, влияния восстанавливающих добавок на свойство и качество асфальтогранулобетонной смеси (АГБС).

Качество и состав АГБС во многом зависит от ряда факторов:

- 1) транспортная нагрузка на дорожную одежду;
- 2) региональные природно-климатические факторы;
- 3) разработка методических пособий и отработка технологии холодной регенерации.

Лабораторные испытания материалов должны принимать во внимание региональные особенности. При подборе состава и структуры асфальтогранулобетонной смеси необходимо учитывать, в каком конструктивном слое дорожной одежды она будет использоваться.

Действующие нормативы, регламентирующие технологию холодного ресайклинга, находятся на стадии активного развития в России. Они часто не охватывают все аспекты технологии и не учитывают специфику различных регионов. В большинстве случаев нормативные документы представляют собой рекомендации, которые не имеют статуса обязательных стандартов. Это создает неопределенность для проектировщиков и подрядчиков, что может негативно сказаться на качестве выполненных работ.

Подбор составов асфальтобетонных гранул с добавлением вяжущих материалов (АГБС) должен проводиться с учетом ряда факторов.

При проведении лабораторных испытаний, как правило, внимание уделяется прочностным характеристикам, водостойкости, но не учитывается специфика условий эксплуатации. Условия эксплуатации очень важны, поскольку в зависимости от региона могут возникать различные климатические условия, включая избыточное увлажнение, что может повлиять на долговечность и эксплуатационные характеристики материала [6].

Таким образом, для успешного развития технологии холодного ресайклинга в России необходимы:

- 1) разработка более детализированной и адаптированной нормативной базы;
- 2) проведение лабораторных испытаний с учетом специфики эксплуатации в разных регионах;
- 3) введение региональных поправок, учитывающих климатические.

Это позволит не только улучшить качество дорожных покрытий, но и повысить эффективность использования ресурсов и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Список источников

1. Прусова В. И., Безновская В. В., Прокументова В. В. Роль транспортного комплекса в экономике РФ // Экономика и бизнес: теория и практика. 2017. Т. 4, № 1. С. 138–143.

2. Доля дорог, не отвечающих нормативным требованиям. Статистические данные // Федеральное дорожное агентство Росавтодор : [сайт]. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/> (дата обращения 15.10.2024).

3. Кокодеева Н. Е. Совершенствование методов управления влажностью грунта земляного полотна в весенний период года с целью снижения // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2010. Т. 1, № 52. С. 195–202.

4. Скрыпник Т. В., Заяц С. К. Анализ существующих подходов повышения прочности асфальтобетонных покрытий // Вести Автомобильно-дорожного института. 2019. № 2 (29). С. 44–51.

5. Девятов М. М., Тянь В. Ю., Журавлев А. В. Методика оптимизации процесса проектирования дорожных одежд с использованием асфальтогранулята // Инженерный вестник Дона. 2021. № 6(78). С. 388–398.

6. Измаилова Г. Г., Сивохина Е. С., Ельшибаев А. О. К вопросу применения битумной эмульсии в составе ресайклированного слоя // Вестник КазАТК. 2018. № 2 (105). С. 182–188.