

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И УЛИЦ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Е.М. Жуковский¹⁾, А.В. Корончик¹⁾, С.Е. Кравченко¹⁾, Я.А. Добрынович²⁾

¹⁾Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, zhukovskye@gmail.com

²⁾Открытое акционерное общество «Банк развития Республики Беларусь»
пр. Машерова, 35, 220002, г. Минск, Беларусь

В статье авторами применены различные материалы для ямочного ремонта дорог в рамках содержания нежестких покрытий автомобильных дорог.

Предлагается использование принципиально новых материалов для поддержания дорожных покрытий в удовлетворительном транспортно-эксплуатационном состоянии в целях обеспечения безопасности дорожного движения.

Ключевые слова: ремонт; автомобильная дорога; безопасность; ремонтный материал; выбоина; ямочность; заплаты; асфальтобетон; дорожное покрытие; нефтешлам

Процесс образования ямочности на дорогах напрямую связан с тяжелыми условиями работы дорожных покрытий с конструктивными слоями, устроенными из асфальтобетона. Особые условия наступают в зимний период, когда наблюдается значительное влияние неблагоприятных погодных-климатических факторов на состояние дорог и улиц. Появление и последующее развитие выбоин и трещин отрицательно влияет на безопасность дорожного движения, так как водители совершают большое количество маневров, отвлекаясь от дорожной обстановки, что приводит к созданию аварийной обстановки.

При использовании противогололедных материалов, в основном хлористого натрия, происходит таяние льда и образование рассолов, которые при попадании в открытые поры асфальтобетона накапливаются, а в последствии при понижении температуры кристаллизуются в лед, увеличиваются в объеме, и тем самым ухудшая связность частиц композитного материала. Кроме того, данные процессы осуществляются многократно, и получили название циклов замораживания-оттаивания. Так же, под воздействием хлористого натрия происходит частичное преобразование минерального порошка в составе асфальтобетона из нерастворимых соединений в водорастворимые.

К сожалению, опыт наблюдений за этими процессами показал, что они неизбежно приводят к появлению таких дефектов как выбоины, и в таком случае факт их наличия требует повышенного внимания со стороны обслуживающих организаций в рамках обеспечения безопасности дорожного движения.

Традиционный подход для выполнения аварийного ремонта включает в себя технологический процесс, при котором звено машин и бригад выполняет последовательные операции по подготовке рабочей площадки в виде «дорожной карты», и соответственно, заполнением её ремонтным материалом. В зимний период применяются асфальтобетонные смеси литого типа, с повышенным содержанием битума и минерального дисперсного порошка, а также нагретого до значительных температур, что позволяет выполнять работы в зимнее время. К сожалению, работы по производству данных мероприятий требуют большое количество техники и специализированных машин, а также весьма трудоемкие. Для весенне-осеннего периода данная ситуация наиболее благоприятна, так как появляется возможность использования традиционных горячих асфальтобетонных смесей идентичных, используемых ранее в конструктивных слоях. [1]

В рамках применения различных ремонтных материалов проанализированы научные труды, а также рынок имеющихся и доступных в продаже товаров для ликвидации проблемных участков. Использование складываемых органоминеральных смесей, смесей

типа «patch», а также смесей готовых к применению типа «сделай сам» не дает значительных преимуществ при устройстве с их помощью ремонтных участков в зимнее время, при этом имея различные недостатки. [2-4]

Авторами предлагается использование специальных смесей, которые не требуют выполнения большинства стандартных операций и нацелены в первую очередь на повышение скорости устранения проблемных участков и восстановление их конструктивно-технологической безопасности. В условиях ограниченного времени и большого количества запланированного объема работ, необходимо при минимальных затратах и большой скорости достичь высоких результатов, и в таком случае возникает необходимость применения принципиально новых материалов.

При создании данного материала ставилась задача обеспечить возможность его применения в любую погоду, для исключения необходимости подготавливать место ремонта (осушать выбоину, очищать и предварительно обрабатывать перед проведением ремонта). [5]

Технологический процесс устранения выбоины включает в себя заполнение выбоины ремонтным материалом с некоторым запасом на уплотнение, которое может производиться притаптыванием, а окончательное уплотнение происходит под воздействием движущегося транспорта. На рисунке 1 показано состояние выбоины до и после ремонта.

В основе материала лежит композит минеральных материалов с нефтешламом. Для получения конечного продукта необходимо применять ряд специальных добавок, увеличивающие адгезию и сплошность, достигая заданных характеристик. Смесь на выходе получается готовой к применению и не требует предварительного перемешивания. Применение данных смесей играет важную роль для экологической безопасности, поскольку решает в том числе вопросы утилизации нефтяного шлама. [5,6]

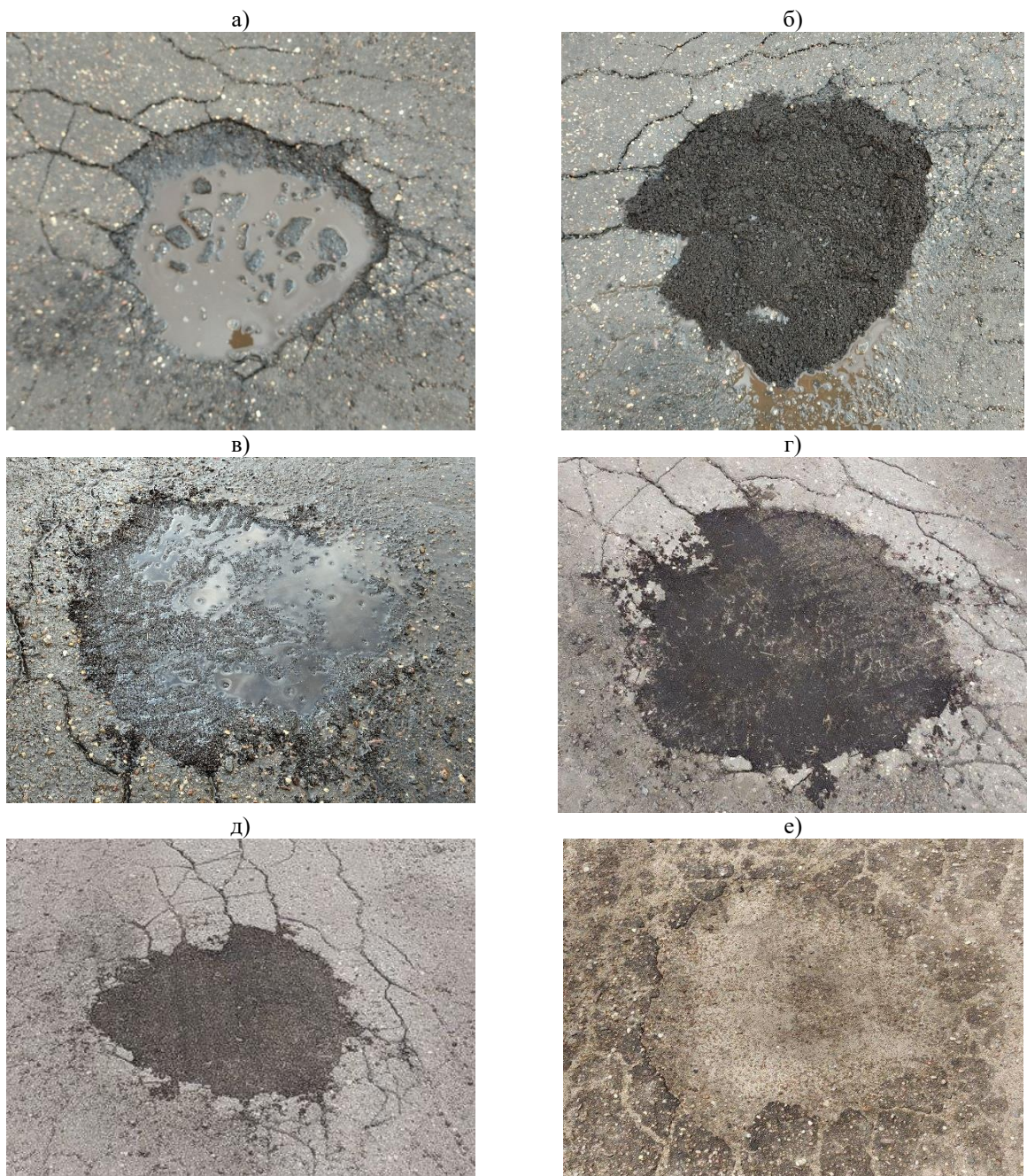
В основе материала лежит композит минеральных материалов с нефтешламом. Для получения конечного продукта необходимо применять ряд специальных добавок, увеличивающие адгезию и сплошность, достигая заданных характеристик. Смесь на выходе получается готовой к применению и не требует предварительного перемешивания. Применение данных смесей играет важную роль для экологической безопасности, поскольку решает в том числе вопросы утилизации нефтяного шлама. [6,7]

Отметим, что данный материал является временным, и не сможет достаточно долго подвергаться воздействию высокой транспортной нагрузки, а также многочисленным циклам замораживания-оттаивания, продолжительного насыщения материала водой. Поэтому данный материал следует применять в наиболее неблагоприятных условиях, когда необходимо повысить безопасность движения и не допустить дальнейшего разрушения дороги с последующей его заменой на горячие асфальтобетонные смеси. Использованный материал может быть использован повторно, в качестве добавки при приготовлении новых партий для последующего ремонта.

При этом материал имеет свойства, которые невозможно соотнести с асфальтобетоном, тем самым имеющиеся технические-нормативно правовые документы не могут распространяться на эту смесь.

Особенностью данного материала является невозможность его работы в условиях сопротивления деформациям на изгиб, сохраняя при этом одинаковую прочность на сжатие и раскол при широком спектре температур, что является доказательством того, что он в отличие от связанных материалов на основе вяжущих, является изотропным.

Проведенные сравнительные испытания в рамках оценки величины перемещения измерительного штампа прибора ДПГ, сопоставима с прочностными свойствами различных конструктивных слоев. При этом свойства ремонтного материала близки к асфальтобетону, тем самым указывая на возможное использование данного материала для ремонта дорог. [8]



а) состояние покрытия до ремонта; б) заполнение ремонтным материалом; в) предварительное уплотнение; г) доуплотнение транспортом; д) выбоина через 14 дней после заделки; е) выбоина через 60 дней после заделки

Рис. 1. Выбоины до и после ремонта

Подводя итог, рекомендуется применение данного материала в целях поддержания безопасности дорожного движения в первую очередь в условиях зимнего содержания, т.к. является технологически простым и доступным для различных организаций. Материал неприхотлив к условиям хранения, может быть герметично упакован, не слеживается, и тем самым имеет преимущества по сравнению с другими аналогами. Применение данного материала не исключает проведение полноценного ремонта по традиционной технологии в последующем с использованием асфальтобетонных смесей, в целях восстановления монолитности и сплошности покрытия. Достигается безопасность участка движения транспортного потока за счет предотвращения развития существующей выбоины.

Литература

1. Зленко, Л. В. Основы технологий ямочного ремонта на дорожных покрытиях нежесткого типа / Л. В. Зленко, Т. М. Шохалевич // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение : материалы Международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 72-75.
2. Козлова, Е. Н. Холодный асфальтобетон / Е. Н. Козлова. – М.: Автотрансиздат, 1958. – 124 с.
3. Игошкина, А. Ю. Складируемые органоминеральные смеси для ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий / А. Ю. Игошкина // Вестник Белорусского национального технического университета : научно-технический журнал. – 2007. – № 2. – С. 15-19.
4. Поздняков, В. Р. Опыт применения холодных смесей Мультигрейд для текущего и аварийного ямочного ремонта / В. Р. Поздняков // Дорожная техника-2006: каталог-справ. – М., 2006. – 270 с.
5. Жуковский, Е. М. Зимний аварийный ремонт выбоин на дорожных покрытиях / Е. М. Жуковский, А. В. Корончик // Новые технологии - нефтегазовому региону : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В IV томах, Тюмень, 30 мая 2022 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – С. 234-237.
6. Жуковский, Е. М. Способы утилизации отходов нефтепереработки в дорожном строительстве / Е. М. Жуковский, А. А. Куприянчик // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 17-й международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 21.
7. Куприянчик, А. А. Использование нефтяных шламов в дорожном строительстве / А. А. Куприянчик, Е. М. Жуковский, Я. А. Добрынович // Проблемы и перспективы развития автомобильных дорог СНГ [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Леоновича Ивана Иосифовича / ред.: С. Н. Соболевская, Е. В. Богданова. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 146-149.
8. Жуковский Е.М. Современный ремонтный материал для устранения ямочности на дорожных покрытиях / Е.М. Жуковский, А.В. Корончик, С.Е. Кравченко, Д.В. Глинский // Минск-Шанхай-Чанчунь: стратегия прорывного сотрудничества : сборник материалов научно-практической конференции, 21 апреля 2022 года / Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 122-124.

УДК 624.93

НОВЫЙ ПОДХОД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ШУМОЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ

Н.В. Романов¹⁾, П.А. Пегин²⁾

¹⁾г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, nik3495rom@yandex.by

²⁾ Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,
ул. Пилотов, 38, 196210, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

В работе был описан новый подход при проектировании конструкции шумозащитного экрана, который может быть использован для снижения уровня шума как в городской черте, так и за городом. Разработка нового концепта шумозащитного экрана велась на базе автоматизированных комплексов AutoCAD и I-Simpra. На основании полученных данных сделаны выводы о возможности и целесообразности внедрения представленного концепта в инфраструктуру города и применения его на территориях, прилегающих к городской черте.

Ключевые слова: акустическое загрязнение, шумозащитные экраны, распространение шума, звуковая волна.