

При необходимости полной замены ветхого трубопровода новым предполагается использование методов санации – с разрушением (реновация) или без разрушения (релайнинг) старой трубы [5]. Для формирования нового трубопровода необходимого диаметра, предлагаются, как правило, полиэтиленовые трубы, обладающие высокой технологичностью и долговечностью. Сохранение или увеличение диаметра санируемого трубопровода осуществляется бестраншейным способом. Основными достоинствами данной технологии являются высокая химическая стойкость и несущая способность элементов; удобство и легкость монтажа; возможность осуществления работ без вывода трубопровода из эксплуатации; сравнительно невысокая стоимость.

Результат исследований показывает, что большую роль в технической безопасности городской среды играет выбор метода прокладки трубопровода, а также выбор материала труб. Очень часто определяющей характеристикой трубы является ее долговечность, поскольку дешевые изделия, как правило, быстро приходят в негодность и нуждаются в замене. Ремонт трубопровода требует очень больших финансовых затрат, поскольку сопряжен с целым рядом сложностей. Поэтому при первоначальной разработке системы водоснабжения и канализации требуется проводить тендер, и по полученным предложениям, при поставленных технических заданиях оптимального сочетания качества труб и цены, оценивать качество проекта.

Список литературы

1 Щедов, А. Г. Особенности сетей водоснабжения в городе Гомеле / А. Г. Щедов. – Режим доступа : <http://gomel.gov.by/gu/news/bez-truda-ne-budet-chistoyu-voda/>. – Дата доступа : 20.09.2021.

2 Ишмеев, М. Р. Использование графов при определении очередности ремонта дефектных участков трубопроводов / М. Р. Ишмеев // Вестник ОГУ. – 2006. – № 13 (63). – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-grafov>. – Дата доступа : 20.09.2021.

3 Современные экологичные технологии в водоснабжении и водоотведении – Режим доступа : <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2017/03/20/sovremennye-ekologichnye-tehnologii-v>. – Дата доступа : 20.09.2021.

4 Лопатина, А. А. Анализ технологий укладки труб / А. А. Лопатина, С. А. Сазонова // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2016. – № 1. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologiy-ukladki-trub>. – Дата доступа : 20.09.2021.

5 Санация трубопроводов. Виды санации. Сравнение. Обзор. – Режим доступа : www.zaosi.com/2018/05/20. – Дата доступа : 20.09.2021.

УДК 625.881

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДЕФЕКТЫ ПЛИТОЧНОГО ПОКРЫТИЯ

М. В. БЕСПАЛОВА, А. Б. ИНДРИЛЮНАС

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Тротуарная плитка – универсальный и практичный строительный материал, который широко применяется для мощения автостоянок, площадей, тротуаров, пешеходных дорожек, остановок. В последнее время область применения данного материала расширяется: это и устройство отмосток по периметру здания, и покрытие эксплуатируемых кровель, и формирование пандусов и ступеней входных групп. Места массового перемещения людей должны удовлетворять ряду требований, главными из которых являются удобство и безопасность движения. Одним из важнейших средств обеспечения комфортного движения как раз является качественное покрытие, которое должно быть ровным, долговечным, прочным, иметь не скользкую поверхность.

Данный материал обладает рядом преимуществ перед асфальтобетоном. Преимущество состоит в улучшении эстетического состояния пешеходных зон и зон массового перемещения людей, возможности замены дефектных элементов покрытия новыми, разборки и обратной укладки покрытия при ремонте и прокладке различных коммуникаций. Стоимость укладки тротуарной плитки дорожке, по сравнению с асфальтобетоном, но долговечность плиточных покрытий, по данным производителей, составляет 15–30 лет, а опыт эксплуатации асфальтобетонных покрытий улиц в городских условиях показывает, что срок их службы составляет не более 4 лет [1]. Однако практический опыт показывает, что в отдельных случаях, технологически правильно выполненные плиточные покрытия начинают разрушаться уже в течение первых лет эксплуатации. Во время эксплуатации плиточ-

ное покрытие подвергается воздействию окружающей среды, находится под действием постоянно возрастающих нагрузок. В связи с этим через некоторое время возникает ряд дефектов, требующих устранения. Наиболее часто встречающиеся дефекты плиточного покрытия: отсутствие уклона, многочисленные дефекты в виде провалов, выбоин, щелей, трещин, неровностей, выкрашивание отдельных краев или участков, высолы, потемнение отдельных плиток в мощении. Основным фактором, вызывающим большинство дефектов, является потеря свойств по времени, однако имеется и ряд других факторов, влияющих на долговечность плиточного покрытия. Различные виды деформаций покрытия могут быть вызваны целым рядом причин.

Долговечность плиточных покрытий определяется внутренними и внешними факторами.

Внутренние факторы определяются основными исходными компонентами изделия. В качестве основных материалов используют цемент не ниже марки 500 без добавок и песок высшего класса, а также, для придания прочности и улучшения эстетического вида, ускорения «созревания» бетона, в смесь добавляют суперпластификатор и специальные химические добавки.

К внешним факторам, вызывающим эксплуатационные дефекты, относятся:

– физические (возникающие под действием окружающей среды: отрицательные и положительные температуры, избыточное увлажнение, загрязненность воздуха и воды, солнечная радиация, ветер);

– химические (действие кислот, щелочей и газов на строительные материалы);

– биологические (действие микроорганизмов, бактерии, грибов и т.д.);

– механические (значительное превышение уровня нагрузок, например, проезд тяжелого грузового автомобиля по плитке на пешеходной дорожке приводит к разлому материала. Небольшое, но постоянное превышение запланированных нагрузок деформирует элементы мощения, повышает их подвижность, нарушает правильный сток воды.).

Самая качественная тротуарная не может гарантировать долговечность покрытия, если в ходе работ нарушались технологии укладки изделий, использовались в основании некачественные материалы, присутствовала недоуплотненность основания. Эти технологические ошибки усугубляют эксплуатационные дефекты.

Одним из распространенных дефектов тротуарного покрытия является образование белесого налета на поверхности плитки в течение трех лет эксплуатации. Образование таких высолов на поверхности отдельных изделий относятся к категории «эстетических дефектов», что, безусловно, портит внешний вид изделия, но не оказывает существенного влияния на снижение эксплуатационных характеристик тротуарной плитки [2]. Минеральный состав высолов в основном представлен минералом кальцитом, иногда с добавлением незначительного количества доломита.

В процессе эксплуатации тротуарной плитки появление высолов связано с целым перечнем внешних факторов:

1 Значительное количество солей, содержащееся в атмосферных осадках (дождь, снег, туман) и грунтовых водах. Источниками высолов могут быть растворимые соли, поступающие с грунтовыми водами или из материалов, примыкающих к тротуарному покрытию. Использование щебня из осадочных пород в основании плиточного покрытия также может привести к избыточному образованию высолов.

2 Применение в качестве выравнивающего слоя (или в качестве заполнения межплиточных швов) цементно-песчаной смеси с избыточным содержанием щелочных оксидов в вяжущем. В данном случае в процессе эксплуатации тротуарной плитки высолы могут проявляться на поверхности, поступая по межплиточным швам наружу и нарушая эстетический вид мощения.

3 Отсутствие необходимого уклона в 5–9° для отвода воды. При отсутствии такого уклона вода застаивается под плиткой, провоцируя образование высолов. Кроме этого, вода со временем может размывать швы, и плитка потеряет устойчивость.

Темные пятна на поверхности тротуарной плитки также связаны с образованием кальцита и представляют собой продукт поверхностного загрязнения данного минерала. Дефектам такого типа подвержена плитка с высоким водопоглощением и низким качеством уплотнения.

Раскрашивание лицевой поверхности плиточного покрытия может быть вызвано развитием сульфатной коррозии. Источником образования сульфатосодержащих продуктов может служить: грунтовая вода, богатая сульфатами почва, химические противогололедные реагенты, серосодержащие примеси в заполнителе и т. д.

На поверхность плиточного покрытия могут негативно влиять биологически активные факторы, к которым относятся мох и грибок. Они постепенно разрушают плиточное покрытие и сокращают срок его службы. Мероприятия по профилактическому уходу за плиточным покрытием включают его обработку газонными растворами, содержащими сульфаты железа и аммония. Они предотвращают появление мха, лишайника, грибка.

Для обеспечения высоких эксплуатационных характеристик плиточного покрытия пешеходных зон необходимо правильно подобрать конструктивно-технологическое решение тротуара. Выбор такого решения зависит от следующих основных факторов: категории и назначения улиц, интенсивности пешеходного движения (возможность заезда автотранспорта, в т.ч. специального назначения), климатических условий, режима грунтовых вод, грунтовых условий, расположения тротуара по отношению к проезжей части и газону.

Деформация плиточного покрытия может быть вызвана целым рядом причин. Чтобы устранить проблему и избежать ее повторения в будущем, в каждом случае нужно понять, чем конкретно были вызваны дефекты.

Список литературы

1 Котлярский, Э. В. Строительно-технические свойства дорожного асфальтобетона / Э. В. Котлярский. – М. : Техполиграфцентр, 2004. – 194 с.

2 ТКП 45-3.02-6-2005 (02250) Благоустройство территорий. Дорожные одежды с покрытием из плит тротуарных. Правила проектирования – Введ. 2006-01-01. – Минск : Минстройархитектуры, 2006. – 56 с.

УДК 624.014.078.45:625.745.11

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЖЕСТКИХ ПОПЕРЕЧИНАХ БАЛОЧНОГО ТИПА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПЕШЕХОДНЫХ МОСТАХ

С. М. БОБРИЦКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В современных условиях применение конструктивных типовых решений широко используется в качестве основных элементов мостовых сооружений (металлические пролетные строения), при этом стыковые соединения несущих и вспомогательных узлов в фермах и балочных пролетных строениях между собой в основном исполнены сварными или болтовыми.

Разнообразие имеющихся конструктивных решений позволяет оценивать адаптивность их к использованию в подобных условиях применения. Так, например, имеется интерес к использованию унифицированных конструкций жестких поперечин балочного типа [1] в качестве пролетных строений пешеходных мостов. Так как общая конструктивная схем блоков ригелей (рисунок 1) схожа с конструкцией ферм пролетных строений мостов. В связи с этим предлагается рассмотреть возможность адаптирования рассматриваемых конструкций к применению в пешеходных мостах.

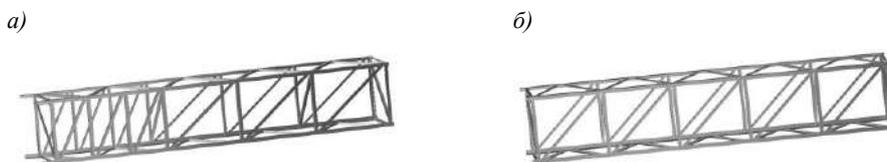


Рисунок 1 – Блоки ригелей расчетной длиной 5,5 м по рабочим чертежам [1]:
а – блок крайний; б – блок средний

Основными действующими нагрузками на пешеходный мост являются: нагрузка от собственного веса; временная нагрузка от веса людей; ветровая нагрузка; снеговая нагрузка. Распределение действующих нагрузок на пролетное строение осуществляется по всем элементам, начиная с пешеходного настила на верхний пояс, далее подкосы, стойки, нижний пояс, а также раскосы поперечных и продольных связей. Наиболее уязвимыми местами восприятия и передачи нагрузок являются места связи между элементами, а в частности сварные соединения (рисунок 2).