

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

*PETROPAVLOVSKAYA Viktoriya Borisovna* – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: victoriapetrop@gmail.com

*NOVICHENKOVA Tatiana Borisovna* – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: tanovi.69@mail.ru

*MIKAELIAN Khachatur Arsenovich* – master's student, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: dr.d1708@yandex.ru

*PETROPAVLOVSKII Kirill Sergeevich* – Candidate of Technical Sciences, Researcher of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: kspetropavlovsky@gmail.com

**CITATION FOR AN ARTICLE**

Petropavlovskaya V.B., Novichenkova T.B., Mikaelyan Kh.A., Petropavlovskii K.S. Ash cement compositions // Vestnik of Tver State Technical University. Series «Building. Electrical engineering and chemical technology». 2023. No. 2 (18), pp. 12–21.

**УДК 699.88**

**О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЛАТФОРМ**

*Ю.Ю. Курятников*

*Тверской государственной технической университет (г. Тверь)*

© Курятников Ю.Ю., 2023

**Аннотация.** Проведен анализ проблем, возникающих на этапе строительства, реконструкции или эксплуатации железнодорожных платформ и приводящих к сокращению срока их службы. Предложены пути решения этих проблем, а именно рекомендовано использовать современные заводские строительные изделия с противоскользящим эффектом.

**Ключевые слова:** пассажирская платформа, противоскользящий эффект, противогололедные реагенты, гидрофобизатор.

**DOI: 10.46573/2658-7459-2023-2-21-27**

Темп жизни людей с каждым годом все ускоряется. Неотъемлемой частью этого процесса является транспортная инфраструктура, которая повышает мобильность населения. Железные дороги – это одна из важнейших артерий этой системы. В настоящее время, согласно исследованиям Института экономики и развития транспорта, в нашей стране наблюдается увеличение пассажиропотока на основных направлениях. На каждом этапе своего реализуемого по железной дороге путешествия (начиная от

покупки билета и заканчивая выходом из вагона в пункте назначения) человек должен ощущать себя в безопасности, ему должно быть комфортно и удобно.

В настоящее время в целях улучшения качества обслуживания пассажиров на остановочных пунктах железных дорог проводится масштабная работа по реконструкции, капитальному и текущему ремонтам пассажирских платформ. Их оборудуют навесами, пандусами и специальной разметкой для обеспечения доступа маломобильным группам населения, системами светодиодного освещения и визуальной навигации для пассажиров.

При реконструкции и строительстве новых платформ используют современные строительные материалы, изделия заводского изготовления и технологии, благодаря которым значительно увеличиваются сроки эксплуатации объектов. Так, если раньше требовалось часто менять асфальтовое покрытие, обновлять полосу безопасности и следить за состоянием самого фундамента, то новые конструкции служат не менее 10 лет без дополнительного ремонта при правильной эксплуатации. Отличительной особенностью новых платформ является их устройство: на несущие конструкции основания укладываются железобетонные элементы с готовым внешним покрытием. Оно долговечно и удобно для пассажиров, по нему обувь не скользит даже в дождь. Элементы платформ изготавливаются на железобетонных заводах, и прямо там в них устанавливают тактильные указатели (щуч-линии и рифленую плитку). Непосредственно на платформе эти изделия оперативно монтируют, значительно сокращая время на производство работ. Кроме того, подобная технология позволяет собирать платформы даже при низких, отрицательных температурах. Благодаря сборной конструкции можно, если необходимо, легко изменять габаритные параметры платформы (к примеру, сдвигать ее для пропуска путевой техники).

К современным железобетонным изделиям заводского изготовления с описанным покрытием можно отнести железнодорожные плиты с обнаженным крупным заполнителем (рис. 1), краевые балки железнодорожных платформ (рис. 2), угловые элементы платформ (рис. 3). Противоскользкий эффект поверхности достигается за счет применения технологии вскрытия заполнителя бетона.

Безопасность пассажиров, входящих в маломобильные группы населения, достигается за счет наличия на плитах тактильных полос или поверхностей.

Краевые балки железнодорожных платформ – это обычно железобетонное изделие прямоугольного сечения. Они являются несущим конструкционным элементом и используются для обеспечения противоскользкого эффекта на краю пассажирской платформы со стороны железнодорожных путей.

Угловые элементы платформ представляют собой плиту Г-образной формы с бороздами на внутренней поверхности для установки на направляющие и петель для крепления к элементу покрытия при монтаже. Указанные элементы также применяются для создания противоскользкого эффекта на краю пассажирской платформы со стороны железнодорожных путей, но монтируются (в отличие от краевых балок) на существующее основание и позволяют трансформировать платформу с учетом конкретных требований, современных потребностей и запросов без изменения несущей конструкции.



Рис. 1. Железнодорожные плиты с обнаженным крупным заполнителем



Рис. 2. Краевые балки



Рис. 3. Угловые элементы платформ

Зачастую при несоблюдении правил эксплуатации пассажирских платформ строительные изделия и конструкции, которые должны были служить не менее 10 лет без дополнительного ремонта, приходят в негодность через 1–2 года после монтажа. Основные причины такого явления: использование агрессивных противогололедных реагентов в зимний период, механические повреждения изделий при очистке от снега и наледи, пренебрежение методами вторичной защиты изделий после монтажа, невыполнение требований проектной документации при строительстве, несовершенная проектная документация.

В настоящее время выбор противогололедных средств очень широкий. Чаще всего используют хлоридные реагенты, так как они достаточно дешевы, просты в применении и, как считалось, безвредны и экологичны. Некоторыми исследователями [1] были проведены эксперименты, которые доказали, что вышеназванные реагенты разрушают бетон: хлориды за счет капиллярного всасывания проникают в тело бетона и, взаимодействуя с его составляющими, образуют растворимые соли; эти соли, вымываясь, приводят к разрушению бетона (рис. 4).

В качестве коррозионных сред (моделей хлоридных противогололедных реагентов) использовали двух- и трехкомпонентные модели. Первые состояли из хлоридов натрия и кальция, а вторые – из хлорида натрия, хлорида кальция и хлорида магния. Наибольшие разрушения выявлены у образцов бетона, подвергшихся воздействию постоянных отрицательных температур и циклическим испытаниям. Отмечено сильное, почти полное разрушение образцов, извлеченных из двух- и трехкомпонентных моделей (вплоть до мелких песчаных фракций); на поверхности образцов наблюдался белый налет.



Рис. 4. Разрушение бетона под действием противогололедных реагентов

К разрушению пассажирских платформ приводят механические воздействия, возникающие при очистке от снега и наледи указанных конструкций в зимний период (рис. 5). Плиты, краевые балки и угловые элементы допускают механизированную очистку от снега, но запрещается производить такую очистку при помощи машин с металлическими щетками, металлическими скребками, лопатами и ломом (все они могут вызвать повреждение покрытия).

Для борьбы с гололедом можно использовать следующие средства:

природный песок;

гранитную крошку (мелкий гранитный щебень с размером зерен 2–5 мм);

мраморную крошку (мелкий мраморный щебень с размером зерен 2,5–5,0 мм);

гранитную или мраморную крошку в сочетании с песком в пропорции 3:2.



Рис. 5. Сколы на платформе при механических воздействиях

Невыполнение требований (или ошибки) проектной документации при строительстве могут привести к негативным последствиям. На рис. 6 представлена пассажирская платформа, при возведении которой не были соблюдены Требования к конструктивным материалам поверхностей платформ и сходов, введенные в действие Распоряжением ОАО «Российские железные дороги» от 24 декабря 2010 г. № 2705р. В частности, данная платформа не имеет уклона поверхности и допускает скопление воды, что приводит к

образованию наледи в зимний период и физической коррозии при замораживании и оттаивании воды в порах бетона. Уклон поверхности платформ в поперечном направлении следует предусматривать 1:100. Для боковых платформ уклон поверхности должен быть направлен в сторону от железнодорожных путей с устройством водоприемного лотка.



Рис. 6. Скопление воды на платформе

При посадке пассажиров с обеих сторон достаточный уклон платформы и водоотводного лотка нужно предусматривать посередине платформы, при посадке с одной стороны – вдоль ее края. Это обеспечивает эффективный водоотвод и долговечность внешнего покрытия платформы (рис. 7).



Рис. 7. Водоотвод платформы

Пренебрежение методами вторичной защиты элементов платформ также приводит к сокращению срока службы ее внешнего покрытия. Согласно ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические условия»,

СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями № 1)», Пособию МГСН 2.09-03 «Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций от коррозии транспортных сооружений», для предотвращения коррозионного разрушения бетонных и железобетонных изделий транспортного строительства в результате воздействия агрессивной среды должна быть обеспечена вторичная защита, которая заключается в обработке поверхности железобетонного изделия гидрофобизирующим составом глубокого проникновения с высокой степенью защиты.

Указанный способ вторичной защиты изделий платформ, например, применялся при проведении ремонта пассажирских платформ на Краснодарском региональном участке Северо-Кавказской дирекции пассажирских обустройств [2]. Механизм действия гидрофобизатора заключается в следующем. Под воздействием атмосферных осадков из верхнего покрытия платформ вымывается  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и поверхность становится пористой, начинает разрушаться. Гидрофобизатор проникает в поры поверхности бетона, не позволяя влаге распространяться внутрь и разрушать его структуру. При нанесении на платформу гидрофобизатора меняется сама структура материала, тем самым останавливают процесс химической коррозии.

Таким образом, применение при строительстве или реконструкции железнодорожных платформ современных заводских изделий, получаемых по технологии, предполагающей использование обнаженного крупного заполнителя (а к конструкциям, которые могут быть изготовлены по указанной технологии, как мы говорили выше, относятся железнодорожные плиты, краевые балки, угловые элементы платформ), и обладающих в силу этого противоскользким эффектом, оправданно, полезно и эффективно. Подчеркнем еще раз, что срок службы таких платформ составит не менее 10 лет, им не потребуются дополнительный ремонт при соблюдении правил эксплуатации и выполнении требований проектной документации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В.Г., Чурюкина С.В., Дусеев Д.И. Механизм разрушения бетонов при воздействии на них хлоридных антигололедных реагентов // *Евразийский союз ученых: науки о земле*. 2016. № 5/26. С. 121–124.
2. Панченко А. Платформа прослужит дольше // *Гудок*. Вып. 172. URL: <https://gudok.ru/zdr/173/?ID=1388219&ysclid=lm51lqrni7759658727> (дата обращения: 29.05.2023).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

*КУРЯТНИКОВ Юрий Юрьевич* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Производство строительных изделий и конструкций», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», 170026, Россия, г. Тверь, наб. А. Никитина, д. 22. E-mail: [yuriy-k@yandex.ru](mailto:yuriy-k@yandex.ru)

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

Курятников Ю.Ю. О некоторых проблемах эксплуатации пассажирских платформ // *Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Строительство. Электротехника и химические технологии»*. 2023. № 2 (18). С. 21–27.

**ABOUT SOME PROBLEMS OF PASSENGER PLATFORM OPERATION***Yu.Yu. Kuryatnikov**Tver State Technical University (Tver)*

**Abstract.** The analysis of problems arising at the stage of construction or reconstruction or during the operation of railway platforms and leading to a reduction in their service life is carried out. The ways of solving these problems are proposed, namely, it is recommended to use modern factory construction products with an anti-slip effect.

**Keywords:** passenger platform, anti-slip effect, deicing reagents, hydrophobizer.

**REFERENCES**

1. Popov V.G., Churyukina S.V., Duseev D.I. The mechanism of concrete destruction when exposed to chloride anti-icing reagents. *Evrasijskij soyuz uchenyh: nauki o zemle*. 2016. No. 5/26, pp. 121–124. (In Russian).
2. Panchenko A. The platform will last longer. *Gudok*. Iss. 172. URL: <https://gudok.ru/zdr/173/?ID=1388219&ysclid=lm51lqrni7759658727> (date of access: 29.05.2023). (In Russian).

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

*KURYATNIKOV Yury Yuryevich* – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, 22, embankment of A. Nikitin, Tver, 170026, Russia. E-mail: yuriy-k@yandex.ru

**CITATION FOR AN ARTICLE**

Kuryatnikov Yu.Yu. About some problems of passenger platform operation // *Vestnik of Tver State Technical University. Series «Building. Electrical engineering and chemical technology»*. 2021. No. 4 (12), pp. 21–27.

УДК 693.5

**ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СТЕНОВЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ БЛОКИ  
С НЕСУЩИМ ТРУБЧАТЫМ КАРКАСОМ***В.И. Трофимов**Тверской государственной технической университет (г. Тверь)*

© Трофимов В.И., 2023

**Аннотация.** Рассмотрен вопрос повышения эффективности изготовления и работы под нагрузкой облегченных бетонных изделий с учетом использования пустотообразователей различной формы и реологического состояния смеси. Описаны способы получения многопустотных бетонных изделий в качестве стеновых, предложены способ формирования их многопустотной структуры на основе применения трубчатых каркасов и технология их изготовления.