

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.

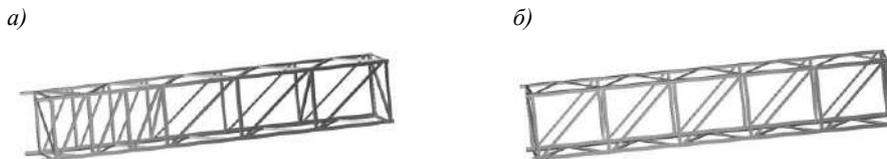


Рисунок 1 – Блоки ригелей расчетной длиной 5,5 м по рабочим чертежам [1]:
а – блок крайний; б – блок средний

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).

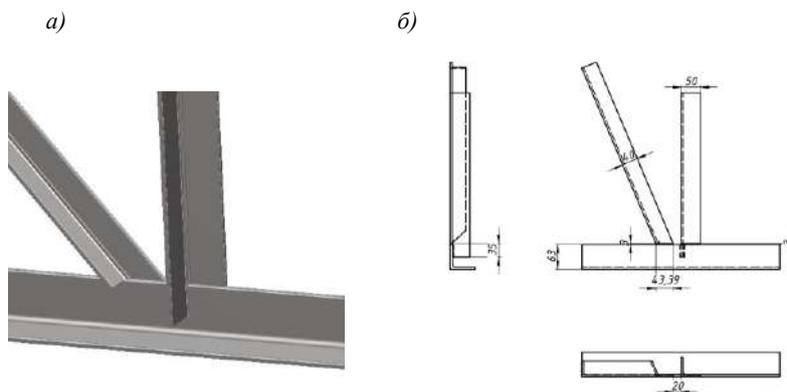


Рисунок 2 – Сварной узел нижнего пояса:
a – общий вид; *б* – вид в трех плоскостях с основными размерами в мм

Надежность работы всей конструкции в значительной мере определяется надежностью сварных соединений. Прогнозирование их работы предлагается выполнять в такой последовательности:

- определить положение статического равновесия;
- оценить равнопрочность сварного соединения;
- проверить прочность сварного соединения.

Чтобы рассмотреть корректность и соответствие принципу статического равновесия узла и установить, пересекаются ли осевые линии элементов в одной точке, приведем данные о положении осевых линий рассматриваемых элементов. Расположение узла сварного соединения, представленного на рисунке 2, показывает, что наружная поверхность стойки соприкасается с внутренней поверхностью пояса, и ось смещена на 0,26 мм относительно центра тяжести пояса. Аналогичное несовпадение характерно и для крепления раскоса с поясом, где величина смещения центров тяжести составляет 0,58 см. Кроме того, подкос связан непосредственно с вертикальной полкой пояса стыковым сварным швом и фактически нагрузка на пояс передается через сварной шов, центр тяжести которого находится на расстоянии 1,71 см. Это приводит к дополнительной нагрузке, закручивающей пояс. В связи с этим, требуется определение величины крутящего момента:

$$M_{кр} = N_{рас} \cos \alpha e_{рас}, \quad (1)$$

где $N_{рас}$ – усилие в раскосе, кН; $e_{рас}$ – эксцентриситет, $e_{рас} = 1,71$ см; $\cos \alpha$ – угол расположения раскоса относительно пояса, $\cos \alpha = 0,92$.

Расчет показывает, что учет возникающего крутящего момента в раскосе соответствует увеличению усилия в стойке практически в 1,5 раза.

Также отметим, что нерационально выполнено крепление стойки к поясу угловым сварным швом длиной 35 мм. В результате этого нагрузка со стороны стойки также передается на пояс не по осевой линии, а через сварной шов.

Оценка прочности сварных швов производилась по общепризнанной методике, описанной в [2]. При этом учитывались условия принципов равнопрочности сварного шва и основного металла.

Определение допустимых усилий в элементах узла каждого элемента узла (пояса, стойки и подкосы) можно произвести по формуле:

$$N_{эл} = F_{эл} [\sigma_p], \quad (2)$$

где $N_{эл}$ – усилие, возникающее в элементе узла, кН; $F_{эл}$ – площадь сечения элемента узла по сорту, мм^2 ; $[\sigma_{эл}]$ – допустимое напряжение для материала уголка при растяжении, оно равно σ_T / γ , σ_T – предел текучести; γ – коэффициент запаса.

Напряжения в сварном шве, соединяющем элементы узла друг с другом, определяем по формуле касательных напряжений исходя из условия:

$$\tau_{эл} = \frac{N_{эл}}{F_{ср}} \leq [\tau_{ср}], \quad (3)$$

где $F_{ср}$ – площадь среза сварного шва мм^2 ; $[\tau_{ср}]$ – допустимое напряжение материала сварного шва на срез, $[\tau_{ср}] = 0,7 [\sigma_p]$.

Далее принимаем материал шва равнопрочным основному металлу, тогда и осуществляем проверку по касательным напряжениям из условия (3). Отсюда получаем требуемый катет сварного шва, который должен быть соизмерим с толщиной свариваемых элементов.

Используя приведенную методику расчета сварного соединения в узлах ферм вантового пешеходного моста, произведена проверка прочности сварных соединений элементов узла (см. рисунок 2) типовых блоков ригелей (см. рисунок 1) под действующими нагрузками.

По результатам расчетов стало очевидно:

– во-первых, положение статического равновесия не обеспечивается за счет использования различных по сортаменту уголков и вследствие несовпадения осевых линий, что создает дополнительные крутящие моменты в узлах (выражение (1));

– во-вторых, площадь сечения сварных швов не обеспечивает условия выполнения равнопрочности материала элемента и шва, а по раскосу допустимое расчетное растягивающее усилие в шве подкоса с поясом превышает в 1,7 раза.

Проведенные расчеты демонстрируют недостаточную надежность сварных соединений в основных узлах, что снижает потенциал конструкции при эксплуатационной работе в качестве пролетного строения пешеходного моста. Для совершенствования конструкции блоков ригелей предлагается внести следующие изменения: исключить использование разных по сортаменту уголков и обеспечить равнопрочность сварного соединения по площади сварного шва. После принятых предложений необходимо произвести расчет сечений сварных узлов в условиях воздействия динамических нагрузок.

Список литературы

1 Унифицированные конструкции жестких поперечин балочного типа. Вып. 2 Metalлоконструкции блоков ригелей. Рабочие чертежи 5254 : утв. Деп. электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД» от 22 фев. 2007 г., № 9 // ОАО ЦНИИС. – 2006.

2 Николаев Г. А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование : учеб. для вузов // Г. А. Николаев, В. А. Винокуров ; под ред. Г. А. Николаева. – М. : Высш. шк., 1990. – 446 с.

УДК 711.4:712

КОМПЛЕКСНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

О. А. БОДЯКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Комплексное благоустройство городских территорий – это объем мероприятий, направленный на создание комфортных социально-бытовых, санитарно-гигиенических и экологических условий для жизнедеятельности населения города. Оно включает в себя как проектирование новой застройки, так и модернизацию сложившейся.

Реконструкция городской среды представляет собой непрерывный процесс преобразования и обновления застройки неэффективно используемых территорий. Совершенствование планировочной городской структуры требуется по ряду причин: изменение численности населения и повышение социально-культурных запросов общества, совершенствование технического потенциала и усложнение информационного поля города, и, наконец, меняющиеся социально-экономические условия развития страны в целом. Целью реконструкции городских территорий является их сбалансированное развитие, как в границах города, так и на территориях пригородной зоны, а также создание комфортных и безопасных условий для проживания всех категорий населения [1]. Соответствовать современным требованиям жизни там, где велика доля физически и морально устаревших жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений, невозможно. Принято считать, что реконструкция сложившихся районов жилой застройки представляет собой один из наиболее сложных видов градостроительной деятельности.

В январе 2021 года в нашей стране была принята Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021–2025 годы», включающая 7 подпрограмм: «Доступность услуг», «Благоустройство», «Эффективное теплоснабжение», «Ремонт жилья», «Чистая вода», «Цель 99» (минимизация объема захоронения твердых коммунальных отходов), «Развитие электро-