

ЭФФЕКТИВНЫЕ КЛЕЕДОЩАТЫЕ НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ НАДЗЕМНЫХ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Окунь И.В., асп., Чучмай, асс., Приступлюк В.П., ст. преп.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В XX в. широкое распространение в мире получило строительство пешеходных надземных переходов. Этому способствовало, в первую очередь, развитие городов и, как следствие – транспортных систем.

Пешеходные мосты предназначены для пропуска только пешеходного движения, что определяет их планировочные и конструктивные особенности. Пешеходные мосты служат также и декоративными сооружениями. В центральной части города со сплошной застройкой вдоль улиц надземные пешеходные переходы целесообразно возводить на перекрёстках с интенсивным движением и в других местах, где устройство подземных переходов оказывается сложным или экономически невыгодным в том числе и из-за большого числа городских подземных коммуникаций под улицей.

С точки зрения целесообразности устройства надземных пешеходных переходов в системе городского транспорта они решают по меньшей мере две основные задачи:

- повышают пропускную способность автомобильных дорог;
- снижают уровень количества ДТП, в том числе и при участии пешеходов.

В пешеходных мостах в мировой практике применяют все основные виды строительных материалов: дерево, железобетон, сталь, алюминий, разного рода полимерные композитные материалы. Целесообразное применение в надземных пешеходных переходах деревянных конструкций не вызывает сомнения. Достоинствами являются небольшая масса конструктивных элементов, транспортабельность, сборность, простота монтажа, архитектурная выразительность и экономичность по сравнению с традиционными материалами. Напротив же, с основными недостатками древесины, такими как гнивание и возгорание, на сегодняшний день возможно успешно бороться благодаря современному рынку всевозможных средств защиты (разного рода антисептиками, лаками, красками и др. покрытиями). А применение современных синтетических клеев обеспечивает более высокое качество и долговечность деревянных конструкций в пешеходных мостах.

По статической схеме наиболее простой и экономичной является балочная система пешеходного моста. Здесь в качестве основных конструкций применяются разрезные и неразрезные клеодощатые и клефанерные балки прямоугольного и двутаврового сечения.

В виду нынешней ситуации строительного рынка нашей страны необходимо выделить ряд основных задач при разработке основных несущих конструкций надземных пешеходных переходов.

1. Уменьшение массы конструкций, что влечёт за собой снижение стоимости при транспортировке, хранении, устройстве фундаментов, уменьшение трудоемкости и стоимости монтажа и следовательно – сроков изготовления и строительства.

2. Технологическая унификация и возможность производства на соответствующих цехах (заводах) клееных деревянных конструкций.

3. Простота конструктивной схемы перехода.

4. Эффективное использование свойств применяемых материалов.

5. Максимальная долговечность конструкций и элементов, которая может быть получена благодаря соответствующим мероприятиям по защите от возгорания и загнивания древесины.

6. Экономическая эффективность.

Выполнение этих основных задач может быть достигнуто благодаря разработке новых концептуальных решений сечений основных несущих конструкций переходов с применением современных конструктивных комбинированных материалов. Подводя итог, можно выделить основное требование при проектировании надземных пешеходных переходов. Это поиск оптимального сечения несущей конструкции, как с точки зрения экономии, так и с точки зрения повышения несущей способности моста.

Разработанный на кафедре МДиПК метод послойного армирования в широком масштабе вписывается в существующую ныне технологию изготовления клееных деревянных конструкций – это послойная установка пакета досок на клею, к которой по верху и (или) по низу пакета приклеивается холст, лента или сетка из высокомолекулярного материала. Причем отправочные единицы крупноразмерных элементов без какой-либо дополнительной обработки стыкуемых поверхностей могут соединяться на строительной площадке.

В рамках развития темы кафедры МДиПК, предложенной заведующим д.т.н., проф. Стояновым В.В. «Транспортные развязки и пешеходные переходы», кафедрой было предложено использовать клееные двутавровые балки с применением метода послойного армирования а также использования балок со стенкой из OSB и досчатыми поясами.

Балки данного типа экономично приемлемы, а также удобны при транспортировке, т.к. могут с легкостью быть изготовлены в пределах г. Одессы и области.

В процессе исследований была разработана модель клеждоштой балки перехода двутаврового сечения с использованием OSB и метода послойного армирования.

Основной задачей исследований было установление несущей способности данной конструкции, изготовление и испытание модели в лабораторных условиях кафедры МДиПК, сопоставление результатов эксперимента и аналитического расчёта балки.



Рис. 1. Поперечное сечение опытной балки

Верхний и нижний пояса балки выполнены из армированного клееного пакета досок. Для изготовления образца была использована древесины 2 сорта. Армирующий слой был выполнен из сетки, Ø 1мм, ячейкой 2x2мм. В качестве стенки балки была использована двутавровая OSB балка с деревянными поясами, которая была обшита плитами OSB по бокам по всей длине для обеспечения дополнительной жёсткости стенки (рис.1).

Балка испытывалась на действие кратковременной статической нагрузки. Нагрузка прикладывалась при помощи гидравлического домкрата ступенями. При испытании были использованы прогибомеры Максимова и тензодатчики. Прогибомеры находились на опорах и в середине балки, а тензодатчики согласно схеме (Рис. 2).

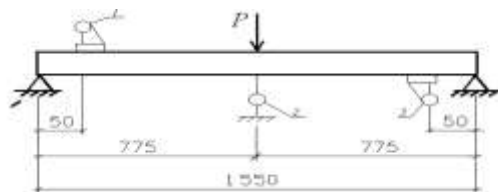


Рис. 2. Расчётная схема модели балки.

В процессе испытаний при нагрузке в 45 кН был слышен треск в клеенном сжатом поясе. Предельная нагрузка составила 53 кН, что близко к расчетной. Предельный прогиб в середине балки составил 1,78 см (рис. 3).

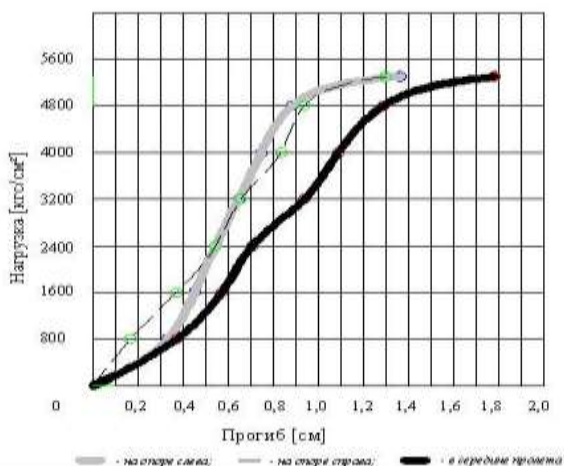


Рис. 3. Графики зависимости прогибов от нагрузки

Несущая способность балки превысила расчетную разрушающую нагрузку, вычисленную с использованием расчетных характеристик материалов на 6%.

Исходя из результатов эксперимента можно сделать вывод о достаточно высокой несущей способности данной конструкции. Что касается разрушения, то оно начиналось по клееному шву пояса со стенкой OSB балки. Также наблюдалось хрупкое разрушение OSB обшивки в центральной растянутой зоне (Рис. 4). После ее демонтажа, можно было увидеть трещины в стенке дутавровой балки.



Рис. 4. Фрагмент испытанной балки с разрушенной OSB стенкой

Относительно верхнего и нижнего клеёнощатого армированного пояса балки – разрушения не наблюдалось, при тщательном обследовании конструкции после испытаний трещины не были замечены. Что говорит о целесообразности и рациональности применения метода послойного армирования, разработанного на кафедре МДиПК в подобных конструкциях надземных пешеходных переходов.

Вывод. Результаты проведённого эксперимента, несомненно полезны для дальнейших исследований в данной области.

Summary

The article is devoted to the question of the building above the ground pedestrian crossings with the application of the glulam timber constructions. There is given analysis of the experiment of the chosen topic.

Литература

1. Стоянов В.В., Дорожкин А.В., Коршак О.С., Окунь И.В. «Архитектура и конструкции транспортных развязок на перегруженных городских магистралях». В сб. соврем. стр. констр. Одесса, ВРС, 2010, ч.1., с. 2-5.
2. Жаланов В.И., Лисов С.В., Украинченко Д.А. «Об эффективности концептуального подхода в проектировании деревянных зданий и сооружений». В сб. соврем. стр. констр. Одесса, ВРС, 2011, ч.1, с. 93-97.
3. Ковбаско В.В., магистерская работа «Конструирование лёгких пешеходных переходов», н. рук. Стоянов В.В., ОГАСА, 2011.