

**Гибридные конструкции мостов:
сочетание древесины с металлом и бетоном**

*Янушкевич Ксения Евгеньевна, студентка 3-го курса
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Кулаго Ю.В., преподаватель-стажёр)*

В последние годы наблюдается увеличение интереса к применению древесины в строительстве мостов. Одним из наиболее перспективных решений является сочетание древесины со сталью и бетоном. Такая комбинация позволяет достичь оптимального сочетания прочности и долговечности конструкции, а также обеспечивает экономическую эффективность строительства и эксплуатации моста.

Преимущества гибридных мостов:

1. Вред от вырубki леса для окружающей среды минимален за счёт постоянного обновления лесных массивов. После обработки древесины опилки и стружка могут быть переработаны и использованы повторно. Также использование древесины позволяет сократить выбросы углекислого газа. Таким образом гибридные мосты позволяют сочетать экологичность древесины с прочностью и долговечностью металла и бетона.

2. Возрастающее применение древесины в странах, производящих большое количество стали и цемента, объясняется в основном тем, что деревянные конструкции зачастую оказываются более экономичными. При сравнительном расчете стоимости железобетонных, металлических и антисептированных деревянных конструкций пролетных строений мостов, было выявлено, что стоимость металлического моста в 1,5, а стоимость железобетонного моста - в 3,1 раза выше стоимости деревянного.

3. Древесина легко вписывается в любой интерьер местности, а сочетание разных материалов открывает новые возможности для архитектурного дизайна. Гибридные мосты могут иметь уникальные формы и текстуры, что делает их привлекательными объектами городской инфраструктуры.

4. Благодаря правильному распределению нагрузок между деревом, металлом и бетоном, гибридные мосты способны выдерживать значительные нагрузки. Металлические элементы обеспечивают прочность на растяжение, бетон — на сжатие, а дерево придает легкость и гибкость конструкции.

Примеры реализованных проектов:

Одной из достопримечательностей города Снек в Нидерландах являются два частично деревянных моста-близнеца (Рис. 1) на автостраде А7. Здесь использовали брус из ацетилированной древесины Ассоуа - композитного материала с высоким сроком службы в сложных условиях без какой-либо дополнительной обработки.

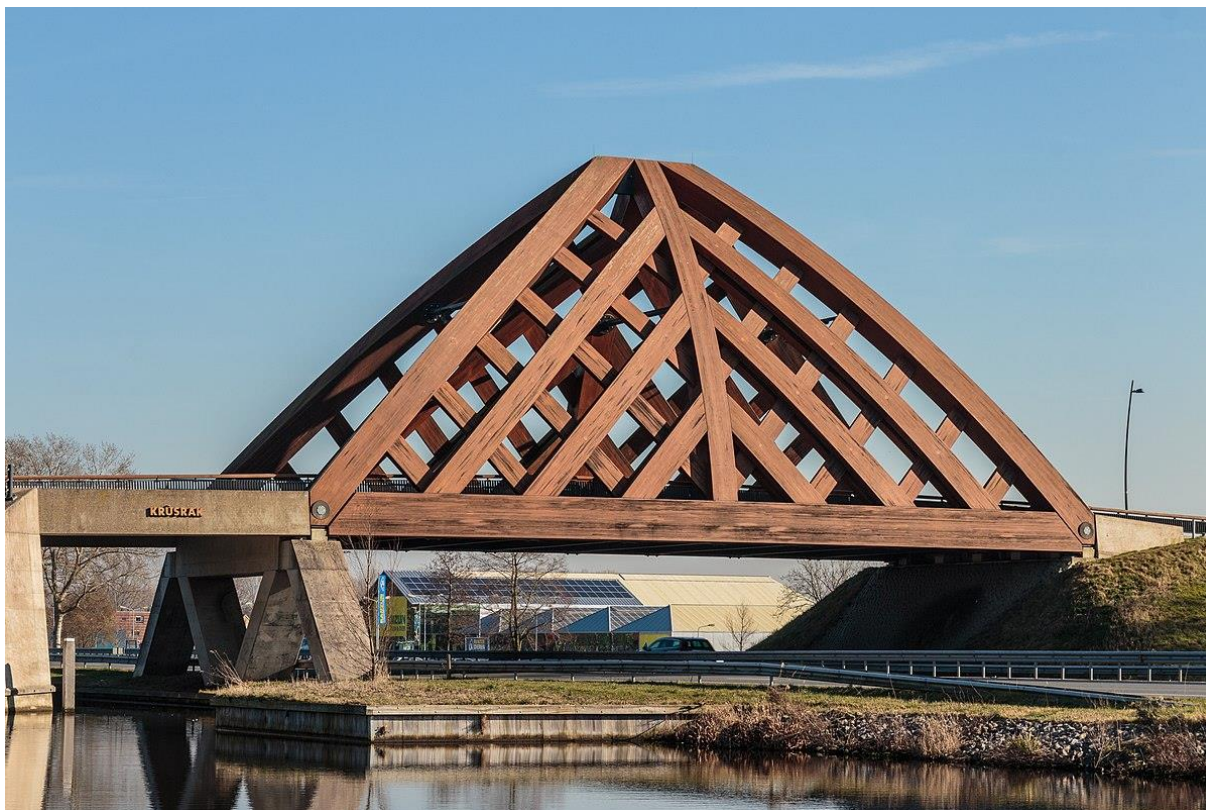


Рисунок 1 – Деревянный путепровод в городе Снек, Нидерланды

Согласно требованиям Министерства транспорта и окружающей среды Нидерландов, сооружения такого типа рассчитываются на движение грузового автотранспорта с массой до 65 тонн, и должны служить не менее 80 лет.

Пролет деревянной части сооружения составляет 32 м. Пролетное строение опирается на железобетонные устои. Сечение бруса, из которого выполнены опорные балки составляет 1080x1400 мм.

Пешеходный мост, расположенный на Трансканадской тропе, пересекает реку Туламин в Принстоне, Канада (Рис. 2).

Два новых 105-футовых деревянных пролёта моста были установлены на существующие опоры железнодорожного моста Олд-Кеттл-Вэлли. Деревянный настил моста подвешен на стальных стержнях, закреплённых на сдвоенных арках из гнутоклееного бруса, покрыта волнообразной стальной крышей на деревянных прогонах.



Рисунок 2 – Пешеходный мост в Принстоне, Канада

Гибридные мостовые конструкции, объединяющие древесину с металлом и бетоном, представляют собой инновационное решение в сфере мостостроения. Так как они сочетают экологичность, экономическую выгоду, архитектурную привлекательность и надежность.

Литература:

1. Иванова Е.К. Клееные деревянные конструкции: опыт строительства за рубежом / Е.К. Ивановой. – Москва: Госстройиздат, 1961. – 84 с.
2. Лунина А.В., Кучерявая Е.В., Аверченко Г.А. Мосты с балками комбинированного сечения из клееной древесины и железобетона [Электронный ресурс] // Инновационные транспортные системы и технологии. – 2024. – №2. – Режим доступа: [file:///C:/Users/Hello/Downloads/Bridges_with_beams_of_combined_cross_section_made_%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hello/Downloads/Bridges_with_beams_of_combined_cross_section_made_%20(1).pdf). – Дата доступа: 08.04.2025.
3. Свиринов, К. А. Зарубежные пешеходные мосты из деревянных клееных конструкций [Электронный ресурс] / К. А. Свиринов // Молодой ученый. – 2020. – № 19. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/309/69924/>. – Дата доступа: 08.04.2025.