



# РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕБОЛЬШИХ МОСТОВ ДЛЯ РЕГИОНОВ

На форумах, выставках и в личных беседах инженерам проектного института «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ» из разных регионов России регулярно задают один и тот же вопрос: «Как построить новое или реконструировать существующее мостовое сооружение, если денег в бюджете не хватает?» Наш проектный институт готов предложить решение этой проблемы.

В отрасли мостового строительства в семи случаях из десяти применяют конструкции, изготовленные на заводах из листовой стали. Эта устойчивая традиция формировалась на опыте десятилетиями, однако прогресс не стоит на месте. С помощью новых технологий, оборудования, современных материалов возможно решать задачи эффективнее и с меньшими затратами. Так, использование типового горячекатаного профиля в основных несущих конструкциях мостовых сооружений сокращает стоимость строительства объекта до двух раз. Рассмотрим это инженерное решение подробнее.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

В качестве примера взяли пролетные строения пешеходного моста на объекте «Внеуличные пешеходные переходы через Московское центральное кольцо (в створе улицы Врубеля и проектируемого проезда 6560)». В 2018 году наш институт «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ» разработал вариант проектно-сметной документации стадии «П» с применением горячекатаного профиля в основных несущих конструкциях пролетного строения. Совместно с нашим партнером — компанией ЕВРАЗ, мы провели сравнительный экономический анализ с подсчетом стоимости строительства.

Пешеходный мост выполнен по схеме 47+40+53 м. Пролетное строение состоит из двух ферм прямоугольного очертания и треугольного



заполнения с проходной частью в уровне нижнего пояса, объединенных системой поперечных связей и железобетонной плитой. Исполнение принято обычное. Полная длина фермы 140,704 м, ширина – 4,32 м, площадь – 607,84 м<sup>2</sup>. Сооружение по оси в плане и в продольном профиле прямолинейно.

Для текущего проекта сравнили три варианта пешеходного моста одинаковой конфигурации, но с применением разных полуфабрикатов при изготовлении основных несущих ферм пролетного строения.

Первым вариантом принят пешеходный мост с коробчатыми поясами, сваренными из листового металла в заводских условиях. Раскосы – из прокатного двутавра I26K3. Верхние

и нижние поперечные балки – из прокатного двутавра I20K2. А связи – из равнополочного прокатного уголка сечением 160x16 и 100x10.

Для сравнения были разработаны с теми же исходными данными еще два варианта.

Во втором варианте пояса выполнены из сдвоенных швеллеров 40П, объединенных соединительными планками с шагом 1,5 м.

В третьем варианте пояса выполнены из прокатного двутавра 30K9.

В этих вариантах для раскосов и стоек применяется прокатной двутавр 25K5, для верхних и нижних поперечных балок — прокатной двутавр 20K2, и для связей – равнополочные прокатные уголки 160x16 и 100x10.

В таблице представлено укрупненное сметное сравнение трех вариантов.

	Масса, т	Сметная стоимость материалов, руб.	Сметная стоимость изготовления, руб.	Общая сметная стоимость с НДС 18%, руб.
Вариант 1	205,4	14 480 126,84	18 391 482,88	38 809 185,59
Вариант 2	150,5	7 104 854,76	13 483 503,98	24 294 263,31
Вариант 3	190,4	8 953 308,99	17 050 804,18	30 684 853,55

Отметим, что при одинаковой схеме моста, конфигурации и нагрузки экономическое сравнение целесообразно проводить по эффективности включения в работу сечения несущих элементов в условиях доступного сортаментного проката, а также трудозатратах при изготовлении конструкций.

Как видно, варианты с применением прокатного двутавра выигрывают. Стоимость изготовления конструкций за тонну у всех примерно одинакова, но варианты с прокатными профилями в 1,6–2 раза предпочтительнее по стоимости материалов за тонну изделия, так как используются полуфабрикаты и сокращаются производственные отходы, по сравнению с изготовлением конструкций из листового проката.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Конструкции, выполненные полностью из типового горячекатаного профиля, уместно применять на небольших пролетах мостов: пешеходных и автомобильных конструкций длиной до 18 м. Если длина свыше 18 м, тогда подойдет комбинированный способ, как в приведенном выше примере.

Для монтажа конструкций из типового горячекатаного профиля используется легкая техника, а доставка получается дешевле традиционных монтажных блоков, изготовленных из листового проката. Применение такого профиля вместо сварного коробчатого сечения сокращает в 3–4 раза количество сварки. При таком выборе формируется дополнительная прибыль от 20 до 94%.

Мосты с использованием горячекатаных профилей отвечают требованиям надежности и безопасности и не теряют потребительских свойств

со временем. Заводские соединения выполняются на сварке. Болтовые монтажные соединения – на высокопрочных метризах М22 по ГОСТ-Р-53664-2009 «Болты высокопрочные цилиндрические и конические для мостостроения, с цинккрасочным покрытием Dacromet. Все контактные поверхности фрикционных соединений рассчитаны на коэффициент трения по контактам не менее 0,58.

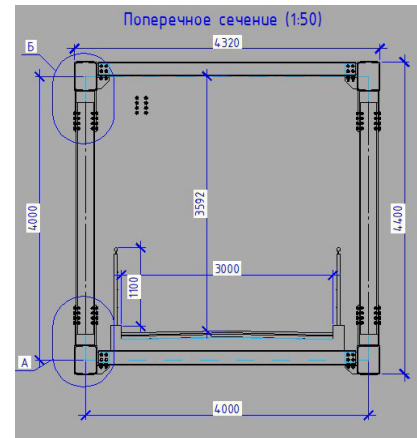
На объекте из нашего примера защита от коррозии выполняется согласно СТО-013936674-007-2011, отечественными цинконаполненными материалами с гарантией защиты до 20 лет.

Зоны контактных поверхностей фрикционных соединений покрываются фрикционной грунтовкой ЦВЭС (цинконаполненная композиция, ТУ 2312-004-12288779-99).

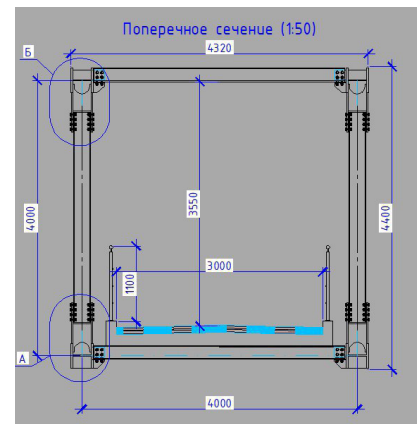
Если для сооружения нет высоких архитектурных требований, однако важно уложиться в бюджет, тогда строительство мостов с применением горячекатаных профилей разумный выход.

За одиннадцать лет наш институт запроектировал свыше 180 мостовых сооружений. Мы с ответственностью говорим, что металл – лучший материал для пролетных строений, поскольку прекрасно воспринимает знакопеременные нагрузки, выдерживает высокие статические и динамические нагрузки. В своих проектах мы стремимся к тому, чтобы пролетные строения не теряли со временем потребительских свойств. А также исходим не только от эстетической красоты сооружения, но и здравого смысла.

В настоящее время мы перешли от проектирования до ведения объек-



Вар.2 поперечное сечение швеллер



Вар.3 поперечное сечение двутавр

та под ключ, а это и обследование, и проектирование, и строительство. Уже на этапе проектирования выстраивается взаимодействие и понимание с Заказчиком о том, где будет заказываться металл, как будет производиться монтаж, какая техника будет использоваться. Кроме того, важно оптимизировать процесс реализации проекта на всех стадиях: от проектирования, изготовления металлоконструкций, строительства и до эксплуатации. Выбор наилучшего варианта из возможных в конечном итоге приводит к сокращению затрат на сооружение.

Институт «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ» готов консультировать и подбирать экономически выгодные инженерные решения для каждого объекта, проектировать их и строить. Приглашаем вас к сотрудничеству, качество гарантируем.

Дмитрий Харламов,  
к.т.н. генеральный директор  
ООО «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ»