

Таблица 2 – Показатели стоимости строительства линий метрополитена

Проект	Город	Длина тоннеля, км	Стоимость, млрд дол США за 1 км
Доступ с восточной стороны	Нью-Йорк	2,0	4,00
Центральное метро	Сан-Франциско	2,7	0,50
Линия Тоеi Oedo	Токио	40,7	0,35
Линия метро 14	Париж	9,0	0,23
Линия метро 6	Неаполь	5,0	0,13
Сантс-Ла-Сангрера	Барселона	5,8	0,04

Такие значительные различия в стоимости говорят о том, что пользоваться этими данными для оценки бюджета строительства возможно, но в плане принятия решения по существу – данные необходимо актуализировать.

Применение аналоговых методов определения затрат допустимо для получения предварительных оценочных данных о стоимости строящегося объекта при принятии решения о кредитовании, субсидировании проекта, при разработке предпроектной документации, определении сметной стоимости на стадии архитектурного проекта, формировании цены предложения претендента. При этом выбранные проекты для включения в банк данных объектов-аналогов необходимо актуализировать под текущие стоимости и современные условия ценообразования, разработать по ним укрупненные технико-экономические и стоимостные показатели. Для возможности широкого применения данного метода целесообразно формирование информационно-справочной электронной автоматизированной системы по строительству объектов транспортной инфраструктуры, работающей в онлайн-режиме. Система должна накапливать информацию о стоимостных, технико-экономических и конструктивных характеристиках строящихся объектов, о проведенных в Республике Беларусь подрядных торгах в части договорных (контрактных) цен и обеспечивать удобный поиск такой информации среди аналогичных объектов.

#### Список литературы

- 1 Самаль, Н. К. Теоретико-методическое обеспечение формирования сметной стоимости строительства объектов многофункционального назначения : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Н. К. Самаль ; БГУУ. – Минск, 2022. – 27 с.
- 2 Голубова, О. С. Экономика строительства : учеб. пособие / О. С. Голубова, Л. К. Корбан. – Минск : Выш. шк., 2021. – 476 с.

УДК 624.21

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ ИЗ ИНВЕНТАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*И. М. ЦАРЕНКОВА, Я. В. ШУТОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В Республике Беларусь в составе сети автомобильных дорог общего пользования имеется 5298 мостов и путепроводов общей протяженностью 187 тысяч погонных метров. Больше половины из них требуют ремонта или реконструкции, вызванных длительными сроками эксплуатации и возрастающими транспортными нагрузками [1]. Особое внимание при этом уделяется обеспечению бесперебойного транспортного сообщения через водные преграды на автомобильных дорогах. Кроме того, при развитии транспортной инфраструктуры регионов выполняется пионерная прокладка временных дорог и мостов, необходимых для поставки оборудования и материалов на строительные площадки. Временные сборно-разборные мосты являются неотъемлемой частью инфраструктуры любого развивающегося района.

Во всех этих случаях экономически обосновано применение конструкций многоразового использования, так как после окончания производства работ оборачиваемое имущество можно использовать на других строительных объектах.

Мировой опыт показал, что наиболее целесообразной конструкцией временных мостов являются металлические сборно-разборные системы, которые изготавливаются на заводе и заблаговременно хранятся в специальных хранилищах, воинских частях транспортных войск, дорожных организаций или иных структур, а после временной эксплуатации доставляются обратно на склад, где консервируются до востребования [2].

В целях совершенствования технических решений при применении мостовых конструкций рассмотрены характеристики ключевых образцов наиболее широко применяемых объектов и проведен их анализ.

САРМ-М предназначен для возведения новых и восстановления разрушенных высоководных мостов на автомобильных дорогах в короткие сроки.

Из элементов комплекта САРМ-М возводят однопролетные и многопролетные мосты с пролетами 18,6, 25,6 и 32,6 м как разрезной, так и неразрезной систем под двухпутное и однопутное движение с промежуточными опорами, устанавливаемыми на основания, которые сооружаются на инвентарных винтовых сваях или из местных материалов (таблица 1).

В качестве опор могут быть использованы сохранившиеся капитальные и временные опоры.

Комплект моста состоит из 3 пролетных строений с ездой поверху с расчетным пролетом 32,6 м и шириной проезжей части 7,2 м; 2 промежуточных опор высотой 8,84 м с ростверками на винтовых сваях; 5 пролетных строений въездов с ездой поверху с пролетом 9,3 м и шириной проезжей части 7,2 м; 2 береговых аппарелей длиной 7,97 м; 3 промежуточных телескопических и двух береговых опор, опирающихся на грунт с помощью башмаков; монтажное оборудование и приспособления для транспортирования.

Комплект среднего моста САРМ состоит из трех пролетных строений с ездой поверху расчетным пролетом 32,6 м и габаритом проезда 7,2 м, двух промежуточных опор высотой 8,84 м, монтажного оборудования и приспособлений для транспортировки.

Из комплекта может быть собрано шесть пролетных строений расчетным пролетом 32,6 м и габаритом проезда 4,2 м.

Основные недостатки САРМ связаны с промежуточными опорами, а именно с большим шагом изменения высоты опоры – 2 м.

С целью сокращения времени на сборку моста, уменьшения численности расчета и решения других вопросов была проведена модернизация САРМ. В усовершенствованной материальной части САРМ-М введены изменения.

В комплект включены инвентарные винтовые сваи диаметром 203 и 850 мм; ригели ростверков опор и узлы сопряжения ригелей с винтовыми сваями; укороченные стойки опоры; раскосы опор, упорная рама, опорная плита новой конструкции, удлиненный аванбек.

Из комплекта изъяты короткий аванбек, подкос аванбека, береговой лежень. Для перевозки комплекта моста САРМ-М применены автомобили типа КамАЗ.

Вследствие внесенных изменений время возведения моста сократилось в 1,5–2 раза, а численность расчета – в 5–6 раз.

Таблица 1 – Характеристики автодорожных мостов из инвентарных конструкций

Характеристика	Показатели	
	Однополосный мост	Двухполосный мост
Расчетная временная нагрузка: – автомобильная – гусеничная, т	Н-13 40	Н-13 60
Ширина проезжей части, м	4,2	7,2
Общая длина моста, собираемого из одного комплекта (без въездов), м	193,4	95,6
Длина въездов на исходном берегу, м	22,8	22,8
Длина въездов на противоположном берегу, м	30,4	30,4
Общая длина моста с въездами, м	247,7	149,9
Шаг изменения высоты надстройки, м	1 или 2	1 или 2
Расчетная потребность для перевозки комплекта САРМ-М, ед.: – автомобилей КамАЗ-5410 с полуприцепами ОДАЗ-9370	45	45
Расчетная потребность четырехосных платформ для перевозки комплекта железнодорожным транспортом	20	20
Масса комплекта САРМ-М без монтажного оборудования, т	349,9	349,9
Общая масса комплекта, т	368,2	368,2

## Список литературы

1 О Государственной программе «Дороги Беларуси» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 8 апр. 2021 г., № 212 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100212>. – Дата доступа : 07.09.2022.

2 **Топоров, А. В.** Метод обоснования рациональной конфигурации подсистемы транспортного обеспечения в интересах группировки войск (сил) / А. В. Топоров, В. И. Бабенков, Д. Ю. Богданов // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук, 2019. – № 4 (109). – С. 33–40.

УДК 625.03

## ВЛИЯНИЕ СИТУАЦИИ НА ВЫБОР ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ ПО ПЕРЕУСТРОЙСТВУ КРИВОЙ

*А. А. ЦЕНЯН, А. Б. КАПИТОНЕЦ,  
Белорусская железная дорога, г. Минск*

*В. А. СОЛОМОНОВ  
Белорусская железная дорога, г. Гомель*

*В. В. РОМАНЕНКО  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Проектное решение принимается в результате оценки и последующего анализа состояния фактической кривой, параметров геометрического положения кривой и технических условий содержания рельсовой колеи, а также в сравнении установленных параметров проектным и допускаемыми значениям, причем каждый участок рассматривается в индивидуальном порядке.

Такой подход необходим ввиду особенностей не только геометрических параметров, но и наличия ограничивающих условий, таких как переезды, посадочные платформы, опоры контактной сети и т. п. В отдельную группу можно выделить кривые, которые включают стрелочные переводы, замена либо перенос которых вызовут дополнительные объемы работ, поэтому для таких случаев необходимо разрабатывать несколько вариантов. Например, на станции Негорелое во II главном пути расположена двухрадиусная кривая с  $R_1 = 946$  м и  $R_2 = 844$  м. В первой элементарной кривой находится стрелочный перевод № 2 производства VAE Riga, причем существенной особенностью является его расположение в пределах не круговой, а переходной кривой. Стрелочный перевод подлежит замене ввиду выработки ресурса, а укладка вместо него однотипного не представляется возможной. Во второй элементарной кривой находится переезд.

Кривая имеет геометрическое положение, которое характеризует ее как «расстроенную» имеющую 1-ю степень расстройств из-за значений показателя по кривизне в пределах 2-й элементарной кривой, а также статус «не паспортизована» [1].

Для перевода кривой в статус «паспортизована» необходимо провести выправочные работы, при этом привести геометрическое положение кривой либо в проектное, либо в некое расчетное, которое необходимо принять за паспортное. Выбор положения, в которое будет приводиться кривая, должен основываться на обеспечении минимальных объемов работ при переустройстве, а наличие в пределах 1-й переходной кривой стрелочного перевода № 2 VAE Riga и переезда в пределах 2-й элементарной круговой кривой является препятствием для существенного изменения положения оси пути в пределах всей кривой.

Наличие переезда в пределах 2-й элементарной кривой не позволит переустроить кривую в однорядусную. При рассмотрении вариантов переустройства 1-й элементарной кривой необходимо учесть, что заменить стрелочный перевод на однотипный не представляется возможности. Для сокращения величины сдвижек оси пути стрелочный перевод VAE можно заменить на криволинейный с радиусом главного пути 900 м.

Стрелочный перевод № 2 эксплуатируется в пределах переходной кривой ПК 799+655 – ПК 799+697, для того, чтобы была возможность уложить его в участок кривой постоянного радиуса предлагается рассмотреть два варианта:

– круговую кривую 1-й элементарной кривой сместить в сторону прямого пути так, чтобы стрелочный перевод № 2 находился полностью в радиусе 900 м, положение 2-й элементарной кривой оставить без изменения;