«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
д-р хим. наук, профессор
Игорь Геннадьевич Остроумов

_____
«28» мая 2018 г.

# ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. (СГТУ)» на диссертационную работу

**Проценко Дмитрия Владимировича**

**«Совершенствование конструктивно-технологических параметров системы несущих элементов и элементов проезжей части универсального сборно-разборного пролетного строения с быстросъемными шарнирными соединениями»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Диссертация Проценко Д.В. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и 5 приложений. Общий объем работы 188 страниц.

**Актуальность темы**. Оперативное восстановление транспортного сообщения пострадавших от чрезвычайных ситуаций регионов является одной из главных задач при ликвидации их последствий. Эксплуатируемые сегодня конструкции временных мостов были разработаны несколько десятков лет назад и очевидно, что они не удовлетворяют современным нормам, последняя редакция которых была издана в 2011 году. Существующие сборно-разборные пролетные строения мостовых сооружений отвечают максимально трем параметрам современных требований к временным мостам.

Взяв в качестве прототипа самую часто применяемую зарубежную конструкцию временных мостов, автор, применив несколько отличительных принципов, основанных на изменении ряда конструктивных и технологических параметров, усовершенствовал отечественные быстровозводимые пролетные строения, которые полностью отвечают перечню современных требований к ним.

Актуальность темы диссертации подтверждается внедрением, в результате которого на дороге М4-Дон было смонтировано пролетное строение с неразрезной схемой 21.31+30.31+21.31, а в настоящее время ведется строительство 18 мостов с применением пролетного строения на объектах магистрального газопровода «Сила Сибири» общей протяженностью 1170 погонных метров.

Конструкция пролетного строения и технология его монтажа включены в методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию применения временных мостов (эстакад, путепроводов) на дорогах государственной компании «Автодор» – 2015 г., и рекомендованы к строительству как экономичные и эффективные решения в сравнении с другими пролетными строениями временных мостов.

**Во введении** показана актуальность темы исследования и степень ее разработанности, сформулированы цель, задачи диссертационной работы и предмет исследования. Приведены сведения о научной новизне, теоретической и практической значимости работы. Представлены положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов работы.

**В первой главе** «Временные быстровозводимые сборно-разборные мосты. Конструкция, нормы проектирования и практика применения» автором проведен всесторонний глубокий анализ существующих отечественных и зарубежных решений временных мостовых конструкций, при этом выявлены их основные достоинства и недостатки. На основе проведенного анализа сформулирован перечень требований к конструкциям такого типа, включающий в себя девять основных пунктов, которым должны отвечать возводимые временные мостовые переходы. При этом отмечено, что

эксплуатируемые временные мосты отвечают не более, чем трем из них, а сами конструкции морально устарели и физически изношены.

Затронут вопрос методики расчета основных элементов временных мостов, а также обоснована необходимость совершенствования существующих решений. Рассмотрены примеры применения полимерных композиционных материалов во временных мостах.

**Во второй главе** «Мост ТАЙПАН – конструкция, расчет и монтаж» автором переработана система мостов Bailey bridge и их аналогов, степень внедрения которых, считая от общего числа строящихся зарубежных временных мостов, более 80%. Усовершенствованная конструкция запроектирована по принципам соответствия отечественным нормативным требованиям: СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» и ГОСТ 3 52748-2007, а также технологическим возможностям современных строительных организаций и заводов металлоконструкций.

Соискателем проведена большая работа по численному конечно-элементному моделированию всех элементов пролетного строения, при этом использовались пластинчатые и объемные элементы, интегрированные в общую стержневую схему. В общей сложности рассчитано более пяти тысяч схем.

Подробно изучена работа настильных листов плит проезжей части под временной нагрузкой и узлов пин-соединения в двух конечно-элементных средах, как того рекомендует ГлавГосЭкспертиза, а максимальное расхождение составило менее 3%, что доказывает адекватность примененных расчетных схем. Эффективность конструкции повышена путем снижения материалоемкости за счет изменения ее геометрических характеристик.

**В третьей главе** «Экспериментальные исследования моста ТАЙПАН» изложены результаты серии экспериментов конструкций мостового сооружения. Проведены полевые испытания масштабной модели пролетного строения длиной 18.31 метра габаритом Г-4.5+2х0.75 под нагрузки 14 класса на статические кратковременные и длительные нагружения. Высокая корреляция теоретических и практических результатов свидетельствует о правильности

инженерной методики расчета и возможности реализации конструкции в реальной жизни.

Испытания деревоплиты в композиционной оболочке и полимерных плит, показали возможность их применения в конструкциях проезжей и пешеходной части мостов ТАЙПАН. Практические результаты с высокой степенью совпадают с со значениями, полученными численным методом.

**В четвертой главе** «Внедрение разработки, сооружение и эксплуатация моста ТАЙПАН» описан процесс монтажа и испытаний реального натурного объекта –моста с неразрезной схемой 21.31+30.31+21.31 общей длиной 72.93 метра габаритом Г-4.5 под нагрузки 11 класса. Приведены результаты его испытаний, которые включали в себя статические и динамические нагружения с измерением соответствующих параметров в характерных узлах. Проведено сравнение стоимостей построенных конструкций ТАЙПАН и САРМ. Усовершенствованное пролетное строение оказалось эффективнее своего советского конкурента на 18.4%. При этом, скорость монтажа нового пролетного строения выше, а потребность в рабочей силе ниже.

Помимо прочего, в работе представлены сведения о внедрении конструкции на объектах магистрального газопровода «Сила Сибири» общей погонной длиной 1170 метров. Выбор конструкций был произведен путем сравнения их экономической эффективности.

Автором была разработана программа подбора потребных элементов конструкции пролетного строения для различных схем. Конечному пользователю нет необходимости в расчете конструкции, ему достаточно ввести исходные данные, после чего он получает конечное количество всех необходимых элементов.

**Заключение,** содержащее основные выводы по диссертационной работе, достаточно полно отражает результаты выполненных соискателем исследований, а также дает ответ на сформулированную цель и задачи.

**Приложения**, приведенные в диссертации на страницах 131 – 188, содержат все необходимые материалы, подтверждающие полноту и достоверность результатов исследования автора.

**Замечания по диссертации:**

1. В тексте диссертационного исследования автором применены термины и понятия, являющиеся сленговыми: пин-соединение, талреп и т.д. Несмотря на то, что назначение их и работа ясно описаны, в научной работе необходимо употреблять общепризнанные формулировки.
2. Из текста не ясно, какой срок эксплуатации у разработанных конструкций, можно ли рассчитывать на их полноценную несущую способность при повторном применении. Если да, то сколько раз?
3. Соответствие нормам СП 35.13330.2011 Мосты и трубы не полное, так как полноценный водоотвод с отдельных плит не может быть организован.
4. Понятия «сборно-разборные» и «многократного применения» являются синонимами. Не стоит в одном предложении указывать их оба.
5. Выводы об экономической эффективности и неэффективности применения полимерных композитных материалов и деревоплит в композиционной оболочке, сделанные в третьем разделе, не опираются на результаты соответствующего анализа.

**I К основным результатам** диссертационной работы Проценко Д.В. обладающим научной новизной, можно отнести:

- совершенствование конструкции пролетного строения системы Bailey bridge, в результате чего был получен отечественный продукт - современное сборно-разборное пролетное строение, способное выдерживать нагрузки, превышающие значения, рекомендованные ГОСТ З 52748-2007;

- получение коэффициента закрепления $k_{ш}$ металлических элементов одноосевым шарниром для его расчета на срез инженерным методом;

- обширные испытания деревоплит в композиционной оболочке и полимерных плит, результаты которых дают основания для применения их в элементах любых мостовых конструкций;

- сформулированные принципы проектирования конструкций временных мостов в соответствии с современными нормативными требованиями, возможностями заводов-изготовителей и строительных организаций;

- получение коэффициента циклических нагружений $k_{цикл}$, учитывающего скорость деградации полимерного материала в процессе его эксплуатации.

**II Значимость полученных автором диссертации результатов** исследования для развития технической отрасли науки заключается в получении ряда коэффициентов, необходимых для расчета неклассических пролетных строений, в разработке современных принципов проектирования временных мостов и в совершенствовании конструкции временного универсального сборно-разборного пролетного строения, способного изменять свои геометрические характеристики и вошедшего в СТО «Автодор» №2.17

**III Результаты исследований**, приведенные в диссертации Проценко Д.В, **могут быть использованы** при проектировании металлических пролетных строений с применением деревоплит в композиционной оболочке и/или полимерных настилов проезжей части, а также для расчета одноосевых узлов крепления элементов не только для мостовой практики.

**IV Апробация работы проведена** на 13-ти конференциях, выставках и форумах в период с 2012 по 2017 гг. По теме исследования опубликовано 9 работ, в том числе две в ведущих научных рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки России, получены один патент на изобретение и два патента на полезную модель.

Обобщая высказанные отдельные позиции представленной характеристики диссертационной работы Проценко Дмитрия Владимировича, считаем правомерным следующее заключение:

диссертационное исследование соискателя по теме «Совершенствование конструктивно-технологических параметров системы несущих элементов и элементов проезжей части универсального сборно-разборного пролетного строения с быстросъемными шарнирными соединениями», несмотря на выявленные замечания, по глубине, детализации и охвату вопросов, раскрывающих тему диссертации, а также с учетом количества и географии публикаций автора **следует рассматривать как законченное научное исследование,** в котором содержится решение следующих научных теоретических и практических задач:

- совершенствование конструкции временного быстровозводимого сборно-разборного пролетного строения, отвечающего современному уровню нагрузок, технологических параметров, требованиям геометрии и безопасности, имеющего возможность изменения конструкции под индивидуальные требования длины, ширины проезда, типа пропускаемой нагрузки;

- выявление напряженно-деформированного состояния всех элементов усовершенствованной конструкции при их работе при самых невыгодных сочетаниях временной нагрузки;

- разработка технологии сборки и монтажа пролетного строения в проектное положение, позволяющей осуществлять возведение конструкции в полевых условиях без применения тяжелой техники;

- проведение стендовых испытаний пролетного строения и настилов, сравнение результатов испытаний с расчетными значениями нагрузок и перемещений;

- проведение натурных испытаний конструкции, оценка значений параметров ее работы с учетом реального уровня загружения подвижной нагрузкой;

- внедрение разработки на дорогах РФ.

Решеные задачи имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли знаний. Содержание диссертации и автореферата полностью соответствует паспорту специальности 05.23.11:

п. 3: Вопросы обоснования нормативных требований к транспортным сооружениям (их потребительским свойствам, параметрам и элементам) и объектам транспортной инфраструктуры»;

п. 5: «Совершенствование методов расчетов конструкций, сооружений и их элементов (пролетных строений), включая расчеты напряженно-деформированного состояния и водно-теплового режима, грунтовых массивов и бетонных и железобетонных конструкций, гидравлического и ледового режимов акваторий мостовых переходов и других откликов на воздействие статических и динамических потенциальных и массовых сил».

В своей диссертации Проценко Д.В. ссылается на авторов и источники заимствования материалов, использует результаты научных работ, выполненных им лично или в соавторстве, и отмечает это обстоятельство.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Проценко Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» (технические науки).

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и одобрен (единогласно) на заседании кафедры «Транспортное строительство» Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.
Протокол № 11 от « 28 » мая 2018 г.

Заведующий кафедрой
«Транспортное строительство»,
д-р техн. наук, доцент Кокодеева Наталия Евсегнеевна

Профессор кафедры
«Транспортное строительство»,
Заслуженный деятель науки РФ, Овчинников Игорь Георгиевич
д-р техн. наук, профессор

410054, Россия, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
Телефон: (8452) 998683, 998905
E-mail: inets@sstu.ru, brisgesar@mail.ru