

**ВАРИАНТЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ
НАПЛАВНЫХ БЫСТРОВЗВОДИМЫХ МОСТОВ
НА УЧАСТКЕ ИХ ВОЗВЕДЕНИЯ
ПРИ ПОМОЩИ ГИБКИХ СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

А. А. ПОДДУБНЫЙ, И. С. ДЕМИДОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

С учетом современных условий возможных возникновений чрезвычайных ситуаций для организации сообщения через водные преграды требуется использование быстровозводимых мостов. В ходе выполнения научно-исследовательских работ шифры «Строение», «Строение-2» были спроектированы сборно-разборные металлические мостовые пролеты СРММП-1 в трех вариантах и СРММП-2, с их использованием были спроектированы и возведены мостовые переходы под различную нагрузку. Данные конструкции предназначены для быстрой установки низководных мостов в труднодоступных местах, при чрезвычайных ситуациях и при ликвидации стихийных бедствий. При разработке основной задачей являлось снижение трудоемкости монтажа мостового пролета, упрощение конструкции для уменьшения массы и количества деталей, снижение стоимости при изготовлении, сборке и эксплуатации. В Республике Беларусь уже возведены и эксплуатируются объекты с применением данных конструкций.

Варианты плавучих опор для быстровозводимых мостов. В зависимости от местных условий для возведения мостов с применением сборно-разборных пролетных строений могут быть использованы различные типы опор.

Жесткие опоры изготавливаются в виде металлических рамных конструкций и могут быть применены в условиях структурно-неустойчивых грунтов или на водных преградах ограниченной глубины [1].

При необходимости перекрытия крупных водных преград или в условиях, сложных для доставки и установки жестких опор для строительства моста с применением разработанных пролетных строений могут быть применены наплавные опоры различных конструкций, например, круглого или трапециевидного сечения (рисунк 1) [2].

Особенностью применения плавучих опор является отсутствие жесткой связи с грунтом и, как следствие, их относительная горизонтальная и вертикальная подвижность. Вертикальные перемещения возникают вследствие изменения уровня воды, а также осадки опоры под нагрузкой.

Горизонтальные перемещения возникают от внешних факторов, таких как течение и ветровая нагрузка. При относительно небольших длинах мос-

та конструкция способна противостоять таким нагрузкам, однако при значительной длине моста необходимо введение в конструкцию дополнительных элементов, придающих поперечную жесткость наплавному мосту.

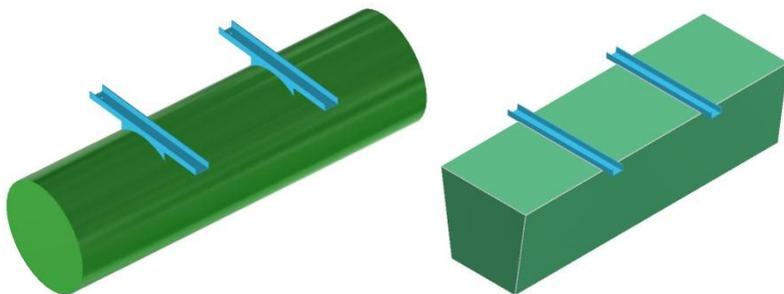


Рисунок 1 – Общий вид наплавных опор различного сечения

Анализ существующих схем закрепления наплавных мостов. Продольные и поперечные крепления к берегам и дну водной преграды предназначены для удержания моста в горизонтальной плоскости. Поперечные крепления устанавливаются с верховой и низовой стороны. Они служат для удержания наплавного моста от сноса его течением и ветром. Продольные крепления удерживают мост от смещений, вызванных динамическими усилиями, возникающими в линии моста.

Классическим и отработанным вариантом закрепления наплавных мостов является использование якорей, фиксирующих плавучие опоры от горизонтальных поперечных перемещений (рисунок 2).

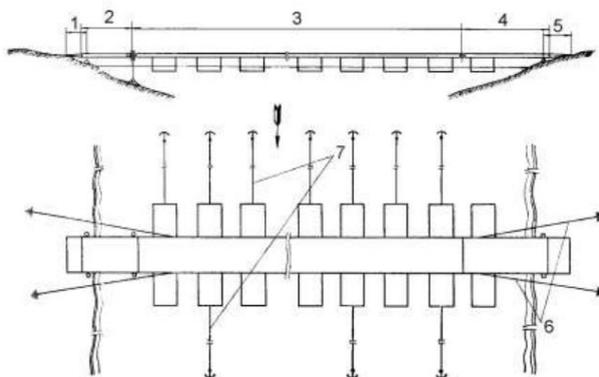


Рисунок 2 – Схема якорного закрепления наплавного моста на отдельных опорах:
 1, 5 – береговая часть; 2, 4 – переходная часть; 3 – речная часть; 6 – продольные крепления;
 7 – поперечные крепления

Однако этот способ достаточно трудо- и материалоемкий, так как для его реализации, помимо самих якорей и тросов (цепей), требуется установка якорных лебедок (шпилей), а также устройство клюзов и цепных ящиков на плавучих опорах.

Другим вариантом закрепления плавучих опор в линию моста является использование продольно натянутых канатов (гибких стержневых элементов).

Предложения по закреплению наплавных быстровозводимых мостов на участке их возведения. Закрепление наплавного моста за натянутые между берегов продольные канаты (троса) во многом проще, так как не требует установку многочисленных якорей с последующим выравниванием отдельных понтонов по оси, а значит предпочтительнее в случае необходимости быстрого строительства мостового перехода. Он подразумевает заблаговременную натяжку каната до спуска на воду плавучих опор. Закрепляется канат либо за естественные объекты на берегу (крепкие деревья, старые бетонные конструкции и т. п.) или за искусственные анкера (например, забивные или винтовые сваи). При этом при значительных длинах моста канаты натягиваются не по прямой, а по дуге с изгибом в сторону моста, что позволит снизить силу их натяжения (рисунок 3). Крепление плавучих опор за канат можно организовать с помощью гибких строп с карабинами, что существенно ускорит процесс монтажа.

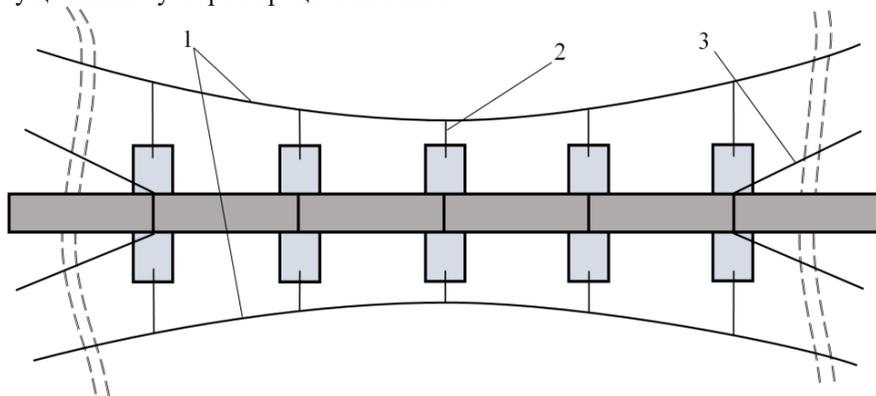


Рисунок 3 – Схема закрепления наплавного быстровозводимого моста:
1 – канаты, удерживающие мост от поперечного перемещения; 2 – соединительные стропы;
3 – канаты, удерживающие от продольных перемещений

Во время монтажа моста на установленные плавучие опоры укладываются пролетные строения СРММП-1 или СРММП-2. При этом изготовление малогабаритного сборно-разборного мостового пролета можно организовать как на предприятиях, так и в полевых условиях. Все его элементы

рассчитаны таким образом, что не составляет трудностей их перевозить любым видом транспорта, производить погрузочно-разгрузочные работы без использования специальной техники [3].

Вывод. Быстровозводимые мосты и переправы имеют широкие перспективы применения. Простота конструкции обеспечивает возможность изготовления пролетных строений при минимальном обучении технического персонала, практически в любых условиях обстановки. Применение наплавного варианта моста существенно расширяет возможности его использования, так как плавучие опоры могут эксплуатироваться на любых глубинах и характерах грунта дна водной преграды. Для решения задачи поперечного закрепления моста можно использовать любые известные способы, но наиболее целесообразно применять схему закрепления с продольно натянутыми канатами, так как снижаются материалоемкость и трудозатраты.

Список литературы

1 **Поддубный, А. А.** Особенности применения сборно-разборных быстровозводимых мостов / А. А. Поддубный, И. С. Демидович // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2023. – № 1 (46) – С. 39–41.

2 **Poddubny, A. A.** Dynamic Loading of the Rod at a Sudden of Elastic Foundation Structure / A. A. Poddubny, V. A. Gordon // IOP Conference Series: Material Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1079. – P. 1–18.

3 **Поддубный, А. А.** Предложения по организации работ в полевых условиях при изготовлении элементов конструкций быстровозводимых мостов / А. А. Поддубный, И. С. Демидович // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2023. – № 2 (47) – С. 28–31.

4 **Поддубный, А. А.** Концепция интеллектуальной системы поддержки принятия решений по восстановлению мостовых переходов / А. А. Поддубный, Е. В. Печенев // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2023. – № 1 (46) – С. 42–44.

УДК 624.21:623.6:004

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

А. А. ПОДДУБНЫЙ, Е. В. ПЕЧЕНЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время при проектировании элементов строительных конструкций приходится сталкиваться с нестандартными решениями. Как правило, нетиповые элементы не имеют ранее запроектированных и построенных процессов расчета. Для решения данной проблемы применяют различные программные комплексы.