

которые эффективно снижают тепловое излучение техники, делая ее менее заметной для тепловизоров, использование средств радиоэлектронной борьбы для подавления сигналов разведки противника; беспилотные летательные аппараты могут использоваться как для разведки местности с целью выбора оптимальных маршрутов и мест для маскировки, так и для создания ложных целей и отвлечения внимания противника.

В условиях современных геополитических реалий и боевых действий маскировка дорожных участков, объектов и военной техники становится важным элементом обеспечения национальной безопасности. Эффективные методы маскировки, как естественные, так и искусственные, позволяют значительно снизить вероятность обнаружения объектов инфраструктуры и передвижения техники противником. Использование рельефа местности, создание ложных объектов и применение специализированных маскировочных средств способствуют не только защите военных ресурсов, но и обеспечению безопасности населения.

Важно отметить, что маскировка должна быть адаптирована к различным сезонам и погодным условиям, что требует гибкости и креативности в подходах.

Таким образом, комплексный подход к маскировке участков дорог, объектов и техники не только укрепляет обороноспособность страны, но и способствует стабильности и безопасности в регионе.

В условиях постоянных изменений в международной обстановке дальнейшее развитие и совершенствование методов маскировки остаются актуальными задачами для обеспечения защиты национальных интересов.

#### Список литературы

1 Повышение живучести мостовых переходов в условиях активного воздействия противника современными средствами поражения / Д. В. Ляпоров, С. М. Бобрицкий, В. В. Томашов, П. А. Кацубо // Строительство и восстановление искусственных сооружений : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 30–31 мая 2024 года. – Гомель : БелГУТ, 2024. – С. 104–107.

2 Методы повышения живучести в системе восстановления мостовых переходов / С. М. Бобрицкий, В. В. Томашов, П. А. Кацубо, Е. В. Печенев // Строительство и восстановление искусственных сооружений : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 30–31 мая 2024 года. – Гомель : БелГУТ, 2024. – С. 65–68.

УДК 624.034.5

## ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДВОДНЫХ МОСТОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*П. А. КАЦУБО, Е. В. ПЕЧЕНЕВ, Д. В. ГЛАДКИЙ*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*Р. А. БРЕУС*  
*Транспортные войска Республики Беларусь, г. Жодино*

Преодоление водных преград во все периоды проведения вооруженных конфликтов является важнейшей задачей. Различные способы строительства, а также новые технические решения при восстановлении мостовых переходов разрабатывались инженерно-техническим составом мостовых подразделений и совершенствовались в течение множества лет [1].

Одной из наиболее сложной в реализации технических задач является строительство подводных мостов. Подводные мосты имеют ограниченное применение главным образом из-за пониженной пропускной способности, большей трудоемкости, сложности возведения и эксплуатации, ремонта и восстановления. Вместе с тем, такие мосты менее уязвимы от поражающих факторов высокоточного оружия, не сжигаются, скрыты от наземного и воздушного наблюдения, в том числе при использовании беспилотных летательных аппаратов [2].

Подводные мосты, как правило, строят из местных материалов только основной грузоподъемности на свайных опорах с применением цельнометаллических пролетных строений. Их возводят при поверхностной скорости течения воды до 1 м/с. Также для сооружения подводных мостов применяется определенный вид древесины, который обладает высокой прочностью, твердостью, долговечностью и не поддается гниению [3].

Для строительства подводных мостов благоприятны следующие условия:

– глубина воды до 3 м, что обеспечивает применение свайных опор без поперечных схваток и позволяет не устанавливать продольные связи;

- устойчивый уровень воды при эксплуатации моста;
- наличие удобных и скрытых подходов к мосту;
- наличие подготовленного и оснащенного водолазного подразделения.

Глубину воды над проезжей частью подводного моста принимают, как правило, 0,3–0,5 м, что позволит пропускать по нему технику подразделений и воинских частей со скоростями: днем 15 км/ч, ночью – до 10 км/ч [3].

Транспортные войска Республики Беларусь при практическом розыгрыше эпизода преодоления водной преграды в ходе оперативного сбора командного состава Вооруженных Сил апробировали применение подводного деревянного моста, что сказалось на высокой оценке руководящего состава Министерства обороны данного вопроса и актуальности его использования при складывающейся обстановке в современных вооруженных конфликтах. Такой вариант переправы является хорошей альтернативой низководным деревянным мостам (рисунок 1), хотя и требует более лучшей подготовки инженерного состава.



Рисунок 1 – Подводный мост

Преимущества подводных мостов заключаются в том, что проезжая часть находится под водой и скрыта от обнаружения противником, что исключает такие демаскирующие признаки как тень от пролетных строений и опор, цвет выделения моста по руслу реки, наличие въездов на мост воспринимаются как элементы разрушенного моста. Вследствие чего сокращаются силы и средства для маскировки объекта и повышается живучесть мостового перехода при воздействии противника.

К недостаткам можно отнести применение подводных мостов в зимний период, трудности при преодолении водной преграды малоопытными водителями, для обозначения границ проезжей части при плохой видимости и в ночное время необходимо использовать световые знаки.

Демаскирующим признаком подводных мостов является обусловленная стеснением русла деформация течения воды, которая характеризуется наличием перепадов с верховых и низовых сторон моста, а также образованием бурунов над колесоотбоями проезжей части. Характер деформации течения воды зависит от глубины реки и глубины погружения пролетных строений.

При строительстве подводных мостов также необходимо учитывать гидродинамические силы, которые могут явиться причиной повреждений и разрушений подводных мостов. С целью снижения величины гидродинамического давления и уменьшения деформации течения воды в подводных мостах необходимо применять наиболее обтекаемые конструкции с минимальным сопротивлением. Вместе с этим необходимо предусматривать мероприятия, препятствующие всплытию мостов под действием гидростатических и гидродинамических сил. Решением такой проблемы может стать применение в качестве опорной части винтовых свай или добавление анкерных устройств.

Вместе с подводными мостами из местных материалов возможно применение инвентарных мостовых конструкций, например малого автодорожного разборного моста (МАРМ). Использование МАРМ позволяет регулировать высоту опор в случае резких колебаний уровня воды, а также использовать мост многократно, разбирать и переносить его на новые створы.

Таким образом, применение подводных мостов обусловлено множеством факторов, однако основополагающим преимуществом в современных условиях является сведение к минимуму обнаружения и разрушения от применения БЛА. Несмотря на проблемные вопросы использования подводных мостов, данный способ восстановления мостовых переходов в качестве второго и

последующих эшелонов наращивания мероприятия повышения живучести имеют свою актуальность, особенно в условиях быстроменяющейся обстановки и развития средств обнаружения.

#### Список литературы

1 Поддубный, А. А. Перспективы применения штурмовых быстро возводимых малогабаритных мостов рулонного типа / А. А. Поддубный, Е. В. Печенев, И. С. Демидович // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2024. – № 2 (49). – С. 42–45.

2 Восстановление мостов на автомобильных дорогах : учеб.-метод. пособие / А. А. Поддубный, С. М. Бобрицкий, П. А. Кацубо, Е. В. Печенев. – Гомель : БелГУТ, 2023. – 161 с.

3 Мосты и переправы на военно-автомобильных дорогах : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. 2 / С. М. Бобрицкий, П. А. Кацубо, Э. П. Кучинский, Я. В. Шутов. – Гомель : БелГУТ, 2021. – 271 с.

УДК 656.225.073:355.69

## АНАЛИЗ СРЕДСТВ КРЕПЛЕНИЯ КОЛЕСНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

С. В. КИРИК

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

При возникновении чрезвычайных ситуаций одной из важнейших задач является доставка необходимой техники и имущества к местам производства работ, которая может осуществляться как автомобильным, так и железнодорожным транспортом.

При перевозке техники железнодорожным транспортом важным этапом, требующим значительных затрат времени, является погрузка колесной техники на железнодорожные платформы. Продолжительность погрузки и выгрузки колесной техники значительно зависит от выбранного способа крепления, обученности личного состава, привлекаемого к погрузке [1].

Самым распространенным способом крепления колесной техники является закрепление при помощи деревянных упорных брусков и проволочных растяжек.

У этого способа крепления имеется ряд недостатков, таких как:

1 Проволоку, гвозди, а в некоторых случаях и деревянные бруски, для крепления колесной техники на железнодорожном подвижном составе можно использовать только один раз.

2 На закрепление колесной техники при помощи деревянных брусков и проволочных растяжек затрачивается довольно продолжительное время.

3 Существует вероятность ослабления проволочных растяжек в пути следования, что приводит к необходимости их периодического подкручивания [2].

4 Сдвиг колесной техники относительно пола платформы.

Для уменьшения времени на погрузку колесной техники используются многооборотные средства крепления:

1 Универсальные многооборотные крепления УМК ЛК-00.000РЭ (рисунок 1).

Применяются для закрепления военной колесной техники массой до 16 тонн, диаметром колеса техники до 1260 мм, при её перевозке железнодорожным транспортом в составе воинских эшелонов и транспортов под охраной. Комплект УМК ЛК состоит из четырех продольных, четырех поперечных упоров, дополнительных элементов крепления (четырёх крепёжных планок, двадцати четырёх саморезов) и одного Г-образного ключа.

2 Многооборотные средства крепления колесной техники МККТ Л1 (рисунок 2).

МККТ Л1 предназначены для крепления колесной техники (автомобилей, тягачей, прицепов и установок, смонтированных на их базе) на железнодорожном подвижном составе для перевозок в составе воинских эшелонов и транспортов под охраной и без охраны массой до 20,6 тонн диаметром колеса до 1260 мм.



Рисунок 1 – Крепление колесной техники на базе МЗКТ-500200 при помощи УМК ЛК-00.000РЭ