

ного задания в автоматическом режиме с возможностью его изменения с наземного пункта управления; наблюдение и получение фото- или видеосъемки; получение и передача изображений обнаруженных объектов и местности в любое время суток.

Таблица 1 – Основные тактико-технические характеристики беспилотных авиационных комплексов, состоящих на вооружении Вооруженных Сил Республики Беларусь

Тактико-технические характеристики	Беспилотный авиационный комплекс				
	«Москит»	«Суперкам С-100»	«Беркут-2»	«Суперкам CS-350»	«Бусел-10»
Радиус действия, км	12	25	35	50	220
Время полета, ч	0,45	1	2	4	14
Высота полета, м:					
минимальная	180	250	100	250	700
максимальная	1500	3500	3000	5000	5000
Скорость полета, км/ч:					
крейсерская	70	60–120	80–100	60–120	120
максимальная	120	120	120	120	150
Точность определения координат объекта, м	30	5	7	50	30
Высота ведения разведки, м	200	50–1500	100–400	50–4500	700–1000
Количество БЛА, шт.	2	2	3	2	4

Таким образом, проведенный анализ показывает, что беспилотные авиационные комплексы возможно использовать в интересах Транспортных войск Республики Беларусь. Однако для этого необходимо определить задачи, решаемые ими, их потребное количество, а также организационно-штатную структуру подразделений беспилотных авиационных комплексов и их место в структуре Транспортных войск Вооруженных Сил Республики Беларусь.

Список литературы

- 1 **Петрусевиц, В. В.** Применение беспилотных авиационных комплексов при проведении технической разведки железнодорожного участка в интересах транспортных войск / В. В. Петрусевиц // Проблемы безопасности на транспорте : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 26–27 ноября, 2020 г.) : в 5 ч. Ч. 5 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2020. – С. 197–199.
- 2 Беспилотные авиационные комплексы [Электронный ресурс] / Беспилотные авиационные комплексы. – 2020. – Режим доступа : <http://www.558agr.by/>. – Дата доступа : 05.09.2020.

УДК 624.21:625.745.12

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА МОСТОВОМ ПЕРЕХОДЕ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

*Е. В. ПЕЧЕНЕВ, П. А. КАЦУБО, Р. Ю. ДОЛОМАНЮК,
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

События, происходящие по всему миру в сфере чрезвычайных ситуаций, заставляют по новому посмотреть на основы безопасности транспортных коммуникаций и водных преград в целом. Наводнения в странах Европы, унесшие жизни сотни людей, демонстрируют безжалостное поведение бушующих рек.

Передовые технологии в сфере контроля и оповещения о чрезвычайных ситуаций, постоянный мониторинг метеорологических условий, современная техника, оснащение и оборудование служб чрезвычайных ситуаций – все эти меры и условия все равно не обеспечивают безопасность мирного населения от природных явлений.

Одним из способов обеспечения безопасности являются постоянный мониторинг водной преграды, а именно гидрологические и гидрометрические работы.

Помимо этого своевременные и профилактические гидрологические и гидрометрические работы на мостовом переходе позволяют избежать непоправимых последствий вследствие подмыва опор, насыпей в ходе выхода рек из берегов и повышения скорости течения.

Гидрологические и гидрометрические работы на мостовом переходе подразумевают также измерение толщины льда и интенсивность ледохода.

Целью гидрологических и гидрометрических работ является получение данных о режиме реки, необходимых для определения ряда параметров водной преграды.

Гидрологические и гидрометрические работы включают съемку русла с промером глубин и толщины льда в зимнее время, измерение скоростей течения воды, установление характерных уровней воды, сбор сведений о характере и интенсивности ледохода, определение расхода воды, производство гидрологических расчетов.

Съемка русла реки выполняется промером глубин и определением положения промерных точек на оси моста. Промер глубин выполняется с помощью эхолота или вручную.

Эхолот позволяет измерять глубины воды от 0,5 до 20 м с автоматической записью их на ленту. В зависимости от применяемых приборов точность измерений достигает 2 %. Профиль дна фиксируется на электротермической бумаге в виде эхограмм. Масштаб записи 1:100. Если эхолота нет, то глубины измеряют нивелировочными рейками, шестами и тросами с грузом. На несудоходных реках шириной до 150 м глубины измеряют каждые 5–10 м по меткам на тросе, перетянута через реку. В зимнее время промер ведут через лунки во льду, отсчитывая глубины от верхней поверхности льда, очищенного от снега. Одновременно измеряют толщину льда. По результатам измерения ширины реки и данным промеров глубин вычерчивается поперечный профиль реки, который вместе с данными нивелирования берегов составляет профиль речной долины.

Скорости течения измеряются с помощью гидровертушки. По глубине реки скорость течения неодинакова, она больше у поверхности воды, наименьшая у дна реки. Поэтому измерение скоростей течения гидровертушкой производят в одной или нескольких точках на каждой вертикали в зависимости от глубины воды. При глубине воды h до 1,0 м – в одной точке ($0,6 h$), при глубине от 1 до 3 м – в трех точках, при глубине более 3 м – в пяти точках. Средняя скорость течения тогда будет определяться по эпюре.

В условиях ограниченного времени допускается измерять гидрометрической вертушкой скорость течения на глубине $0,6 h$ от дна реки. На этой глубине скорость течения близка к средней.

При хорошей видимости, отсутствии ветра и волнения воды поверхностную скорость течения измеряют поплавками. Работы состоят в разбивке створов, дальномерном измерении расстояния между створами и засечке времени хода поплавок между створами. Расстояние между створами принимается от 30 до 100 м в зависимости от скорости течения.

С лодки поочередно запускают 5–8 поплавков. Засекают время прохода поплавок между створами по секундомеру. Из всех измерений выбирают 3 поплавок с наименьшим временем хода и вычисляют среднеарифметическое время.

Также основными данными являются характерные уровни воды: высокий исторический уровень, уровень высокой воды, расчетный уровень высокой воды (далее – РУВВ), расчетный судоходный уровень (далее – РСУ), уровень высокого ледохода (далее – УВЛ), уровень низкого ледохода (далее – УНЛ), уровень меженной воды.

РУВВ и РСУ устанавливаются расчетом, а остальные характерные уровни могут быть установлены одним из следующих методов: по данным гидрометрических станций и водомерных постов; опросом местных жителей и использованием данных местных дорожно-строительных и эксплуатационных органов; по следам и признакам, оставляемым течением на местности.

К таким следам и признакам относятся:

– отложение на берегах пойменных участков реки различных предметов (сучьев, стволов деревьев и т. п.), принесенных водой при подъеме уровня и оставшихся на берегу при спаде его. Такие следы сохраняются относительно малое количество лет;

– следы, оставляемые водой на размываемых берегах или на каменистых прибрежных скалах. На размываемых берегах ясно видны подмывы грунта, а на скалах смачиваемая часть отличается по цвету от верхней;

– следы на опорах и ледорезах, оставленные при прохождении ледохода, по которым можно определить УВЛ и УНЛ.

По имеющимся материалам описаний изучаются также условия образования и перемещения льда в районе перехода; устанавливаются сроки появления отдельных ледообразований, их места и размеры в разные периоды ледохода; выясняются места возможного образования заторов льда, места промерзания реки до дна и образование наледей.

Основной задачей гидрологических расчетов является определение расчетного расхода и соответствующего ему РУВВ.

Расчетным расходом называется количество воды в м³/с, протекающее через живое сечение реки под мостом в период паводка с заданной вероятностью превышения. Расчетный расход может быть определен одним из двух методов:

по известному расчетному уровню воды в период паводка с повторяемостью 1 раз в 10–25 лет; методом математической статистики по многолетним данным измерения максимальных годовых уровней гидрометрическими станциями и водомерными постами.

При отсутствии данных о периодах повторяемости за расчетный уровень принимается наивысший уровень, наблюдавшийся в последние 10–25 лет.

Составляют профиль живого сечения реки и пойм по оси мостового перехода. На поперечный профиль наносят измеренный уровень воды. Отдельно для коренного русла, левой и правой пойм вычисляют среднюю глубину H , м, как отношение площади живого сечения ω к ширине B (соответственно русла или пойм).

Более точно можно определить расчетный расход по имеющимся данным водомерных постов о максимальных годовых уровнях в период паводков не менее чем за 15–20 лет.

Таким образом, определение и знание данных гидрологических и гидрометрических работ позволяет производить мониторинг основных параметров для прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Список литературы

1 Долманюк, Р. Ю. Расчетно-экспериментальная зависимость степени карбонизации для критерия оценки технического состояния железобетонных конструкций и элементов пролетных строений / Р. Ю. Долманюк, П. А. Кацубо, В. В. Петрусевич // Актуальные проблемы науки и техники : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. (8 января 2021 г., г. Уфа). – Уфа : Изд. НИЦ Вестник науки, 2021. – С. 254–257.

УДК 539.3

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ СБОРНО-РАЗБОРНЫХ МОСТОВЫХ ПРОЛЕТОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. А. ПОДДУБНЫЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. А. ГОРДОН

Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, Российская Федерация

Транспорт это одна из важнейших составных частей нашей экономики, которая обеспечивает ее единство и целостность. Развитие и защита транспорта и коммуникаций определяет безопасность и обороноспособность страны. Главной целью государственной транспортной политики является формирование высокоэффективной национальной транспортной системы, призванной обеспечить удовлетворение спроса на перевозки грузов и пассажиров, повышение их безопасности и качества, создание условий для финансового оздоровления предприятий транспорта за счет инвестиционной активности, повышение конкурентоспособности отечественных перевозчиков на внутреннем и внешнем рынке транспортных работ и услуг. Осуществление государственной транспортной политики