

ларусь составляет около 6 тыс. км, газопроводов – 5 тыс. км самыми крупными из них являются нефтепровод Самолор – Новополоцк и «Дружба», газопровод Торжок – Минск – Ивацевичи.

Авария на трубопроводе – это авария на трассе трубопровода, связанная с выбросом или выливом под давлением опасных химических или пожаровзрывоопасных веществ, приводящих к возникновению техногенной ЧС.

За последние годы в Беларуси наиболее крупные аварии произошли на следующих объектах:

- разрыв магистрального трубопровода Торжок – Минск – Ивацевичи, вызвавший пожар леса на площади 10 га (апрель 1997 г., Узденский район);
- разрыв магистрального нефтепродуктопровода «Россия – Украина», утечка бензина и его растекание на площади 70 га (июнь 1997 г.);
- утечка 500 кг нефти и загрязнение почвенного покрова в результате разрыва нефтепровода «Дружба» (июнь 1999 г., Мозырьский район).

УДК 358.1

## **АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

*В. В. ПЕТРУСЕВИЧ, П. А. КАЦУБО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Анализ опыта и перспектив разработки и применения беспилотных летательных комплексов (БАК) и беспилотных авиационных систем (БАС) в ходе войн (военных конфликтов) последнего десятилетия показал, что широкое их использование в современном военном конфликте является как в определенной степени инновацией, так и объективной тенденцией. Высокая эффективность БАК (БАС) военного назначения обусловила высокий спрос на их разработку и производство (так в 2020 г. мировые расходы на эти цели достигли 12, а к 2026 г. могут превысить 40 млрд дол. в год) [1].

Можно обоснованно предполагать, что современный военный конфликт, в котором могут принять участие Вооруженные Силы Республики Беларусь, будет характеризоваться интенсивным и массированным применением БАК (БАС) широкого спектра задач на тактическом, оперативном и стратегическом уровнях.

Сегодня подразделения Транспортных войск являются основным и единственным средством в Министерстве обороны Республики Беларусь для строительства и восстановления железных дорог. Эффективность применения подразделения Транспортных войск во многом зависит от проведения технической разведки. Для решения этих задач техническая разведка на сегодняшний день выполняется военнослужащими Транспортных войск на устаревших образцах техники [2].

Данное обстоятельство обуславливает ряд проблемных вопросов: низкая скорость используемых транспортных средств, отсутствие визуализации в режиме реального времени.

В настоящее время острота указанных проблем может быть частично снята применением беспилотных авиационных комплексов. Подтверждением этому является факт принятия на вооружение и применение их во многих армиях стран мира. Под беспилотным авиационным комплексом понимается совокупность функционально связанных и используемых совместно беспилотных летательных аппаратов (летательный аппарат без экипажа на борту), средств наземного управления, обеспечения, технического обслуживания и подготовки, необходимых для применения беспилотных летательных аппаратов по целевому назначению.

Основными особенностями беспилотного авиационного комплекса, способствующими выполнению ими разведывательных задач, являются:

- возможность ведения всех видов разведки (радиотехнической, радиолокационной, оптико-электронной и др.) на стратегическом, оперативном и тактических уровнях;
- возможность ведения круглосуточной разведки;
- высокая вероятность распознавания;
- высокая точность измерения координат распознанных объектов;

- высокая маневренность;
- малозаметность;

Кроме того, использование беспилотного летательного аппарата не приведёт к потерям личного состава. Положительным является также их относительно небольшая стоимость и низкие затраты на эксплуатацию.

Анализ применения беспилотных авиационных комплексов в контртеррористической операции в Сирийской Арабской Республике показал, что применение беспилотной авиации в интересах Транспортных войск может обеспечить: ведение круглосуточной разведки; распознавание замаскированных объектов; сокращение времени поиска объектов; уточнение координат целей с высокой точностью; контроль за ходом восстановительных работ; сокращение отрыва личного состава и техники.

В целом анализ мирового опыта применения беспилотных авиационных комплексов различных классов подтверждает высокую эффективность этого вида вооружения в условиях современных военных действий любой интенсивности.

В настоящее время на вооружении Вооруженных Сил Республики Беларусь состоят разведывательные беспилотные авиационные комплексы: «Москит», «Суперкам С-100», «Беркут-2», «Суперкам CS-350», «Бусел-10» (рисунок 1) [1, 2].

а)



б)



Рисунок 1 – Беспилотные летательные аппараты, входящие в состав беспилотных авиационных комплексов:  
а – «Москит», б – «Суперкам С-100»

Основные тактико-технические характеристики беспилотных авиационных комплексов, состоящих на вооружении Вооруженных Сил Республики Беларусь, приведены в таблице 1.

Они предназначены для ведения воздушной оптико-электронной разведки местности в любое время суток. Основными задачами являются: определение координат объекта; выполнение полетного 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 технических 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 технических характеристик беспилотных авиационных комплексов для проведения технической разведки последствий чрезвычайной ситуации на железной дороге 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 Научно-техническая кооперация предприятий ОСЭ при разработке БАК различного уровня. Перспективы дальнейшего развития / И. М. Быков, В. В. Кулага // Материалы 7-й Междунар. науч. конф. по военно-технич. проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения : сб. науч. ст. : 2017. – С. 17–20.

2 Петрусевич, В. В. Применение беспилотных авиационных комплексов при проведении технической разведки железнодорожного участка в интересах транспортных / В. В. Петрусевич // 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 : 2020. – С. 197–199.

3 Беспилотные авиационные комплексы [Электронный ресурс] / Беспилотные авиационные комплексы. – 2020. – Режим доступа : <http://www.558ap.by/>. – Дата доступа : 05.09.2020.

УДК 349.6; 629.5

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА МАССУ УТОНУВШЕЙ НЕФТИ

*Н. С. РОДИНА*

*Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород,  
Российская Федерация*

При разработке мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти на водных объектах важное значение имеет прогнозирование площадей нефтяного загрязнения при различных, в том числе неблагоприятных, гидрометеорологических условиях, способствующих максимально возможному распространению разлива нефти [1, 2].

Прогнозирование площадей нефтяного загрязнения необходимо для построения и дальнейшего анализа карт чрезвычайных ситуаций, оценки вреда компонентам природной среды, а также расчета сил и средств для ликвидации нефтяного загрязнения [3, 4]. Взаимодействие с берегом, ветром и течением может приводить к существенному изменению площади нефтяного загрязнения, в зависимости от конкретных условий (факторов), которые определяют характер протекания процессов внутри нефтяного пятна [5, 6].

В настоящей работе необходимо выполнить оценку влияния температуры воздуха на массу утонувшего нефтепродукта [7], которая производилась с использованием математического моделирования.

Моделирование было осуществлено с использованием электронной картографической системы ПАК «PISCES II» производства компании ТРАНЗАС, установленного на базе учебно-тренажерного центра по управлению кризисными ситуациями природного и техногенного характера ФГБОУ ВО «ВГУВТ».

При моделировании разливов в качестве исходных данных были использованы:

- 1) дислокация источника – река Волга. 530,5 км;
- 2) объем разлива;
- 3) тип нефтепродукта;
- 4) скорость и направление ветра;
- 5) скорость течения;
- 6) температура воды;
- 7) температура воздуха (0, 15, 30 °С);
- 8) плотность воды.

Прогнозирование поведения нефтяного пятна выполнялось в течение 1–5 часов с момента разлива с дискретностью 1 час для различных гидрометеороусловий.