

**Королев Иван Максимович**

Научный руководитель Виноградов Н. С.

*Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования*

*«Белорусско-Российский университет»,*

*г. Могилев, Республика Беларусь*

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ИНЖЕНЕРНОЙ РАЗВЕДКЕ МЕСТНОСТИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) при проведении инженерной разведки местности в интересах общевойсковых и инженерных подразделений. Проанализированы преимущества использования БПЛА по сравнению с традиционными методами разведки, определены основные задачи, решаемые с помощью беспилотных средств, выявлены ключевые проблемы их интеграции в систему инженерного обеспечения боевых действий. Показано, что применение БПЛА существенно повышает оперативность, точность и безопасность инженерной разведки в современных условиях.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, инженерная разведка, местность, инженерное обеспечение, боевые действия, аэрофотосъемка, геоинформационные системы.

Современные вооруженные конфликты характеризуются высокой динамичностью, быстрой сменой обстановки и возрастающей ролью информационного обеспечения. В этих условиях инженерная разведка местности приобретает особое значение, поскольку именно она обеспечивает командиров подразделений данными о проходимости дорог, состоянии мостов и переправ, наличии инженерных заграждений, характере грунтов и рельефа [1]. Традиционные методы инженерной разведки, основанные на действиях наземных разведывательных групп, имеют ряд существенных ограничений: низкая скорость получения информации, высокий риск для личного состава, ограниченная площадь обследования и зависимость от погодных условий и видимости [2]. Именно поэтому в последние годы все большее внимание уделяется применению беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в интересах инженерного обеспечения боевых действий.

Беспилотные летательные аппараты представляют собой авиационные комплексы, управляемые дистанционно или функционирующие автономно по заданной программе [3]. В зависимости от массы, дальности полета и целевой нагрузки БПЛА подразделяются на несколько классов: микро- и мини-БПЛА (до 5 кг), тактические (до 50 кг), оперативно-тактические и стратегические [3]. Для задач инженерной разведки наибольшую практическую значимость имеют тактические и мини-БПЛА, обладающие достаточной автономностью

полета, относительно низкой стоимостью и простотой эксплуатации в полевых условиях.

Основными задачами, решаемыми БПЛА при инженерной разведке местности, являются: аэрофотосъемка маршрутов выдвижения и районов сосредоточения войск; оценка состояния дорожной сети, мостов и переправ; обнаружение инженерных заграждений и минных полей; определение характера рельефа и гидрографической сети; выявление разрушений объектов инфраструктуры, а также мониторинг зон затопления и заражения [1, 4]. При этом БПЛА могут оснащаться различными видами целевой нагрузки: оптическими и тепловизионными камерами, лидарами, мультиспектральными датчиками и средствами радиолокационного зондирования. Комбинация указанных средств позволяет получать комплексную картину состояния местности вне зависимости от времени суток и частично – от метеорологических условий [5].

Одним из ключевых преимуществ применения БПЛА в инженерной разведке является существенное повышение оперативности получения разведывательных данных. Если традиционный инженерный разведывательный дозор способен обследовать участок маршрута протяженностью 10–15 км за несколько часов, то БПЛА тактического класса выполняет аналогичную задачу за 30–60 минут, при этом обеспечивая значительно большую площадь охвата [4]. Данные аэрофотосъемки, полученные с БПЛА, могут быть в режиме реального времени переданы на командный пункт и обработаны с использованием геоинформационных систем (ГИС), что позволяет оперативно формировать цифровую модель местности и наносить на нее результаты разведки [5].

Вторым важнейшим преимуществом является минимизация рисков для личного состава. Инженерная разведка по определению проводится в условиях вероятного противодействия противника, наличия минно-взрывных заграждений и неразорвавшихся боеприпасов. Применение БПЛА позволяет выводить личный состав инженерных подразделений из зоны непосредственной опасности, осуществляя предварительное обследование маршрутов, районов и объектов до начала наземных работ [2, 4]. Кроме того, тепловизионная съемка с БПЛА может использоваться для обнаружения замаскированных инженерных заграждений и недавно установленных мин, поскольку нарушение грунтового покрова создает характерный тепловой контраст, фиксируемый инфракрасными датчиками [5].

Третьим значимым фактором является возможность построения трехмерных цифровых моделей местности (ЦММ) на основе данных аэрофотосъемки. Современные методы фотограмметрии позволяют по серии перекрывающихся аэроснимков, полученных с БПЛА, формировать точные трехмерные модели рельефа с пространственным разрешением до нескольких сантиметров [5]. Такие модели существенно повышают качество оценки проходимости местности, планирования маршрутов движения колонн, выбора мест оборудования переправ и определения объемов фортификационных работ. Интеграция ЦММ в геоинформационные системы командных пунктов позволяет автоматизировать ряд расчетных задач инженерного обеспечения [6].

Вместе с тем применение БПЛА в инженерной разведке сопряжено с рядом проблем, требующих решения. Во-первых, существует проблема радиоэлектронного противодействия: современные средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ) противника способны подавлять каналы управления и навигации БПЛА, что может привести к потере аппарата или искажению получаемых данных [3, 6]. Во-вторых, ограниченная автономность полета тактических БПЛА (как правило, от 40 минут до 2 часов) лимитирует площадь обследуемой территории в ходе одного вылета. В-третьих, обработка больших объемов данных аэрофотосъемки требует соответствующего программного обеспечения и квалифицированного персонала, что создает дополнительные требования к подготовке личного состава инженерных подразделений [6].

Для преодоления указанных ограничений в ряде стран разрабатываются помехозащищенные каналы связи и автономные системы навигации БПЛА, не зависящие от спутниковых навигационных систем [3]. Перспективным направлением является также применение алгоритмов искусственного интеллекта для автоматического распознавания объектов инженерной обстановки на аэроснимках, что позволяет сократить время обработки данных и повысить достоверность результатов разведки [6]. Помимо этого, развивается концепция группового применения БПЛА, при которой несколько аппаратов одновременно обследуют заданный район, существенно увеличивая площадь охвата и снижая общее время выполнения задачи [4].

Таким образом, беспилотные летательные аппараты являются перспективным и высокоэффективным средством инженерной разведки местности. Их применение позволяет существенно повысить оперативность, точность и безопасность разведывательных мероприятий, обеспечить командиров подразделений актуальными и достоверными данными об инженерной обстановке, а также интегрировать результаты разведки в современные геоинформационные системы управления войсками. Дальнейшее развитие беспилотных технологий, совершенствование средств обработки данных и повышение помехозащищенности БПЛА будут способствовать еще более широкому внедрению беспилотных средств в практику инженерного обеспечения боевых действий в современных условиях.

#### **Список использованных источников**

1. Инженерное обеспечение боевых действий : учебное пособие / под ред. А. В. Петрова. – Минск : ВА РБ, 2019. – 312 с.
2. Касьянов, В. С. Методы ведения инженерной разведки в современных условиях / В. С. Касьянов // Военная мысль. – 2021. – № 4. – С. 56–63.
3. Рогозин, Д. А. Беспилотные летательные аппараты: классификация и перспективы развития / Д. А. Рогозин, И. В. Шевченко // Вестник военной академии. – 2022. – № 2. – С. 78–87.
4. Смирнов, А. Н. Тактика применения БПЛА в инженерном обеспечении / А. Н. Смирнов // Армейский сборник. – 2023. – № 7. – С. 44–51.

5. Иванов, П. Г. Аэрофотосъемка и дистанционное зондирование в военно-инженерной практике / П. Г. Иванов. – М. : Изд-во МГТУ, 2020. – 198 с.
6. Козлов, Е. В. Интеграция беспилотных систем в геоинформационное обеспечение войск / Е. В. Козлов // Геоинформатика. – 2024. – № 1. – С. 32–40.