

МОБИЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

УДК 623.67

ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ УСТАНОВКИ ГОРИЗОНТАЛЬНО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ДЛЯ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

© 2023 г. Р. Ф. Бадиков^{1,*}, П. А. Зверев¹, Л. В. Попова¹, С. А. Возиян¹

¹Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия

*E-mail: era_1@mil.ru

Поступила в редакцию 10.10.2023 г.

После доработки 10.10.2023 г.

Принята к публикации 10.10.2023 г.

Выдвинуто предложение по модернизации установки горизонтально направленного бурения с целью ее применения в современных условиях ведения боевых действий. Проанализированы характерные проблемы ведения боевых операций в условиях застройки. На основе проведенного сравнительного анализа выявлено и обосновано решение как по модернизации имеющихся гражданских установок, так и стоящих на вооружении образцов. Параллельно рассмотрено горизонтально направленное бурение с целью доставки вооружения при использовании систем навигации без спутников.

DOI: 10.56304/S2782375X23010023

ВВЕДЕНИЕ

Тенденция к росту городского населения и, соответственно, рост урбанизации приводят к разработке новых и обновлению имеющихся тактик и методов ведения боя в условиях города. Пренебрежение этим ведет к неоправданно высоким, а иногда и к фатальным последствиям.

Городской бой имеет свои особенности. Чаще всего противник находится в обороне и хорошо знает местность. Поэтому возникает необходимость использования рациональной тактики наступления, сформированной на основе накопленного опыта ведения городских боев. Знание военнослужащими основных тактических приемов и технологий ведения огневых контактов позволяет избежать многих тяжелых последствий.

Основные осложняющие факторы для подразделений, идущих на штурм:

- отсутствие достоверных карт и схем города и района действий;
- отсутствие разведанных о противоборствующей стороне и системе ее обороны;
- возможность присутствия мощной сети фортификации и коммуникаций пролегающей под землей;
- присутствие мирного населения;
- наличие памятников и важных объектов;
- системы подавления средств навигации и радиоэлектронной борьбы;
- угроза потери ориентации и связи войск при несинхронном действии подразделений;
- затяжной характер боев.

Из приведенных выше фактов следует, что ведение боевых действий в городских условиях однозначно приводит к большим потерям среди личного состава. Поэтому для их минимизации необходимы новые тактические приемы и технические средства для их реализации.

Рассмотрена возможность модернизации установок с применением горизонтально направленного бурения (ГНБ) с целью снижения потерь и преодоления защиты укрепленных сооружений, а также вывода из строя различных объектов военной инфраструктуры.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Технология ГНБ представляет собой революционный метод бурения с целью прокладки коммуникаций, разработанный в 70-х гг. XX века американским инженером Мартином Черрингтоном. Горизонтально направленное бурение – один из высокоэффективных методов прокладки подземных коммуникаций.

Бестраншейная прокладка с помощью технологии ГНБ обеспечивает постройку подземной инфраструктуры, позволяющую избежать контакта с поверхностью, и не нарушает сеть уже имеющихся коммуникаций. Технология предполагает ведение работ прямо под строениями, водными объектами, железнодорожными путями и шоссе, в лесопарковых и специальных зонах. Бестраншейная прокладка выполняется при помощи наземного комплекса оборудования (рис. 1). В процессе прохождения долота доступен кон-



Рис. 1. Гражданская установка ГНБ.

троль над его треком с целью обхода имеющихся препятствий и выполнения плана прокладки без нарушения устойчивости действующих зданий и сооружений.

Метод ГНБ позволяет прокладывать коммуникации и создавать каналы на дистанции от сотни метров до десятков километров. Коммуникации имеют технологический радиус до 60 см. Осуществление деятельности по бестраншейному бурению, как упоминалось ранее, малозаметно и требует минимального использования наземного оборудования.

Из этого следует, что:

- для применения ГНБ нет ограничений по времени года;
- метод безопасен для иных коммуникаций, поверхностные элементы (постройки, насаждения) не учитываются;
- технология экологична и не оказывает влияния на наземные объекты, покрытие путей сообщения;
- ландшафт остается неизменным (что эффективно для скрытных маневров);
- по сравнению с открытым методом прокладка коммуникаций осуществляется заметно быстрее, соответственно, затрачивается меньше времени.

У коммуникаций, проложенных по методике ГНБ, увеличенный ресурс использования, при этом грунт не осаждается, как происходит при рытье траншей, что повышает скрытность манипуляций [1].

В свете последних событий возможно проследить, что руководство армии Украины переняло тактику немецко-фашистских захватчиков по превращению городов в укрепрайоны. Поэтому в ходе специальной военной операции российская

армия предпочитала обходить стороной города и крупные населенные пункты, заменяя штурм блокированием находящихся в них военных гарнизонов с целью сохранения жизни личного состава. Бои в городе – один из сложнейших сценариев ведения боевых действий. При любой возможности городских боев стараются избегать, исходя из потенциально больших потерь личного состава во время штурмовых действий. В городских условиях нет общепринятого “поля боя” с четко очерченными фронтом, тылом и флангами. Более того, бой идет не на плоскости, а во всех трех измерениях. Огонь ведется из подвалов, цоколей и окон помещений [2].

По статистике с целью проведения успешного штурма населенного пункта или иного объекта, предположительно города с высотной застройкой, преобладание штурмующих должно быть не менее чем 7 к 1, а лучше более. Меньшее соотношение допустимо для частного сектора.

В ходе Великой Отечественной войны отступающие немецкие части применяли жесткую тактику, превращая города на пути нашей армии в так называемые фестунги или города-крепости [2].

Также примером может служить Битва за вьетнамский город Хюэ в ходе Тэтского наступления 1968 г., которую сопровождали жестокие городские бои. Одной из причин затяжных кровопролитных городских боев было то, что правительство Республики Вьетнам не хотело разрушения цитадели и города в целом, как исторического памятника, и морская пехота США вынуждена была обходиться без артиллерии и авиации. Применению авиации препятствовали и погодные условия. Еще одним отрицательным фактором было то, что безоткатные орудия не могли пробить стены, сооруженные из камня, а совместным силам США и Южного Вьетнама

оставалось применять бронемашину, снаряды и гранаты со слезоточивым газом.

Следующий, но немаловажный эпизод – штурм Фаллуджи, проведенный в период с ноября по декабрь 2004 г., также известный как операция “Ярость призрака”. Истинные потери американской армии и корпуса морской пехоты в операции “Ярость призрака” по взятию Фаллуджи до сих пор неизвестны и фактически засекречены, но счет потерь определенно идет на сотни жертв как среди военнослужащих, так и мирных жителей. В процессе операции было выведено из строя не менее четырех ударных вертолетов “Суперкобра” и сгорело несколько танков Abrams. Историки США называют зимнее взятие Фаллуджи 2004 г. наиболее тяжелой из городских операций армии США после штурма вьетнамского Хюэ в 1968 г.

Ранее для решения задач, связанных с трудностями городского боя, применялись следующие средства. Рассмотрим их на основе опыта Армии обороны Израиля и других армий мира.

Уникальная машина – бульдозер IDF Caterpillar D9R, именуемый как “плюшевый мишка”, и сейчас состоит на вооружении ЦАХАЛа и применяется в решении вопросов с палестинскими боевиками. Бульдозер на гусеничном ходу, усиленный броней, в ходе боев в городской застройке выполняет задачи по сносу объектов, в которых засели боевики. Кроме того, при помощи бульдозера демонтируются жилища семей, уличенных в связи с Хамас [3].

“Плюшевый мишка” имеет 15-тонную броню, бронестекла, выдерживающие попадания из любого стрелкового оружия и гранатометов, защитные экраны против гранатометных систем. Имеется возможность дополнительного оснащения навесным оборудованием (система дымов, автоматическое и тяжелое оружие), управление которыми можно вести прямо из кабины. Экипаж бульдозера состоит из двух человек, а остановить его не способно ни одно из орудий, имеющих у палестинских боевиков. Даже мощные самодельные взрывные устройства, которые устанавливались против бульдозера, не могли нанести ему какой-либо ощутимый урон.

Во второй половине XX века на вооружении США уже стояли образцы бомб проникающего действия. Первый образец вооружения данного класса был разработан в 2012 г. компанией “Elbit Systems”. По заявлению фирмы-создателя цель проекта заключается в создании авиабомбы с характеристиками на уровне Mk-84 производства США, но в аналогичных размерах. Таким образом удалось обеспечить взаимозаменяемость некоторых компонентов. Авиационная бомба MPR-500 способна преодолеть 1 м железобетонных конструкций или четыре междуэтажных перекрытия. Запреградное воздействие заключает-

ся в сплошном поражении личного состава противника в радиусе до 25 м.

Артиллеристы РККА в Финской войне применяли снаряды, бьющие бетон. Вследствие безрезультатных проб взятия оборонительной линии Маннергейма при высоких потерях в живой силе и технике руководство РККА максимально активно применяло артиллерийские удары перед вводом в бой пехоты и танков.

Успешное применение артиллерийских средств поражения, оснащенных бетонобойными снарядами, стало отправной точкой в разработке Советским Союзом подобных вооружений для авиации. За основу первого образца бомбы бетонобойного воздействия БетАБ-150ДС взят снаряд артиллерийских систем калибра 203 мм.

После войны Военно-воздушные силы вооружились более мощными образцами весом до 500 кг. Подобные модернизированные боеприпасы применяются Воздушно-космическими силами России по сей день по примеру операций в САР. БетАБ-500 может применяться большинством ударных самолетов. Для достижения эффективной скорости и накопления требуемого уровня кинетической энергии, обеспечивающей целевое преодоление бетонных укреплений метровой толщины или до трех метров грунтовой породы, сброс бомбы проводится с больших высот [3].

Арсенал ВВС США включает в себя шесть разновидностей объемно-детонирующих боевых частей для бетонобойных бомб и одну ядерную, которые способны преодолеть от одного до шести метров бетонных конструкций с последующим поражением личного состава и материального оснащения бункера. Некоторые из образцов разработки экспортируются союзникам в НАТО и другим государствам вне блока.

Большинство приведенных к сравнению средств имеет либо недостаточную, либо чрезмерную мощность для выполнения требуемых задач в условиях города. Решение, предлагаемое в данной работе, – применить технологию ГНБ с использованием модернизированной машины ГНБ в совокупности с комплексом навигации [4].

Предложение заключается в прокладке канала при помощи установки ГНБ с целью доставки вооружения: взрывчатых веществ, газов и иных средств поражения, таких как удлиненный подрывной заряд, предназначенный для создания проходов в проволочных заграждениях или минных полях, что расширяет спектр применения предложения. Для этого требуется переоборудование (модернизация) установки ГНБ. Модернизация заключается в установке бронезащиты и средств навигации. Необходимо оборудовать и защиту от электромагнитного импульса [5].



Рис. 2. Схема машины “БУМ-2”.



Рис. 3. Машина “БУМ-2”.

Также возможно применение модульной установки ГНБ с использованием шасси другого типа. Возможно использование предложенной технологии на базе военной автомашины “БУМ-2” при помощи замены блока буровых шнеков на модульную или полноразмерную установку ГНБ. Буровая машина отличается простотой конструкции и техническим потенциалом. Более того, успешно применяется армией России, в том числе в качестве носителя различного оборудования специального назначения [6].

“БУМ-2” располагает рядом буровых шнеков различных направленностей и назначений (рис. 2). Такая комплектация позволяет выполнять технические задачи на большинстве видов

ландшафта при том, что в различных местностях характеристики грунта меняются. С учетом этого факта инженерная машина открывает перспективы решения комплекса задач. При помощи предлагаемой модернизации имеется возможность расширения спектра решаемых задач.

“БУМ-2” также может применяться при заложении взрывчатки различного вида. Шурфы малых диаметров, выполненные в массивах пород, пригодны для целей закладки зарядов взрывчатки. Но базовое оборудование “БУМ-2” сильно ограничено в типоразмерах шурфов как по диаметру, так и по длине. Именно поэтому предлагается замена базовой бурильно-ударной установки на установку ГНБ или расширение комплекта

оборудования “БУМ-2” модульной установкой ГНБ малых размеров. Во-первых, мероприятия данного вида предназначаются для создания траншей, проломов или проходов на сложных ландшафтных участках. Во-вторых, выполненные скважины под взрывчатые вещества применяются для повреждения или уничтожения жилых и технических сооружений, путей сообщения транспорта и иных объектов военного назначения [6].

Для возможных случаев повреждения или уничтожения основной платформы следует предусмотреть вариант исполнения установки ГНБ отдельным блоком на колесном, гусеничном ходу или на полозьях, что предполагает быструю смену тягача. В роли тягача может выступать любая имеющаяся в данный момент техника, подходящая по параметрам.

Разберем подробнее систему навигации, предлагаемую для установки на данную технику.

В России ведутся работы над новейшей системой позиционирования, которая при установлении местоположения объекта не будет использовать данных орбитальной группировки. Предположительно ее надежность превысит спутниковую в связи с автономностью функционирования при любых погодных условиях в регионе и присутствия прямых преград. Перспективная система навигации будет опираться на метод гравитационного анализа.

Идея заключается в том, что планета Земля не может характеризоваться идеальной формой; она обладает изрезанным рельефом, а толщина коры сложена разнообразными составляющими. Совокупность выявленных заключений влияет на характеристики гравитации в тропосфере и непосредственно на поверхности Земли. Расхождение действительных значений с расчетными для некоторой рассматриваемой точки свидетельствует о возникновении гравитационной аномалии. Кроме того, в связи с рядом факторов в локальных точках наблюдаются колебания центробежной силы [7].

Процесс разработки основан на регистрации значений гравитационных полей Земли (ГПЗ) и центробежной силы в отдельно взятых локациях с последующей их обработкой. Созданная в результате гравиметрическая карта направляется в накопитель навигационной аппаратуры и применяется при вычислениях. Гравиметрические данные позволяют вносить корректировки в результаты позиционирования спутниковыми или инерциальными системами навигации. Таким образом, результирующая погрешность не выходит за пределы нескольких сантиметров. Инерциальная навигационная система, скорректированная по данным ГПЗ, отличается заметно более высокой устойчивостью ко внешним воздействиям.

В перспективе метод ГПЗ станет достоверным эталоном для систем навигации различного назначения. Быстрота перемен поля гравитации заметно меньше, чем у магнитного, а полученная информация может применяться на протяжении нескольких десятилетий без значительного снижения точности расчетов. Тем не менее такие события, как колебания, толчки у поверхности земли и им подобные, приводят к изменениям состояния ГПЗ, соответственно, потребуется обновление картографического материала.

Навигационные принципы, изложенные выше, имеют полезный потенциал там, где необходимы уверенность в установлении местоположения, устойчивость в приеме и передаче сигнала. Внедрение доступных к применению систем навигации, основанных на гравитационном анализе, позволит решить вопрос повышения боеспособности значительного перечня парка стоящей на вооружении военной техники. Предложенная модернизация отличается высокой сложностью, продолжительностью и трудоемкостью. В связи с этим сроки ее внедрения на практике приближены, однако в случае внедрения в ближайшем будущем перспективное решение произведет коренной перелом в характере боевых действий в условиях города [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе сравнительного анализа современных отечественных и зарубежных средств ведения боевых действий в условиях городской застройки предложено решение по модернизации перспективных систем ГНБ, обладающих высокой военной значимостью. В ходе анализа обоснована актуальность предложений по модернизации. Все приведенные аргументы подтверждают необходимость и далее рассматривать возможности применения нескольких вариантов машин ГНБ не только в условиях боя в городе, но и за его пределами. Практическая значимость работы заключается в выдвигании нескольких вариантов создания или модернизации имеющейся техники. Во-первых, предложена возможность глубокой модернизации гражданских платформ для ГНБ. Но по ряду недостатков их применение в данный момент трудоемко, высокочеловечно и нецелесообразно. Дальнейший поиск привел к выбору отечественной платформы “БУМ-2” на базе КамАЗ-63501, где нет указанных недостатков, и с помощью которой после модернизации можно развивать сценарии применения ГНБ. Проведены поиск и анализ отечественных и зарубежных монографий, статей, разработок и опыта, по которому сформулировано примерное направление модернизации платформы с учетом комплектации бурильно-ударной машины “БУМ-2” модульной установ-

кой ГНБ и современными навигационными технологиями, что подразумевает дальнейшую интеграцию платформы и перспективной системы навигации на принципах гравитационного анализа. Комплекс модернизации обеспечит высокоэффективное применение технологий ГНБ при ведении боевых действий в городских условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агарков А.М., Межуев Д.С., Тихонов А.А.* // Инновационная наука. 2017. № 5. С. 43.
2. *Казимагомедов А.М.* // АСТА HISTORICA: труды по историческим и обществоведческим наукам. 2021. Спецвыпуск. С. 1.
3. *Ахметов М.Г.* Организация, вооружение и основы боевого применения частей и подразделений армий иностранных государств: Учебное пособие. М.: Прометей, 2019. С. 310.
4. *Макаров А.А., Давышин А.С., Федяев А.А. и др.* // Проблемы науки. 2018. № 2 (26). С. 19.
5. *Исаев А.В.* // Военная мысль. 2021. № 5. С. 141.
6. Бум! Бурильно-ударная машина “БУМ-2”: испытания завершаются. <https://topwar.ru/150056-burilno-udarnaja-mashina-bum-2-zavershaet-ispytaniya.html?ysclid=17947f279742918724>
7. *Кузьминова И.В.* // Бюллетень науки и практики. 2017. № 2 (15). С. 22.