

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОРАЖЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНЫМ ОРУЖИЕМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЯРСКОЙ ГЭС

Терский Никита Сергеевич, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eskimoshka.nt@gmail.com

Научный руководитель - Филиппов Сергей Алексеевич, старший преподаватель кафедры техносферной безопасности института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ser.filippov@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Статья посвящена анализу и прогнозированию последствий поражения высокоточным оружием гидротехнических сооружений на примере Красноярской ГЭС. В ходе исследования рассматривается сценарий полного разрушения ГЭС. Результаты исследования могут быть полезны для разработки стратегий защиты критически важных объектов инфраструктуры от возможных угроз.*

***Ключевые слова:** прогнозирование, последствия, высокоточное оружие, гидротехнические сооружения, безопасность, уязвимость, оценка, анализ, повреждения, моделирование, защита, меры предосторожности.*

В настоящее время высокоточное оружие становится все более распространенным и эффективным средством нанесения ударов по энергетическим и экономическим предприятиям. Одним из объектов, на который может быть направлено высокоточное оружие, является Красноярская гидроэлектростанция (ГЭС), одна из крупнейших и важнейших энергетических объектов России. Поражение высокоточным оружием Красноярской ГЭС может иметь серьезные последствия, как на местности, так и для экономики и безопасности страны в целом.

Красноярская ГЭС - гидроэлектростанция на реке Енисее вблизи города Дивногорска Красноярского края. Входит в Енисейский каскад ГЭС, составляя его третью ступень и является второй по мощности (после Саяно-Шушенской ГЭС) электростанцией России. На момент завершения строительства Красноярская ГЭС являлась самой мощной электростанцией СССР и крупнейшей гидроэлектростанцией в мире. Красноярская ГЭС является крупнейшим производителем электроэнергии в Красноярском крае, обеспечивая более 30 % её выработки в регионе,

всего за время эксплуатации станция выработала более 900 млрдкВт·ч электроэнергии. Помимо выработки электроэнергии, Красноярский гидроузел обеспечивает защиту от наводнений и работу речного транспорта.

Одной из крупнейших аварий на гидротехнических сооружениях с применением оружия является операция “Chastise” войск Британии. А именно подрыв немецких плотин в Рурской долине в 1943 году. Оно было проведено весьма изощрённо, при условии, что выполнить маневр было невероятно сложно. Рурский каскад состоял из ряда плотин и электростанций. Именно там вырабатывалось подавляющее количество электроэнергии для нужд военных предприятий Германии. Именно там впервые было использовано новое оружие британских войск "прыгающая бомба" рис.1.

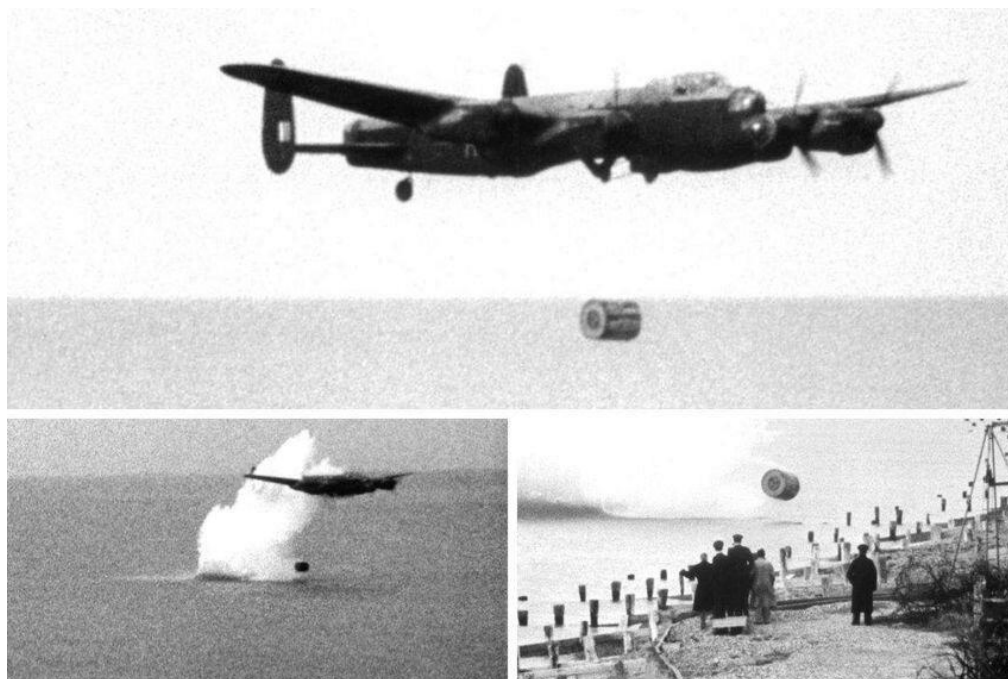


Рисунок 1- Применение «прыгающей бомбы»

В современном мире технический прогресс и военная промышленность не стоит на месте, и уже у большинства стран есть высокоточное оружие. Это оружие, которое обладает высокой точностью стрельбы и способностью поражать цели с высокой точностью даже на больших расстояниях. Такое оружие используется военными и спецслужбами для точного поражения целей и минимизации причинения вреда окружающим. Высокоточное оружие может быть орудием стрелковым, ракетным или бомбовым, и часто имеет специальные прицельные устройства, оптику или технологии наведения, обеспечивающие высокую точность стрельбы.

Среди множества высокоточного оружия хочется выделить беспилотные летательные аппараты (далее – “БПЛА”). Они могут быть использованы для разведки, наблюдения, нанесения ударов по целям на

земле, радиосвязи, контроля за воздушным пространством и других задач. БПЛА позволяют военным силам действовать в опасных зонах без риска для жизни пилотов и могут применяться в различных операциях, включая борьбу с терроризмом, операции поддержки мирных сил и другие военные цели. Однако, БПЛА могут быть использованы для доставки взрывчатого материала, в таком случае возможно поразить ГЭС в наиболее уязвимом месте.

Сценарии наиболее тяжелой возможной аварии ГЭС служат исходными данными для проведения расчетов волны прорыва и расчета вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью и имуществу в результате аварии [1, 2]. В этой работе мы рассматриваем сценарий с полным разрушением Красноярской ГЭС и в результате прогнозирования приходим к следующим последствиям табл.1:

- Образование волны прорыва высотой 53 метра в Дивногорске, а в Красноярск волна прорыва дойдет высотой в 52 метра.
- 118 населенных пунктов окажется в зоне затопления;
- 6 городов окажется в зоне затопления;
- Всего пострадавших может быть от 500 000 до 900 000 человек.

Таблица 1 - Параметры волны прорыва

	Наименование населенного пункта	Расстояние от плотины ГЭС, км	Средняя скорость движения волны прорыва, км/ч	Время добегания волны прорыва, ч.	Высота волны прорыва, м.
	г. Дивногорск	5	16	0,31	53,10
	г. Красноярск	35	16	2,18	52,04
	пос. Березовка	63	16	3,93	51,52
	с. Атаманово	126	15	8,13	49,97
	с. Павловщина	180	15	11,73	48,97
	пос. Предивинск	225	15	14,73	47,99
	с. Порог	276	15	18,3	47,03
	с. Казачинское	308	14	20,41	46,56
	с. Каргино	363	14	24,34	45,63
0	пос. Стрелка	371	14	24,91	45,50

Для предотвращения поражения высокоточным оружием, а именно БПЛА, предлагаются следующие меры защиты для гидротехнических сооружений:

1. Применение технических средств обнаружения и противодействия систем ПВО и РЭБ;
2. Маскировка объектов и создание имитаторов образцов объекта в радио и оптических диапазонах;
3. Обеспечение объекта противодронными ружьями и специалистов по работе с ними;
4. Обучение персонала объекта основам безопасности и тактике поведения в условиях такой угрозы.

Таким образом, прогнозирование последствий поражения высокоточным оружием гидротехнических сооружений, в том числе и Красноярской ГЭС, является важной задачей для обеспечения безопасности критически важных объектов. Анализ возможных последствий такого поражения позволяет разрабатывать меры по их минимизации и эффективно готовиться к возможным чрезвычайным ситуациям. Внедрение современных технологий и методов прогнозирования позволит улучшить систему защиты гидротехнических сооружений и сделать их более устойчивыми к потенциальным угрозам.

Библиографический список

1. Cockell, Charles S. The science and scientific legacy of Operation Chastise. *Interdisciplinary Science Reviews* 27, 278—286, 2002.
2. Симагин И. М., Полуян Л. В. Моделирование зон возможных затоплений при авариях на гидротехнических сооружениях // *Safety of critical infrastructures and territories. Safety Problems of Civil Engineering Critical Infrastructures – Safety 2018: сборник статей.* — Екатеринбург: НИЦ «НиР БСМ» УрО РАН; УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2018. — С. 14-21.