



«Защита объектов топливно- энергетического комплекса от БПЛА. Проводимые мероприятия, проблемные вопросы, пути их решения»

2025

Старший научный сотрудник научно-исследовательского
центра «Совершенствование защитных мероприятий»
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
Сафонов Алексей Владимирович

Последствия атаки БПЛА на нефтеперерабатывающих заводах



Пожар на НПЗ в Воронежской области



Пожар на НПЗ в Белгородской области



Пожар на НПЗ в Ростовской области

По данным информационного агентства Bloomberg по состоянию на **2024 год** ударами украинских беспилотников было **выведено из строя около 14 % нефтеперерабатывающих мощностей** Российской Федерации, что к середине марта **привело к росту внутренних цен на топливо** в Российской Федерации в 20-30 %

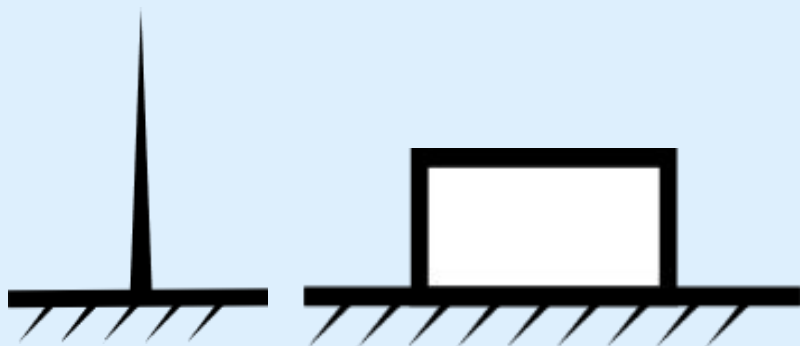
ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Отсутствие единого государственного подхода к решению данной проблемы.
- 2) Отсутствие нормативных правовых документов федерального уровня.

Общие подходы



Разработаны **Методические рекомендации** по защитным ограждающим конструкциям от беспилотных летательных аппаратов, а также подготовлен проект СП «Защитные ограждающие конструкции от беспилотных летательных аппаратов»



Схемы опор
ЗОК

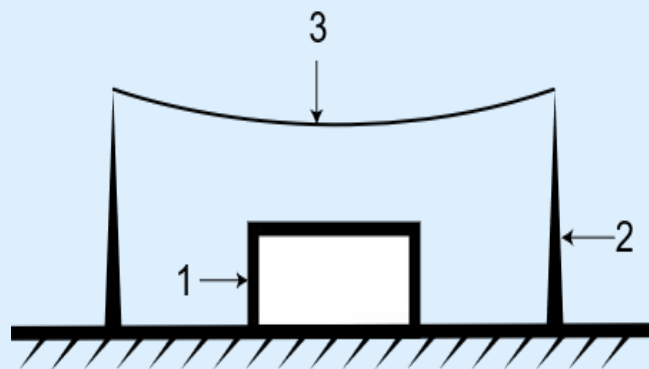


Схема ЗОК на независимом
каркасе

- 1. Защищаемое сооружение
- 2. Опора
- 3. Защитная сетка

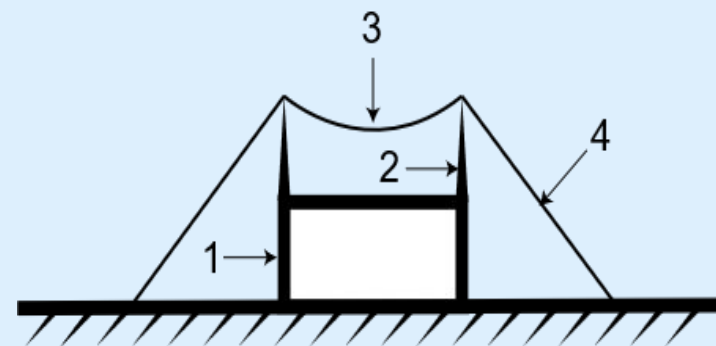
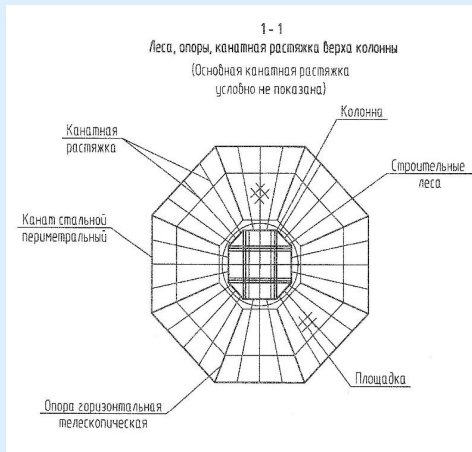


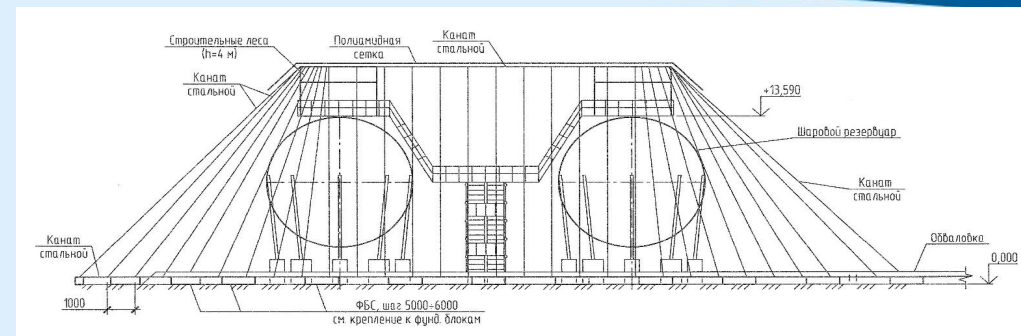
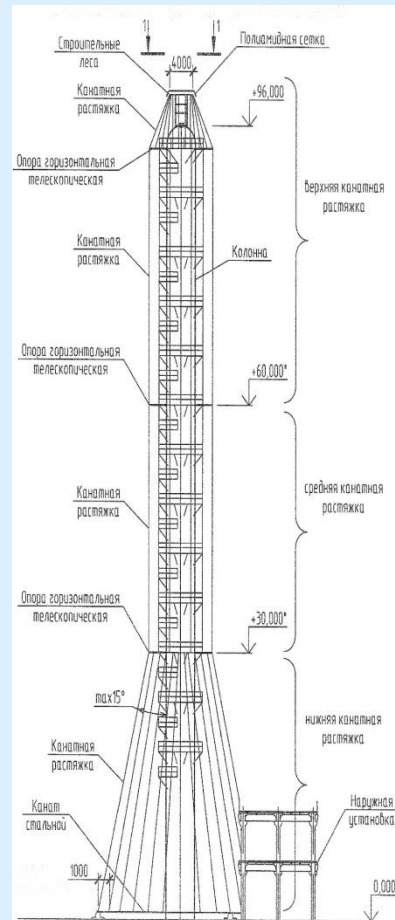
Схема ЗОК на зависимом каркасе

- 1. Защищаемое сооружение
- 2. Опора
- 3. Защитная сетка
- 4. Растяжка

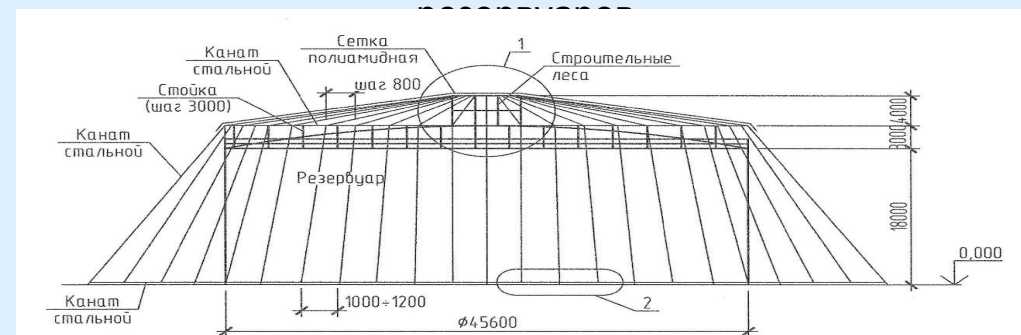
Визуализация общих подходов



Типовое решение
быстровозводимой ЗОК на
зависимом каркасе на основе
стальных канатов и полиамидных
сеток (комбинированная) без
противоосколочных элементов
для защиты колонн

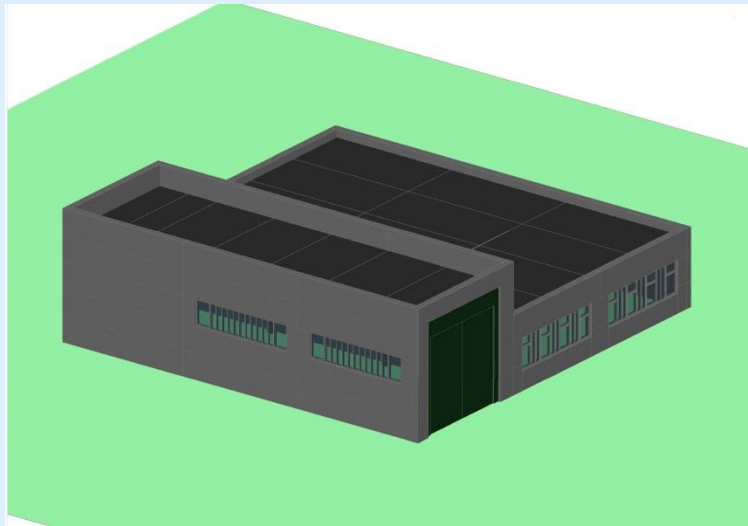


Типовое решение быстровозводимой ЗОК на зависимом каркасе на
основе стальных канатов и полиамидных сеток (комбинированная)
без противоосколочных элементов для защиты шаровых

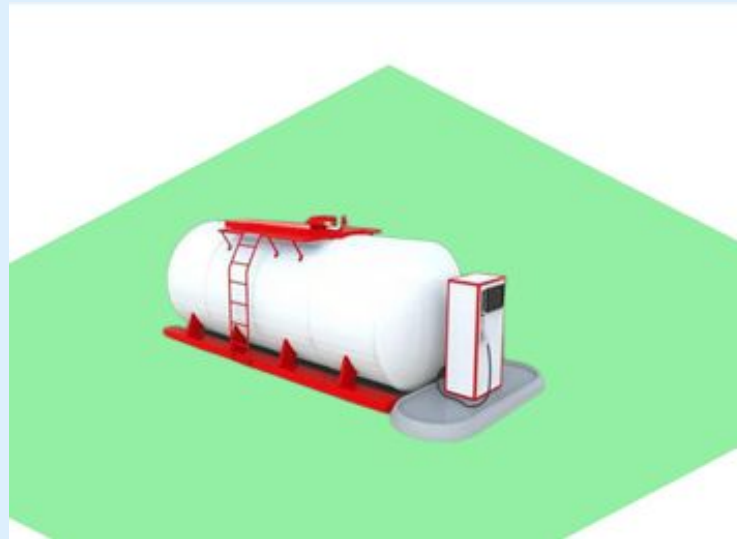


Типовое решение быстровозводимой ЗОК на зависимом каркасе на
основе стальных канатов и полиамидных сеток (комбинированная)
без противоосколочных элементов для защиты шаровых
резервуаров

Рассматриваемые объекты



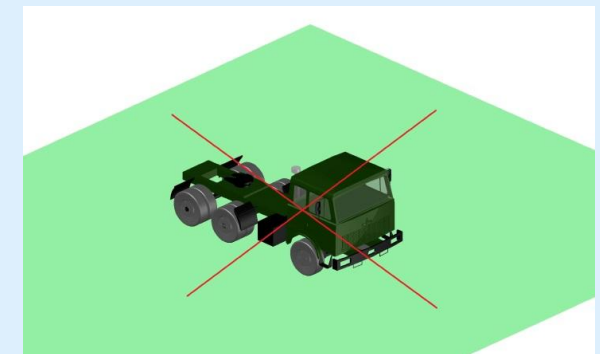
Пожарная часть
(на 1 автомобиль)



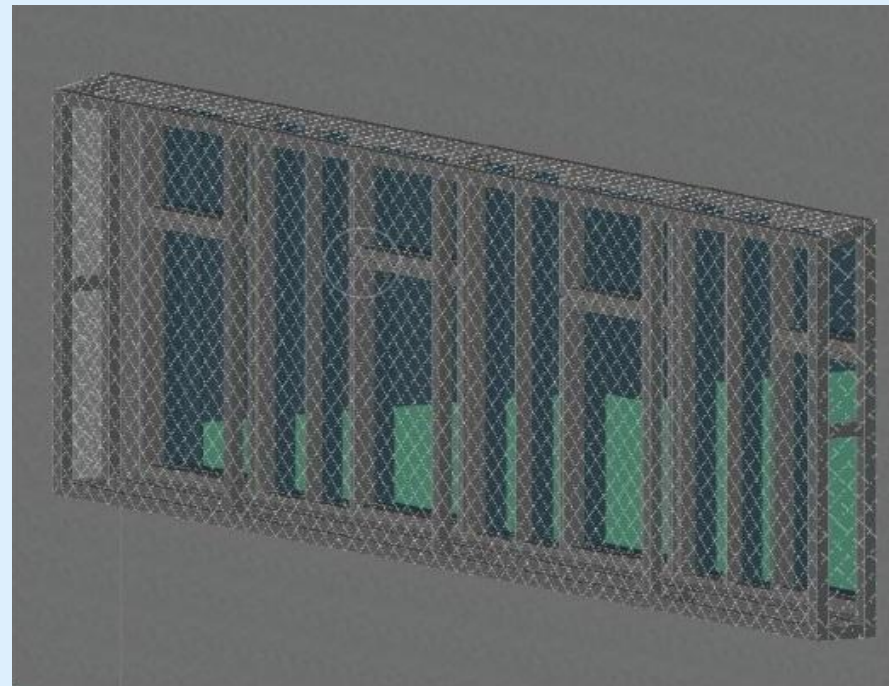
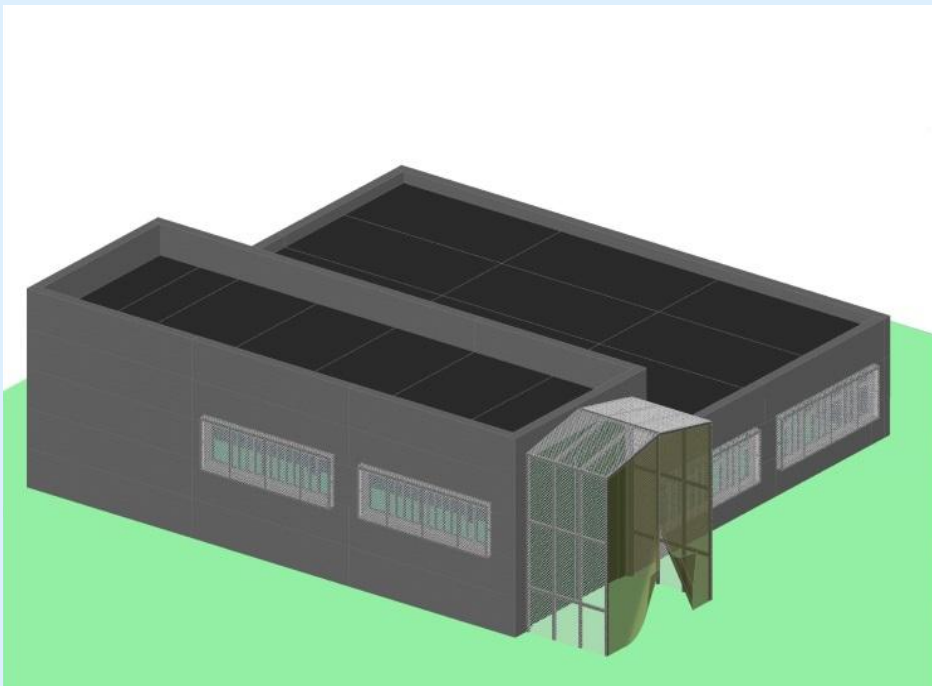
Резервуары для хранения
горюче-смазочных материалов
(ГСМ)



Открытые площадки для
хранения техники

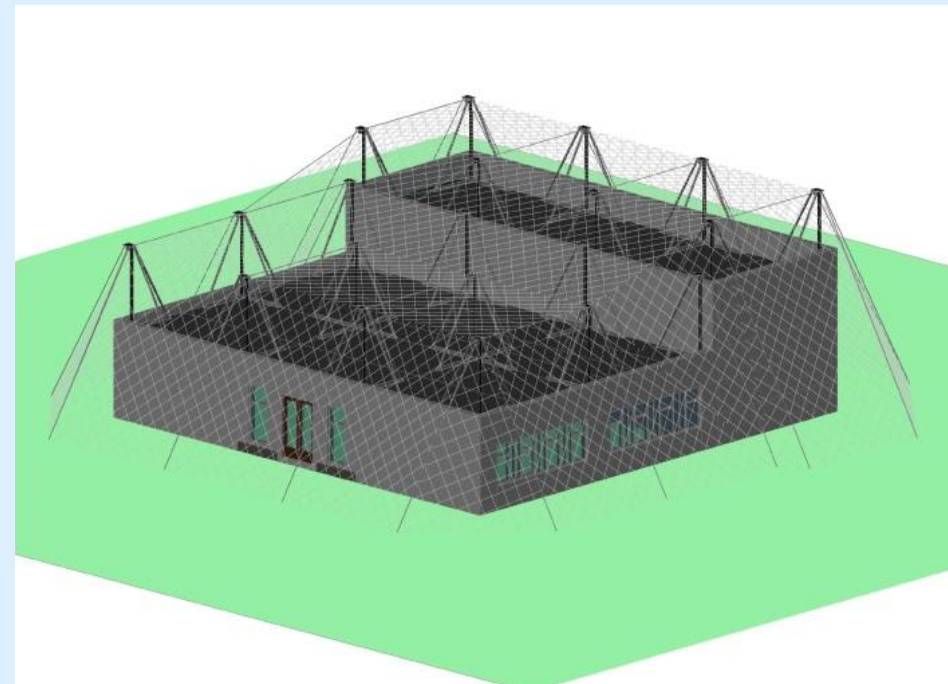
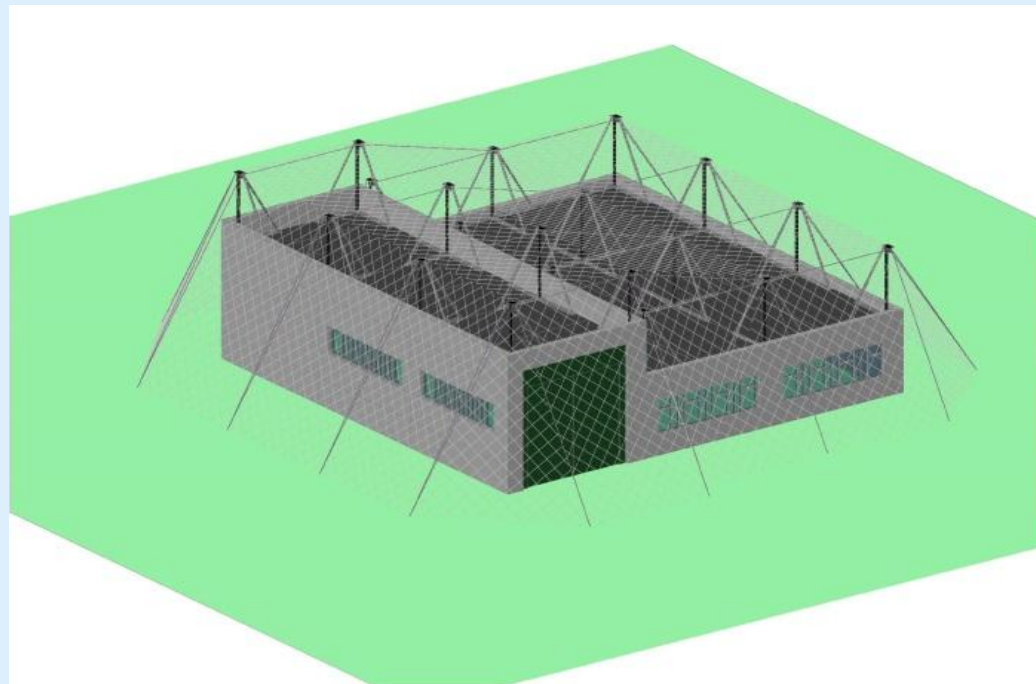


Типовые решения защитных ограждающих конструкция



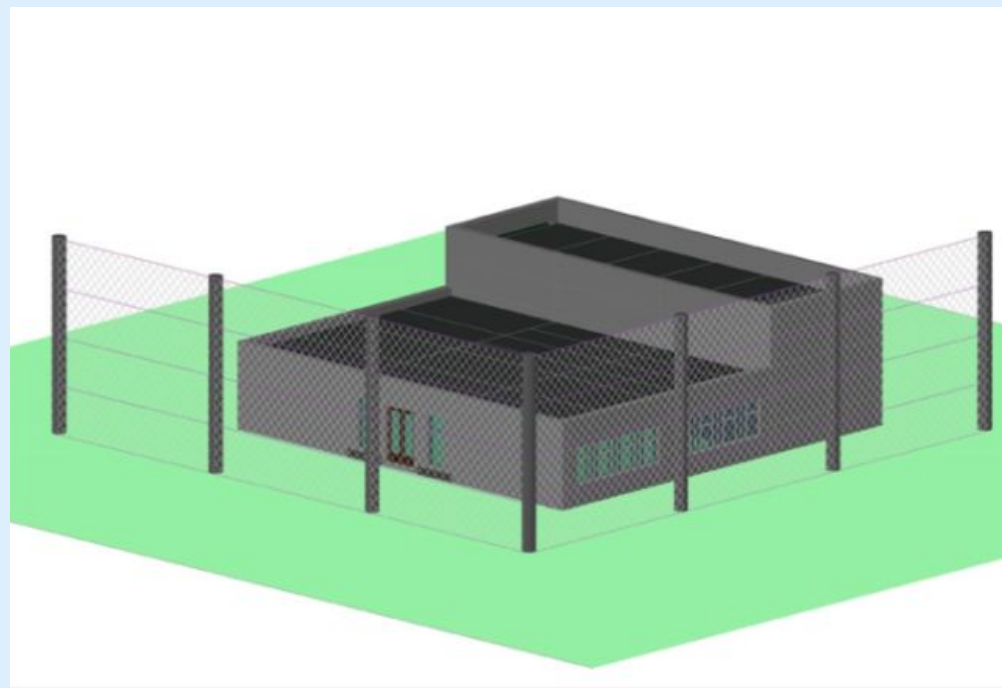
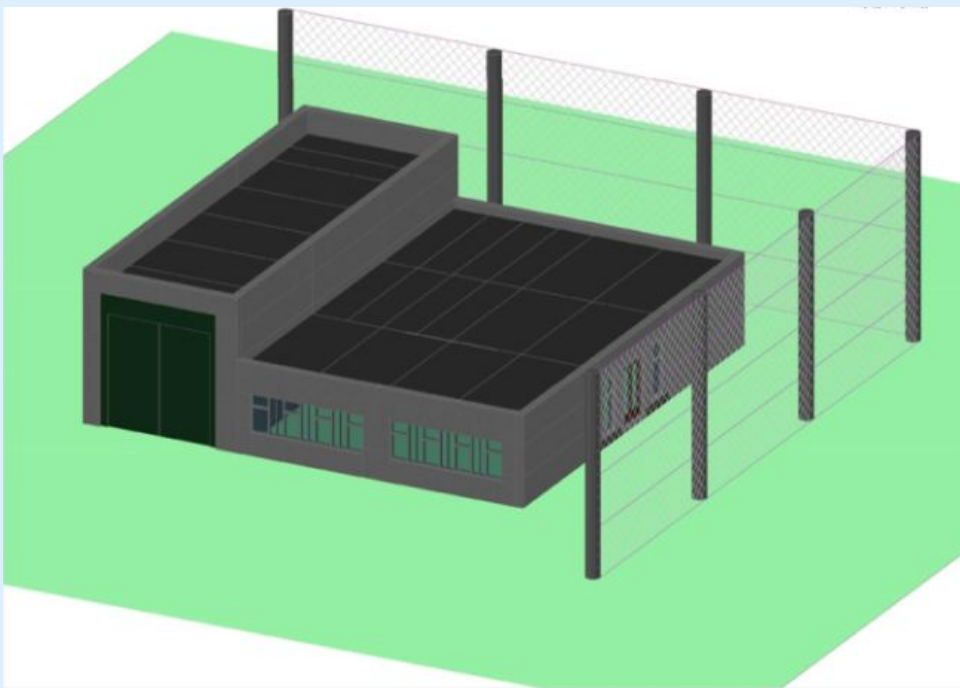
Защита окон и
ворот

Типовые решения защитных ограждающих конструкция



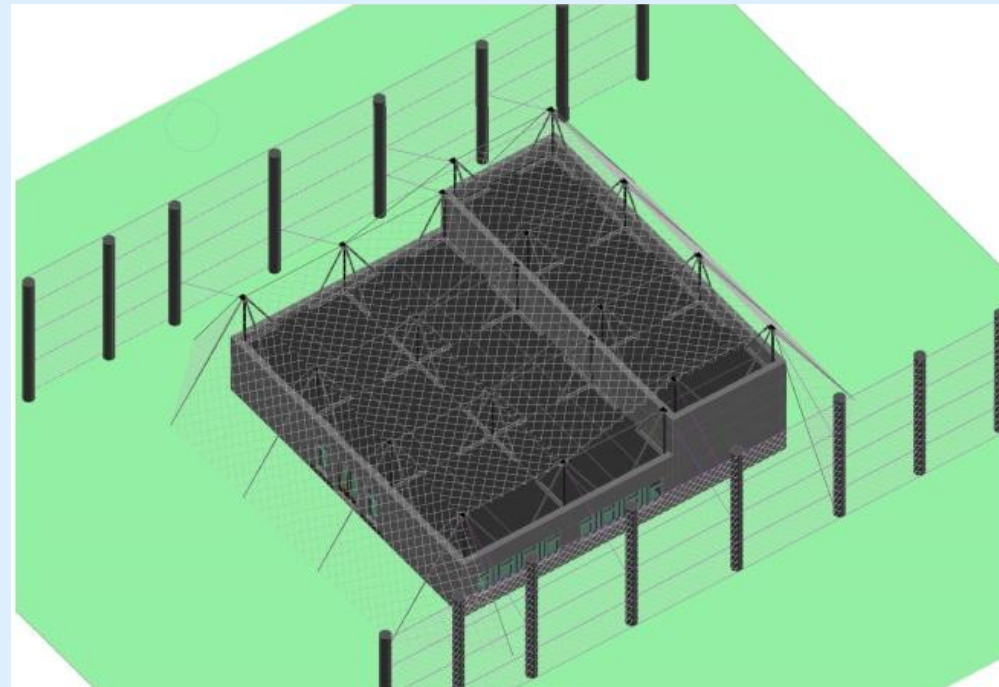
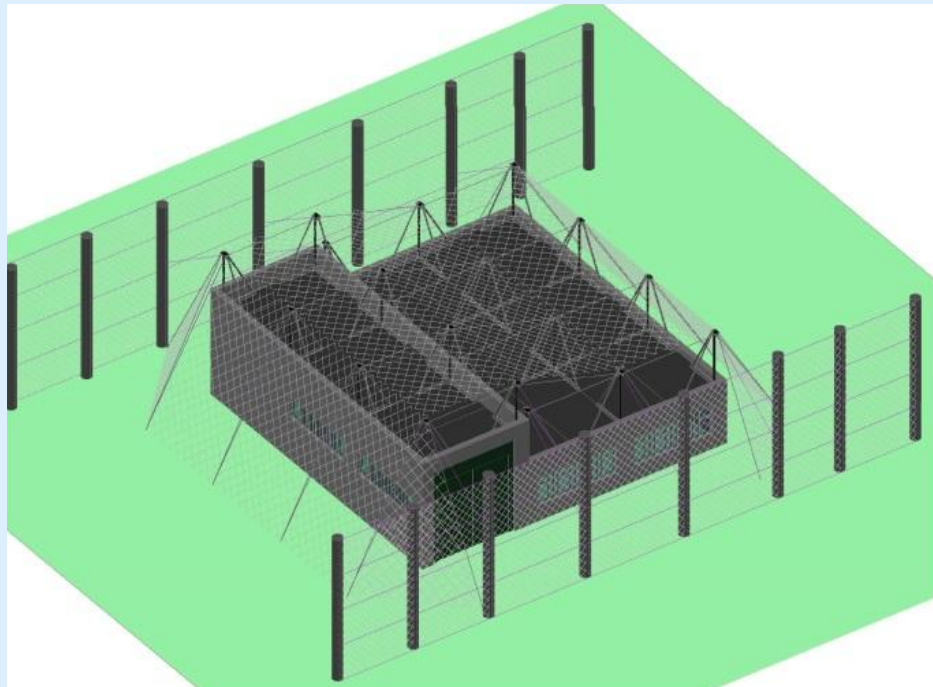
Полная защита пожарной
части

Типовые решения защитных ограждающих конструкция



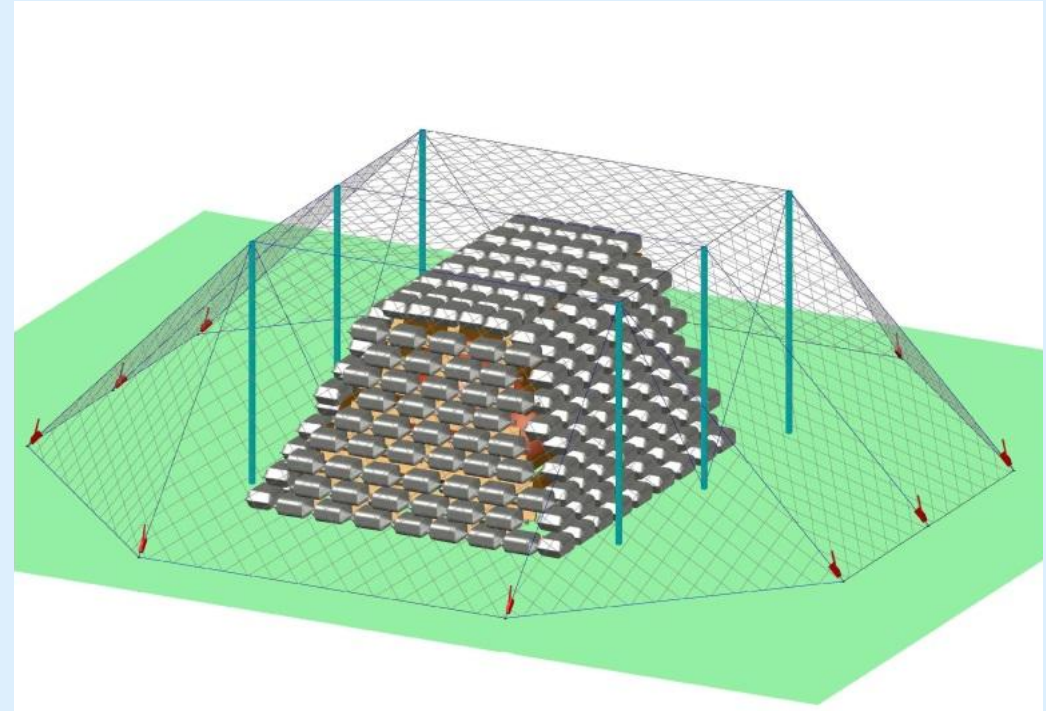
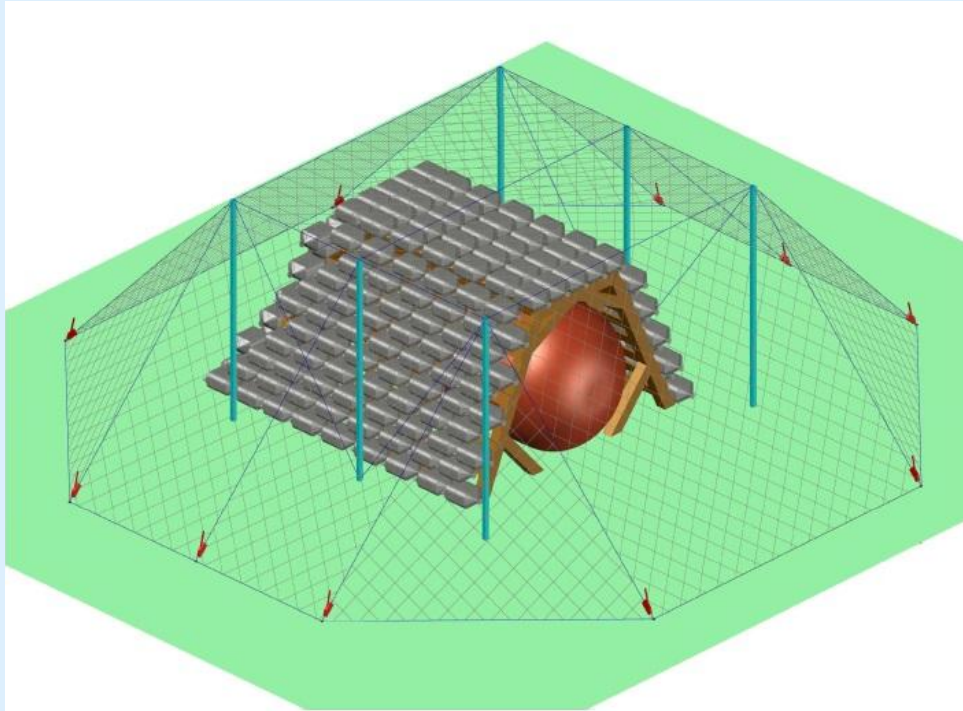
Локальная усиленная защита пожарной
части

Типовые решения защитных ограждающих конструкция



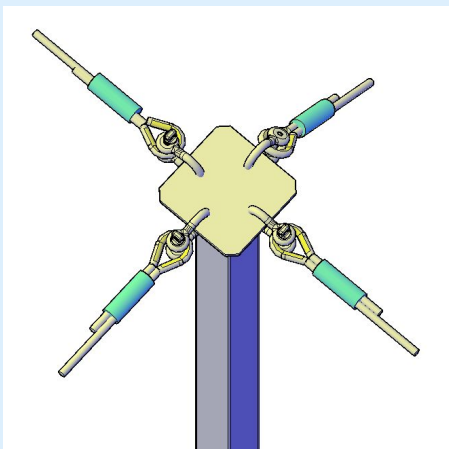
Комбинированная защита пожарной
части

Типовые решения защитных ограждающих конструкций

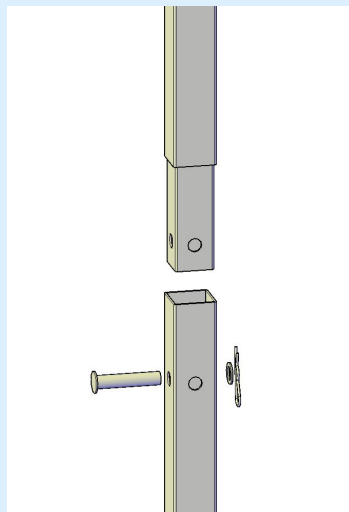


Защита резервуара для хранения горюче-смазочных
материалов
(цистерна 5 тонн)

Узлы креплений



Крепление троса к оголовку



Крепление оголовка к стойки



Узел крепления тросов к стойке



Омегаобразная
такелажная
скоба

Узлы креплений

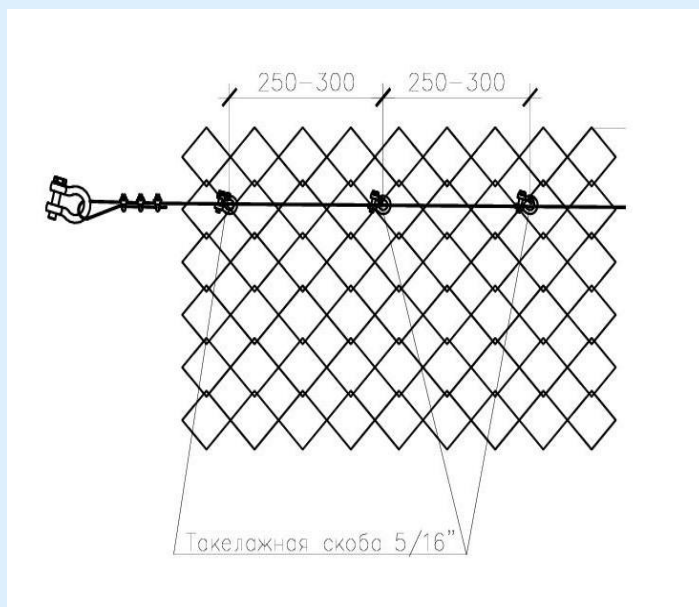


Узел крепления троса
и талреп DIN 1480 кольцо-
кольцо



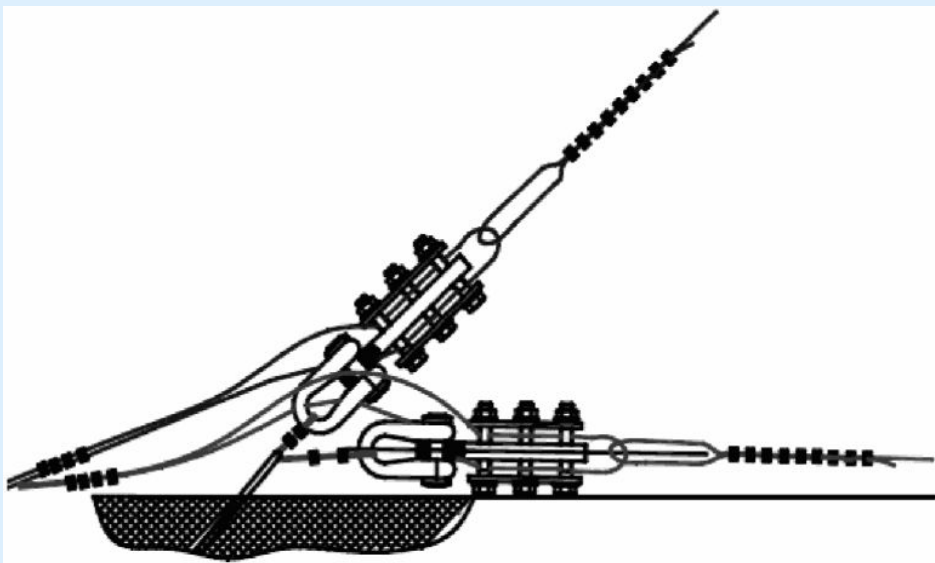
Талреп DIN
1480
(кольцо-
кольцо)

Узлы креплений



Крепление сетки к тросу и между собой омегаобразными скобами

Узлы креплений



Анкеровка тросов в уровне земли



Расчет энергии удара



«Ланцет-3»

Запас хода: 40 минут

Дальность полета: 40 - 70 км

Полезная нагрузка: 3 кг

Взлетная масса: 12 кг

Крейсерская скорость: 80 - 110 км/ч

Максимальная скорость: 300 км/ч

«Ланцет-1» (уменьшенная версия

«Ланцета-3»)

Запас хода: 30 минут

Дальность полета: 40 км

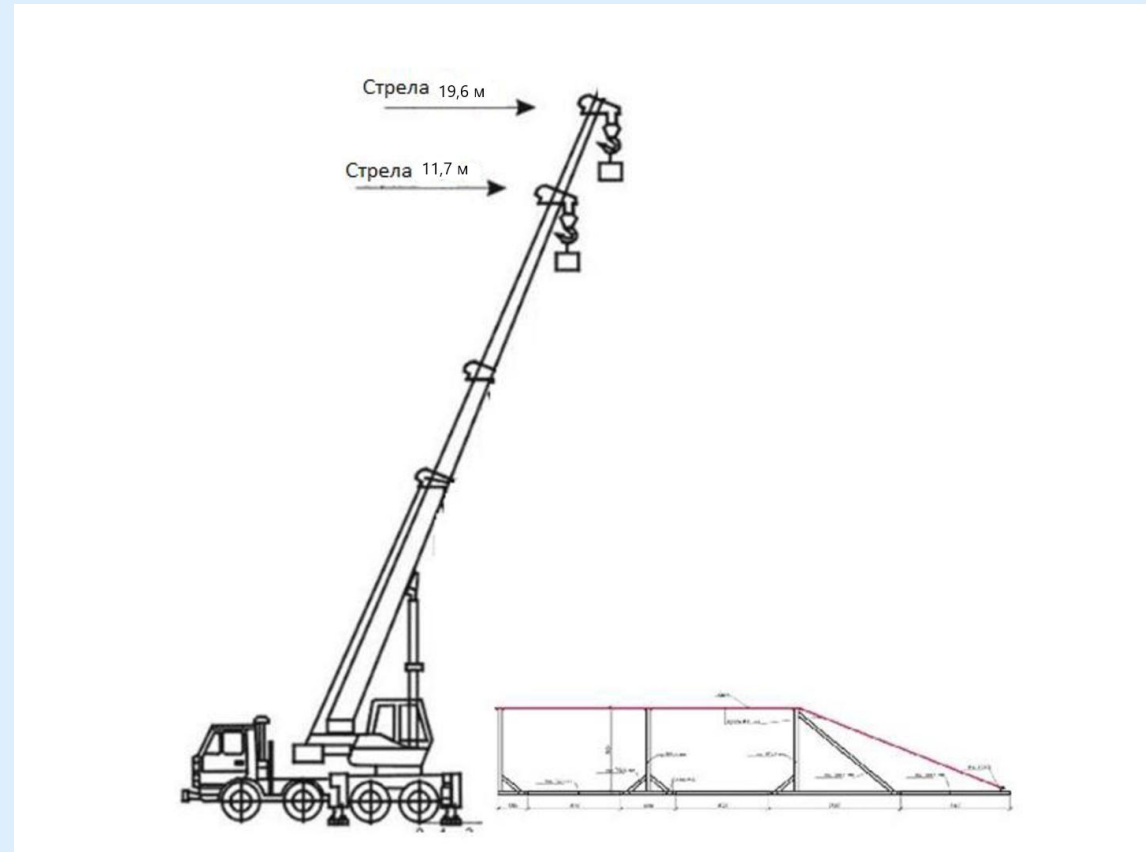
Полезная нагрузка: 1 кг

Взлетная масса: 5 кг



Масса беспилотного воздушного средства нападения (кг)	Скорость беспилотного воздушного средства нападения (км/ч)	Масса блока (кг)	Высота сброса над уровнем поверхности и стенда (м)	Энергия удара (кДж)
12	300	250	19,6	47,9
5	300	175	11,7	19,96
12	150	250	4,9	11,97
5	150	175	2,9	4,99
5	223,81	175	4,9	9,66

Динамические испытания защитной сетки



Рекомендации по выбору оптимального полотна защитной сетки



Сеть высокопрочная 60×60×4.6

Стандарт - ГОСТ Р 58118—2018

Диаметр прутка - 4,6 мм

Размер ячеек - 60х60 мм

Максимальная энергия удара: не выше 47,9
кДж

Стоимость: 7 500 руб.



Сетка «рабица» оцинкованная

Стандарт - ТУ 14-178-287-2003 или аналог.

Диаметр прутка – 3.0 мм

Размер ячейки - 50х50 мм

Максимальная энергия удара: не выше 4,99
кДж

Стоимость: 25 руб.

Рекомендации по выбору оптимального полотна защитной сетки



Сетки проволочные крученые с шестиугольными ячейками для габионных конструкций, 2,4 мм	Сетки проволочные крученые с шестиугольными ячейками для габионных конструкций, 2,7 мм
Стандарт на сеть - ГОСТ Р 51285-99	
Диаметр проволоки 2,4 мм.	Диаметр проволоки 2,7 мм
Размер ячейки 60×80 мм	Размер ячейки 80×100 мм
Максимальная энергия удара: не выше 19,96 кДж	
Стоимость: 250 руб.	

Сеть высокопрочная 60×60×4.6 (не выше 47,9 кДж)



Наименование	Взлетная масса	Скорость полета	Дальность полета	Практический потолок	Полезная нагрузка	Размах крыльев	Длина фюзеляжа	Энергия удара
JUPITER H3	60 кг	130 км/ч	400-1000 км	4200 м	20 кг	4,8 м	2,58 м	39,12 кДж
COBRA	16-40 кг	150 км/ч	300-700 км	2000 м	15 кг	3,6 м	2 м	34,71 кДж
КИЕВСКАЯ РУСЬ	36 кг	140 км/ч	700 км	6000 м	18 кг	3,6 м	2,4 м	27,2 кДж
JUPITER H1 (C)	34 кг	140 км/ч	250 км	4500 м	2-10 кг	3,9 м	1,9 м	25,7 кДж
PD-2	45-55 кг	110 км/ч	1100 км	5000 м	20-29 кг	4-5 м	2,8 м	25,66 кДж

Сетки провололочные крученые с шестиугольными ячейками для габионных конструкций (2,4 мм и 2,7 мм) (не выше 19,96 кДж)



Наименование	Взлетная масса	Скорость полета	Дальность полета	Практический потолок	Полезная нагрузка	Размах крылья в	Длина фюзеляжа а	Энергия удара
JUPITER H1 (B)	30 кг	120 км/ч	150 км	4000 м	2,5-5 кг	3,6 м	1,8 м	16,66 кДж
PD-1	33-40 кг	95 км/ч	800 км	3000 м	8-10 кг	3,2-4 м	2,54 м	13,91 кДж
THOR	25 кг	120 км/ч	45-75 км	1500 м	7 кг	2,8 м	1,2 м	13,89 кДж
SHULIKA-K1	6,5 кг	220 км/ч	30 км	3000 м	1,5-2 кг	1,5 м	0,7 м	12,14 кДж
SKYNETUA	8 кг	198 км/ч	50 км	2500 м	3 кг	2,4 м	1,65 м	12,10 кДж
PUNISHER	7,5 кг	198 км/ч	25-45 км	3500 м	2,3 кг	2,25 м	1,5 м	11,34 кДж
ХАКИ-20	8,9 кг	172 км/ч	700 км	1500 м	3 кг	1,8 м	1,4 м	10,15 кДж
РУБАКА	10 кг	160 км/ч	550 км	1500 м	4 кг	1,8 м	1,65 м	9,87 кДж
R-15	15 кг	130 км/ч	500-700 км	3000 м	3-4 кг	2,4-2,9 м	1,2 м	9,78 кДж
BACKFIRE K1	14 кг	130 км/ч	35 км	1000 м	4 кг	3 м	1,4 м	9,13 кДж
FDG33	18 кг	110 км/ч	300 км	4000 м	3 кг	3,37 м	1,5 м	8,4 кДж
AVENGER	8,5-11,5кг	136 км/ч	80 км	1500 м	4 кг	2,4 м	1,4 м	8,2 кДж
БШ 20	23 кг	80 км/ч	-	2200 м	12 кг	3,5 м	2 м	5,68 кДж

Сетка «рабица» оцинкованная (не выше 4,99 кДж)



Наименование	Взлетная масса	Скорость полета	Дальность полета	Практический потолок	Полезная нагрузка	Размах крыльев	Длина фюзеляжа	Энергия удара
GRAY WIDOW/GRAY WIDOW-2M	3 кг	150-180 км/ч	30 км	1500 м	2-2,5 кг	0,8-1 м	0,3-0,4 м	3,75 кДж
WARMATE (3.0)	5,7 кг	150 км/ч	-	-	1,4 кг	1,6 м	1,1 м	3,17 кДж
WARMATE (2.0)	5,3 кг	150 км/ч	-	-	1,4 кг	1,6 м	1,1 м	2,94 кДж
RAM-2S	12 кг	130 км/ч	30 км	1500 м	2,7 кг	1,91 м	1,6 м	2,27 кДж
ГЕНДАЛЬФ	5,6 кг	100 км/ч	50 км	300 м	1,4 кг	2,07 м	0,7 м	2,16 кДж
ПРИВИД С1	6 кг	96 км/ч	-	1000 м	2 кг	2,4 м	1,2 м	2,13 кДж
СИЧ	8,5 кг	80 км/ч	-	3500 м	3-4 кг	3 м	1,5 м	2,10 кДж
RAM	9 кг	120 км/ч	-	3000 м	3 кг	2,3 м	1,79 м	1,70 кДж
WIMAN 2	2,5 кг	120 км/ч	30 км	1500 м	2 кг	1,91 м	0,7 м	1,40 кДж
LOKI	4,5 кг	150 км/ч	-	1500 м	1,7 кг	1,5 м	1 м	0,90 кДж
CORVO (PPDS)	2,4 кг	60 км/ч	40-120 км	1000 м	3 кг	2 м	0,65 м	0,33 кДж



**ДОКЛАД ЗАКОНЧЕН.
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

2025

