



**РУБЕЖ
ИНЖИНИРИНГ**



«БАРЬЕР РИ КУПОЛ» защита объектов от БПЛА

**Инновационные решения по защите объектов от угроз
применения беспилотных летательных аппаратов**

О компании «Рубеж-Инжиниринг»

ООО «Рубеж-Инжиниринг» является разработчиком и **серийно производит комплексы обнаружения и радиоэлектронного подавления малых дистанционно управляемых беспилотных летательных аппаратов (МБПЛА)**, предназначенные для всепогодной и круглосуточной защиты объектов.

С 2018 года наша компания обеспечила создание систем защиты от МБПЛА более 70 предприятий различных отраслей в более чем 20 регионах Российской Федерации. Мы активно сотрудничаем с объектами ТЭК, различными промышленными предприятиями, ИТ и телекоммуникационными компаниями, государственными органами власти и управления, а также силовыми структурами.

ООО «Рубеж-Инжиниринг» имеет положительный опыт сотрудничества с предприятиями ПАО «Роснефть», ГК «Роскосмос», Концерна ВКО «Алмаз-Антей».

Средства защиты от БПЛА, произведенные ООО «Рубеж-Инжиниринг» используются при выполнении специальных задач в зоне проведения СВО.

Наши средства защиты от МБПЛА в **автоматическом режиме, без участия оператора обнаруживают и подавляют несанкционированные МБПЛА** путем блокировки каналов управления и навигации. Открытая архитектура комплекса защиты позволяет использовать систему взаимосвязанных модулей для защиты объектов различных площадей и конфигураций. Устройства защиты объектов от МБПЛА, производимые ООО «Рубеж-Инжиниринг» **могут размещаться на переносных (передвижных) платформах и применяться в мобильном варианте.**

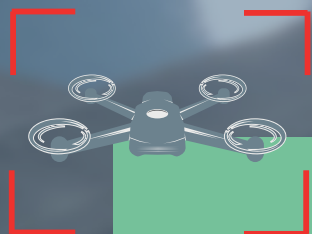
Особенностью наших устройств защиты объектов является отсутствие санитарных, а также энергетических и частотных ограничений для применения в местах пребывания людей, адаптируемость к любым программно-аппаратным системам обеспечения безопасности уже развернутым на объектах, интегрируемость с различными средствами обнаружения и противодействия МБЛА, низкое энергопотребление, простота развертывания, обслуживания и эксплуатации.

Тактический комплект защиты разработан как многопозиционная система функционально объединенных средств обнаружения и радиоэлектронного подавления каналов управления и навигации МБПЛА. Это позволяет обеспечить:

- Защиту от одиночных и групповых ударов МБПЛА стационарных и мобильных объектов (колонн автотранспортной техники, личного состава в движении одновременно со всех возможных угроземых направлений).
- Радиоэлектронное прикрытие объектов любой формы и протяженности (путем простого наращивания числа передатчиков помех).
- Формирование полей радиоэлектронного подавления необходимой конфигурации и плотности.
- Высокую мобильность (масса одного устройства в полной комплектации не превышает 3 кг, и легко транспортируется одним человеком), быстрое развертывание
- Совместимость с любыми другими средствами и системами обнаружения и подавления (поражения) МБПЛА.
- Высокий уровень радиомаскировки за счёт низких значений уровней мощности сигналов помех и пространственного распределения элементов комплекса.

Специалисты нашей компании готовы разработать модель угроз для конкретного объекта и рекомендации по составу, количеству и местам расположения оборудования, обеспечить монтаж и пусконаладочные работы, а также гарантийное обслуживание.

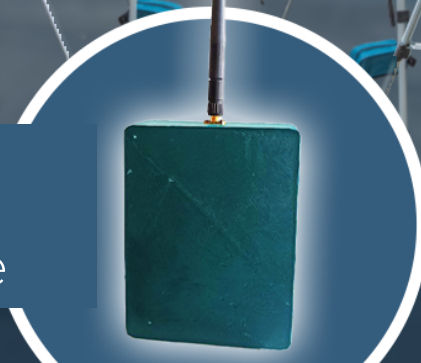
ОБОРУДОВАНИЕ «БАРЬЕР РИ КУПОЛ»: ЗАЩИТА ОБЪЕКТОВ ОТ БПЛА



Обнаружение



Подавление



ПРЕИМУЩЕСТВА

- *ВСЕПОГОДНЫЙ, КРУГЛОСУТОЧНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ;*
- *САНИТАРНАЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ;*
- *ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ С БОЛЬШИНСТВОМ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ;*
- *ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАВАТЬ ПОЛЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕНИЯ КАНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ И НАВИГАЦИИ БПЛА РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗАЩИЩАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ;*
- *ПРОСТОТА ЭКСПЛУАТАЦИИ;*
- *НАДЕЖНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ;*
- *МАСШТАБИРУЕМОСТЬ;*
- *НИЗКОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ;*
- *СОВМЕСТИМОСТЬ С ЛЮБЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМАМИ ОБЕСПЕЧИВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.*

Тактический комплект защиты стационарных и мобильных объектов от БПЛА

Тактический комплект защиты (ТКЗ) стационарных и мобильных объектов от БПЛА «Барьер РИ Купол» предназначен для предотвращения проникновения в воздушное пространство над охраняемым объектом БПЛА путем радиоэлектронного подавления их каналов радиопередачи и навигации.

ТКЗ «Барьер РИ Купол» - состоит из функционально объединенных устройств защиты объектов (УЗО), представляющих собой радиопередатчики сигналов помех.

УЗО – различаются по диапазону частот, структуре излучаемых сигналов помех и требуемому составу (комплектности) для выполнения задач по предназначению.

УЗО «Барьер РИ 1.0 (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5)» предназначены для радиоэлектронного подавления системы радиопередачи/телеметрии основных моделей дистанционно управляемых БПЛА общегражданского назначения (например DJI, Xiaomi, Autel и аналогичных им).

УЗО «Барьер РИ Н» предназначено для радиоэлектронного подавления каналов ГНСС основных типов.

Устройство обнаружения (УО «Барьер РИ РЧД 1.0 (1.1, 1.3)») предназначено для обнаружения БПЛА по излучаемым ими радиосигналам.

Технические характеристики

Радиус подавления каналов радиопередачи БПЛА	м	<p>Для УЗО со всенаправленными антеннами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для БПЛА с каналами связи стандарта CE - 700 • для БПЛА с каналами связи стандарта FCC - 150 <p>Для УЗО с направленными антеннами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для БПЛА с каналами связи стандарта CE - 1000 • для БПЛА с каналами связи стандарта FCC - 350
Радиус подавления каналов навигации БПЛА	м	Не менее 800 (в зависимости от мощности передатчика и типа антенны)
Диапазоны излучаемых частот в режиме постановки помех по каналам управления БПЛА	МГц	<ul style="list-style-type: none"> • 2390 – 2500 (УЗО «Барьер РИ 1.0») • 5715 – 5860 (УЗО «Барьер РИ 1.1») • 420 – 465 (УЗО «Барьер РИ 1.2») • 860 – 927 (УЗО «Барьер РИ 1.3») • 5150 – 5350 (УЗО «Барьер РИ 1.4») • 1040 – 1370 (УЗО «Барьер РИ 1.5»)
Диапазон излучаемых частот в режиме постановки помех по каналам навигации / телеметрии	МГц	<ul style="list-style-type: none"> • L1 (УЗО «Барьер РИ Н»)
Ширина диаграммы направленности в угломестной/азимутальной плоскостях	град	<ul style="list-style-type: none"> • 60/60 (направленные антенны) • 360/60 (всенаправленные антенны)
Вид диаграммы направленности		<ul style="list-style-type: none"> • «Тор» (купол) – для УЗО с всенаправленными антеннами • «Игольчатая» - для УЗО с направленными антеннами
Напряжение питания УЗО постоянного тока	В	11-13 / 24-28 (в зависимости от типа УЗО)
Максимальная выходная мощность, измеренная на нагрузке 50 Ом	Вт	5–40 (в зависимости от типа УЗО)
Потребляемая мощность	Вт	30–100 (в зависимости от типа УЗО)
Диапазон рабочих температур	°С	–35 ... +50 / –60 ... +50 (арктическое исполнение)
Время готовности к работе после включения	сек	Не более 5
Время работы от сети / АКБ	ч	Круглосуточно / до 4
Степень защиты по ГОСТ 14254 96		IP55
Режим работы		Постоянный
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	не более 170×170×350 (для каждого УЗО)
Масса	кг	3
Исполнение		Стационарный / мобильный
Площадь объекта, защищаемого от БПЛА одним ТКЗ «Барьер РИ Купол»	км ²	Не менее 1,5

Примечание: указанные в таблице дальности подавления каналов радиопередачи приведены для условий прямой радиовидимости (отсутствия радио затеняющих препятствий на пути распространения сигналов помех) и определяются составом и количеством УЗО каждого частотного диапазона, взаимным пространственным расположением оператора БПЛА (с пультом управления) и самого БПЛА, а также БПЛА по отношению к УЗО, высотой полета БПЛА и точками установки УЗО, стандартом сигналов связи, применяемого для управления БПЛА.

Комплектность поставки

№	Наименование элементов ТКЗ «Барьер РИ Купол»	Комплект, шт.
Базовая комплектация		
1	УЗО «Барьер РИ 1.0»	Не менее 4
2	УЗО «Барьер РИ 1.1»	Не менее 4
3	УЗО «Барьер РИ 1.5»	1
4	УЗО «Барьер РИ Н»	Не менее 2 (может быть увеличено по желанию заказчика)
5	Шкаф питания и контроля универсальный 220/12/24В	1 (поставляется в зависимости от комплектации)
6	Монтажный комплект (на ед. оборудования)	1 (поставляется в зависимости от комплектации)
7	Комплект эксплуатационной документации	1
8	Комплект из 2х АКБ с зарядным устройством, для каждой ед. оборудования	1 (для ТКЗ в мобильном исполнении)
Поставляется по дополнительную запросу		
1	УЗО «Барьер РИ 1.2»	1
2	УЗО «Барьер РИ 1.3»	1
3	УЗО «Барьер РИ 1.4»	Не менее 4
4	УО «Барьер РИ РЧД 1.0»	1
5	УО «Барьер РИ РЧД 1.1»	1
6	УО «Барьер РИ РЧД 1.3»	1
7	Транспортировочный кейс, штативы установочные	

Примечание: количество УЗО в составе ТКЗ «Барьер РИ Купол» определяет плотность мощности сигнала помехи на входе приемных устройств БПЛА. В таблице указан **минимально необходимый состав УЗО каждого частотного диапазона.**

Определение состава оборудования

При определении состава оборудования **необходимо учитывать, что в последнее время участились случаи противоправного применения БПЛА с запрещенными на территории РФ программными и аппаратными установками.** Значения уровней сигналов управления таких устройств **значительно превышают параметры, первоначально установленные производителями БПЛА.** Это требует принятие дополнительных мер по радиоэлектронному блокированию каналов управления и навигации таких БПЛА.

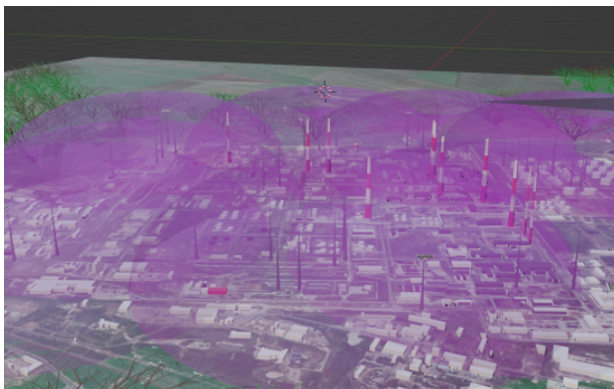
В связи с этим ООО «Рубеж-Инжиниринг» **рекомендует к поставке усиленный состав комплектов оборудования защиты ТКЗ «Барьер РИ Купол».** Такой вариант защиты объекта обеспечивает надежное радиоэлектронное подавление «усиленных» БПЛА мультикоптерного типа до рубежа выполнения ими своих задач.

Усиленные комплекты оборудования **включают дополнительные устройства радиоэлектронного подавления каналов управления и навигации БПЛА различных частотных диапазонов,** что позволяет создать поля РЭП комбинированного типа. Количество дополнительных устройств определяется исходя из конфигурации, площади и особенностей каждого объекта индивидуально по результатам обследования. **Особое значение при этом имеет эффективность системы подавления приемных каналов навигации ударных БПЛА, осуществляющих автономные полеты в направлении объектов.**

Модели локальных систем защиты

Подготовка предложений по определению оптимального состава, размещению, монтажу и эффективному применению изделий «Барьер РИ Купол» на объектах заказчика **на основе предварительного обследования объекта, выявлению уязвимостей и формированию моделей локальных систем защиты.**

Зоны РЭП УЗО **всенаправленного** действия



Зоны РЭП УЗО **направленного** действия



Варианты монтажа и применения УЗО

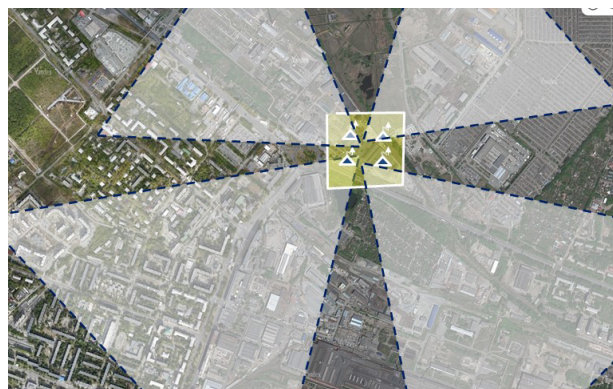
1. Купольная защита

Все УЗО с антеннами **всенаправленного** типа.



2. Секторная защита

Все УЗО с антеннами **направленного** типа. Сектора диаграмм направленности антенн УЗО направлены во внешнюю сторону объекта.



3. Секторная защита. Встречнонаправленная

Все УЗО с антеннами **направленного** типа. Сектора диаграмм направленности антенн УЗО направлены во внутрь объекта (встречным образом).



4. Комбинированные модели

Одновременное применение с УЗО антеннами **направленного** и **всенаправленного** типа.



УО «Барьер РИ РЧД». Устройство обнаружения беспилотных летательных аппаратов

Предназначено для обнаружения БПЛА по излучаемым ими радиосигналам.

УО «Барьер РИ РЧД 1.0 (1.1, 1.3)» представляет собой приёмник радиосигналов БПЛА.

При обнаружении радиосигналов, соответствующих структуре и диапазону радиочастот сигналов, излучаемых БПЛА формируются сигналы управления индикаторами, оповещающих о появлении в зоне обнаружения УО «Барьер РИ РЧД 1.0 (1.1, 1.3)» БПЛА и (или) включения средств противодействия.

Технические характеристики

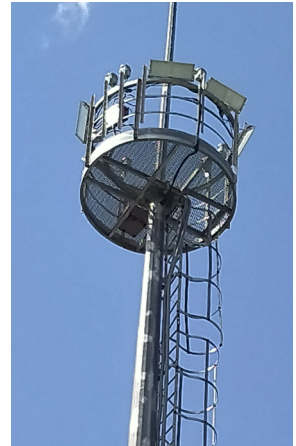
Детектируемая частота	ГГц	<ul style="list-style-type: none"> • 2.4 (УО «Барьер РИ РЧД 1.0») • 5.8 (УО «Барьер РИ РЧД 1.1») • 0.9, 1.2, 2.4, 5.2, 5.8 (УО «Барьер РИ РЧД 1.3»)
Дальность обнаружения радиоизлучения БПЛА	м	<p>Для УО со всенаправленными антеннами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1000 (УО «Барьер РИ РЧД 1.0 (1.1)») • 1300 (УО «Барьер РИ РЧД 1.3») <p>Для УО с направленными антеннами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1700 (УО «Барьер РИ РЧД 1.0 (1.1, 1.3)»)
Ширина диаграммы направленности в угломестной/азимутальной плоскостях	град	<ul style="list-style-type: none"> • 60/60 (направленные антенны) • 360/60 (всенаправленные антенны)
Напряжение питания постоянного тока	В	12
Потребляемая мощность	Вт	Не более 1
Время работы от АКБ	ч	Не менее 24
Диапазон рабочих температур	°С	-35 ... +50
Степень защиты по ГОСТ 14254 96		IP55
Режим работы		Круглосуточный
Габаритные размеры (ДхШхВ)	мм	250×170×150
Масса	кг	не более 2,7

Базовый принцип работы

Режим управления	Событие-источник	Функции управления
Автоматический (дежурный режим)	Сигнал обнаружения с УО «Барьер РИ РЧД 1.0 (1.1, 1.3)»	<ol style="list-style-type: none"> 1. УО «Барьер РИ РЧД» работает постоянно. Как только обнаруживается сигнал движения БПЛА, автоматически включаются ТКЗ «Барьер РИ Купол»; 1. При повторном обнаружении сигналов подлета БПЛА все повторяется вновь.
Ручной	Команда оператора на включение подавления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отключение модулей обнаружения «Барьер РИ РЧД», попадающих в зоны подавления; 2. Включение всех излучателей УЗО «Барьер РИ Купол».
	Команда оператора на выключение подавления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выключение всех УЗО «Барьер РИ Купол» попадающих в выбранные оператором зоны; 2. Включение всех модулей обнаружения «Барьер РИ РЧД».

* Временной период задается индивидуально программными установками.





ООО «Рубеж-Инжиниринг»

105187, г. Москва, ул. Щербаковская, д. 53
+7(499)979-09-77 | info@rub-in.ru | www.rub-in.ru

