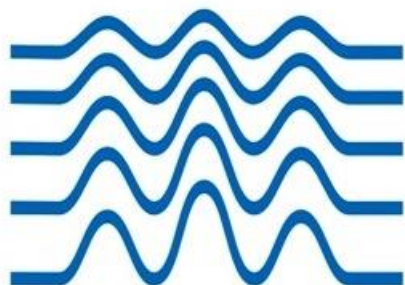


# НИИЭПФ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ  
И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ



2022

**К – СЕМЕЙСТВО УНИФИЦИРОВАННЫХ БЛА  
ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА**

**пояснения к проекту**

## СОДЕРЖАНИЕ

	страница
1. Анализ боевых задач для БЛА разных типов, входящих в семейство «К», и определение требуемых ТТХ	2
1.1. Общие положения	
1.2. Задачи БЛА семейства «К»	
1.2.1 «Свободная охота» – поиск и уничтожение цели в квадрате патрулирования	
1.2.1.1. Уничтожение живой силы и техники противника в условиях позиционной войны в радиусе до 15км	
1.2.1.2. Уничтожение одиночной и быстроманевренной техники в условиях позиционной войны в радиусе до 70км.	
1.2.2. Разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия	
1.2.3. Разведка местности	
1.2.3.1. Разведка местности впереди следования механизированной колонны на глубину 1-3км перед колонной	
1.2.3.2. Разведка местности вокруг следования пешей группы на глубину 1-3км	
1.2.3.3. Непосредственный обзор поля боя с целью управления им	
1.2.4. Стационарный или возимый в пикапе БЛА-вышка	
1.2.5. Поражение целей в глубине тыла до 300км	
1.3. Унификация платформ БЛА семейства «К» по типам выполняемых боевых задач	
2. Общий подход и концепция инженерной реализации проекта создания и постановки на боевое дежурство БЛА семейства «К»	15
2.1. Компетенции коллектива разработчиков	
2.2. Принцип формирования ТЗ на БЛА семейства «К»	
2.3. Технологический задел и использование прототипов	
2.4. Примеры выбранных вариантов некоторых электронных комплектующих	
3. БЛА коптерного типа платформы КМК-22	32 (20)
3.1. БЛА У-КМК-22 ТЗ	
3.2. БЛА: С1-КМК-22, С3-КМК-22 ТЗ	
4. БЛА коптерного типа платформы КМС-22П	28 (23)
4.1. БЛА КМС-22А ТЗ	
5. БЛА гибридного типа (коптер-планер) платформы КС-22	36 (25)
5.1. БЛА У-КС-22 ТЗ	
5.2. БЛА С1-КС-22 ТЗ	
6. БЛА-вышки на базе платформы КВ-22П	39 (27)
6.1. БЛА КВ-22А ТЗ	
7. БЛА гибридного типа (коптер-планер) платформы КСД-22П	39 (27)
7.1. БЛА КСД-22А ТЗ	

## **1. Анализ боевых задач для БЛА разных типов, входящих в семейство «К», и определение требуемых ТТХ**

Настоящий документ является нашей попыткой систематизировать опыт использования БЛА в СВО, найти нишу применения БЛА коптерного типа, где они имели бы неоспоримые преимущества перед БЛА иного типа и пилотируемой авиацией. В ходе подготовки данного документа было рассмотрено и систематизировано более 468 отобранных боевых ситуаций, как с применением БЛА, так и без такового, но где использование БЛА могло бы облегчить выполнение боевой задачи и значительно сократить потери.

Для летательных аппаратов (ЛА) коптерного типа характерны несколько иные дальности, чем для ЛА других типов. В данном документе была принята следующая классификация радиуса действия для ЛА коптерного типа:

*Таблица 1*

<b>Наименование дальности (радиуса действия)</b>	<b>Значение радиуса действия, км</b>
Ближний радиус действия Ближняя зона	15+
Малый радиус действия	30+
Средний радиус действия Средняя зона	70+
Большой радиус действия	120+
Дальний радиус действия	300+

### **1.1. Общие положения. Постановка боевых задач. Определение достаточных ТТХ БЛА для выполнения задач**

Параметры БЛА определяются в первую очередь оптимизацией их технических характеристик для выполнения конкретных задач. Анализируя опыт применения БЛА различных типов в ходе СВО, как со стороны отечественной армии, так и со стороны противника, а так же учитывая уже существующие разработки и летные образцы БЛА других отечественных компаний, нами были сформулированы основные задачи и незакрытые ниши применения БЛА, наилучшим образом подходящие для БЛА семейства «К».

Задачи для БЛА семейства «К»:

- «Свободная охота» – поиск и уничтожение цели в квадрате патрулирования;
- Разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия;
- Разведка местности и получение данных для управления боем.

### **1.2. Задачи БЛА семейства «К»**

#### **1.2.1. «Свободная охота» – поиск и уничтожение цели в квадрате патрулирования**

На вооружении армии РФ (с учетом образцов, готовящихся к принятию на вооружение) имеется несколько БЛА самолетного типа. Их основные ТТХ представлены таблице 1.

Таблица 2

Наименование БЛА	Масса, кг	Полезная нагрузка, кг	Радиус действия, км	Взлет/посадка	Потолок, М	Время полета, ч
Орлан-10	18	5	50-120 (100)	Катапульта/парашют	5500	4
Корсар	200	50 ПТУР Атака	120	ВПП	8000	10
Орион	1100	250 6 КАБ-20 или 3 КАБ-50 или 3 УПАБ-50 или 3 ФАБ-50 или 3 Х-50	250 (300*)	ВПП	8000	24* нагрузка 60кг
Форпост-Р	500	100	500	ВПП	6000	18
Альтаир	5000	1000	7200	ВПП	12000	48
Сириус	2500	1000	10000	ВПП	12000	40
Охотник	20000	2800	6000	ВПП	18000	2.5

\*с ретранслятором

Таким образом, указанные БЛА (кроме Орлан-10) предназначены в первую очередь для замены пилотируемой авиации.

Анализ применения в зоне СВО противодействующими сторонами гражданских дронов, модифицированных под военные нужды, позволяет выявить еще две области применения БЛА, для которых в текущее время отечественный ОПК не производит соответствующие БЛА. К таким областям применения БЛА относятся:

- уничтожение живой силы и техники противника в условиях позиционной войны в радиусе до 15км;
- уничтожение одиночной и быстрманевренной техники в условиях позиционной войны в радиусе до 70км.

#### **1.2.1.1. Уничтожение живой силы и техники противника в условиях позиционной войны в радиусе до 15км**

Такие БЛА эффективны прежде всего именно в условиях позиционной войны, без активных наступательных/оборонных действий. Основной задачей БЛА является выявление живой силы в укреплениях (окопах), выявление и уничтожение ДРГ, противодействие кочующим минометным и артиллерийским расчетам, а также кочующей бронетехнике, включая танки. Кроме того, данные типы дронов могут быть использованы для прикрытия пилотируемой авиации и уничтожения в т.ч. расчетов ПЗРК, расчетов ПТУР.

Таблица 3

Параметр	Значение	Примечания
Производственный индекс платформы БЛА	КМК-22	-
Время нахождения в воздухе, ч	3.5	<i>Минимально необходимое значение</i>
Радиус действия, км	15	
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается	<i>Дополнительная опция</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора.	
Скорость, км/ч	40	<i>При штиле</i>
Рабочая высота, диапазон, м	150-2000	<i>Ограничивается типом боеприпаса</i>
Предельная высота, м	6000	-
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности, минимизация времени включения лазерного прицеливания	<i>Основная часть малых дронов уничтожается электронным противодействием</i>
Боевая нагрузка и вооружение	10кг. Пусковая установка на 10 выстрелов ВОГ-25, начальная скорость выстрела 76м/с. Прицельная дальность 150м, Дальность 400м ИЛИ Пусковая установка на 10 выстрелов ВОГ-17, начальная скорость выстрела 185м/с. Прицельная дальность 1730м, Дальность 2100м ИЛИ Пусковая установка на 1 выстрел РПГ-7, начальная скорость выстрела 112м/с. Прицельная дальность 700м, Дальность 900м	<i>Для применения средства поражения нет необходимости зависания непосредственно над целью. Дальность указана для горизонтального выстрела. В условиях штиля прицельный выстрел возможен на дальность для: ВОГ-25 – 2000м при горизонтальном смещении от цели 600м; ВОГ-17 – 3200м при горизонтальном смещении от цели 2000м</i>
Средства управления вооружением	Телевизионно-лазерная система прицеливания.	-

#### 1.2.1.2. Уничтожение одиночной и быстроманевренной техники в условиях позиционной войны в радиусе до 70км.

Данные БЛА имеют задачи, направленные на обнаружение и уничтожение единичных целей, доступных короткое время. К таким целям прежде всего относятся РСЗО и ПВО среднего радиуса действия. Кроме того, данные типы дронов могут быть использованы для прикрытия пилотируемой авиации и уничтожения в т.ч. расчетов ПЗРК, расчетов ПТУР. Радиус действия более 70км, по данным анализа опыта СВО, представляется нецелесообразным. Например, при

радиусе действия 120км возрастает площадь сектора, где может находится цель, а вероятность обнаружения цели падает в 11.3 крат. Для решения задачи в радиусе более 70км необходимо применение тяжелых БЛА самолетного типа, приведенных в п.1.1.

Таблица 4

Параметр	Значение	Примечания
Производственный индекс платформы БЛА	КС-22	-
Время нахождения в воздухе, ч	5	<i>Минимально необходимое значение</i>
Радиус действия, км	70	
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается	<i>Дополнительная опция</i>
Прохождение зоны действия РЭБ на автопилоте	Обеспечивается	<i>Дополнительная опция</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора.	
Скорость, км/ч	65	<i>При штиле</i>
Рабочая высота, диапазон, м	300-3500	<i>Ограничивается типом боеприпаса</i>
Предельная высота, м	5200	-
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности, минимизация времени включения лазерного прицеливания	Основная часть малых дронов уничтожается электронным противодействием
Вооружение	25кг. 3 выстрела РПГ-7. Дальность выстрела 700м, самоликвидация выстрела 920м. Технически возможна модернизация выстрела до 3000м	-
Средства управления вооружением	Телевизионно-лазерная система прицеливания.	-

### 1.2.2. Разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия

Использование БЛА для целей арт разведки оказалось одним из самых востребованных направлений применения БЛА. Основная тактика применения БЛА сводится к закреплению БЛА за орудиями артиллерии, находящимися в режиме ожидания координат цели от БЛА, патрулирующего местность в радиусе действия артиллерийской системы. Такая тактика является оптимальной в условиях массового отсутствия систем, обеспечивающих единое информационное пространство поля боевых действий. Однако эта тактика не исключает возможности реализации сценария «любое средство обнаружения – ближайшее свободное средство поражения» при появлении в войсках обозначенных систем обеспечения единой информационной картины.

В таблице ниже представлены данные по дальности стрельбы наиболее распространённых артиллерийских систем.

Таблица 5

Наименование артиллерийской системы	Дальность стрельбы, км
2С35 Коалиция -СВ	70
2А18 Д-30	15.4/21.9 (активно-реактивный снаряд)
2С4 Тюльпан	9
2С5 Гиацинт-С	30
2А65 Мста-Б	24.7/30 (активно-реактивный снаряд)
2С7 Пион	Основные снаряды – 30-35
2С7М Малка	Активно-реактивные – 45-50
9К57 Ураган	35.8
9К58 Смерч	70 основной снаряд
9К515 Торнадо-С	120 снаряд 9М542
9К51 Град	40
9К51М Торнадо-Г	
Боеприпас «Краснополь»	25

Исходя из приведенных данных, а также учитывая, что в среднем дальность поражения ствольной артиллерией находится в пределах 24-30км, что также соответствует приемлемому уровню разлета ракет РСЗО Град и Ураган, целесообразно использование двух модификаций БЛА с малым радиусом действия 30км и средним радиусом действия 70км. В первую очередь это обусловлено экономическими причинами, исключающими использование более дорогих БЛА с среднего радиуса действия в сочетании с основной массой орудий, не способных поразить цель на расстоянии ее обнаружения.

Кроме радиуса действия, важным параметром является время непрерывного нахождения БЛА в зоне дежурства. Параметр скорости БЛА не является определяющим, хотя и должен обеспечивать приемлемое время выхода БЛА в квадрат его действия. Другие требования к БЛА относятся к его скрытности, удобству применения (вертикальные взлет/посадка, относительно невеликие размеры для транспортировки). Свойства для таких БЛА приведены в таблице 6.

Таблица 6

Параметр	Значение		Примечания
	БЛА малого радиуса действия	БЛА среднего радиуса действия	
Производственный индекс платформы БЛА	КМС-22	КС-22	-
Время нахождения в воздухе, ч	4.5	7	-
Радиус действия, км	30	70	-
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается		<i>Дополнительная опция</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер Лазер подсветки цели	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора. Лазерный дальномер не менее 1600м, лазер подсветки не менее 2000м, желательно 3000м и более.		
Скорость, км/ч	45	65	-
Рабочая высота, диапазон, м	700-5200		-
Предельная высота, м	5200		-
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности.		-

### 1.2.3. Обзор местности

В настоящее время разведка местности осуществляется широкой номенклатурой ТС, включая космическую разведку, разведку пилотируемой специальной авиацией, разведку с использованием БЛА самолетного типа тяжелого и среднего класса.

Вместе с тем, анализ действий противоборствующих сторон в СВО показал направления, где необходимы БЛА типов, не стоящих на вооружении армии России:

- обзор (разведка) местности впереди следования механизированной колонны на глубину 1-3км перед колонной;
- обзор (разведка) местности вокруг следования пешей группы на глубину 1-3км;
- непосредственный обзор поля боя с целью управления им.

#### 1.2.3.1. Обзор местности впереди следования механизированной колонны на глубину 1-3км перед колонной

Дальность действия механизированных колонн (или единичной техники, включая бронетехнику), в условиях позиционной войны не превышает 15км от штаба управления (места оператора). При маршах на большее расстояние оператор БЛА находится непосредственно в составе самой колонны. Основным требованием к БЛА являются его скрытность, препятствующая обнаружению колонны, и скорость, сопоставимая со скоростью движения колонны и обеспечивающая наибольшую экономичность полета. Кроме того, БЛА должен иметь соответствующий уровень бортового оборудования, необходимый для ведения разведки.



Таблица 7

Параметр	Значение		Примечания
	Позиция	Марш	
Производственный индекс платформы БЛА	КМК-22		-
Время нахождения в воздухе, ч	3	3	-
Радиус действия, км	15	15	-
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора. Лазерный дальномер не менее 1600м.		
Скорость, км/ч	60	75	-
Рабочая высота, диапазон, м	700-2000		-
Предельная высота, м	5000		-
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности.		<i>Противодействие ПЗРК, ЗРК ближнего действия малой и средней дальности</i>

**Примечание.** Исходя из анализа частоты возникновения задач, их схожести, обе задачи п.1.2.3.1. может выполнять один и тот же БЛА, в котором предусмотрены соответствующие режимы управления.

### 1.2.3.2. Разведка местности вокруг следования пешей группы на глубину 1-3км

Дальность действия пеших групп в условиях позиционной войны не превышает 15км от штаба управления (места оператора). При действиях ДРГ, оператор БЛА находится в их составе. Основным требованием к БЛА являются его скрытность, препятствующая обнаружению групп, скорость, сопоставимая со скоростью движения колонны и обеспечивающая наибольшую экономичность полета. Кроме того, БЛА должен иметь соответствующий уровень бортового оборудования, необходимый для ведения разведки. Для БЛА, предназначенных для ДРГ, одними из важнейших параметров являются малая масса и размер, обеспечивающие его переноску.

Таблица 8

Параметр	Значение		Примечания
	Позиция	ДРГ	
Производственный индекс платформы БЛА	КМК-22		-
Время нахождения в воздухе, ч	3	3	-
Масса комплекса, включая наземную часть, кг не более	-	7	-
Габариты БЛА в сложенном состоянии, мм	-	600x350x200	Размеры каждого блока, не более 2-х носимых транспортных блоков
Время разворачивания к запуску, мин	-	5	-
Радиус действия, км	15	5	-
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора. Лазерный дальномер не менее 1600м.		
Скорость, км/ч	12		-
Рабочая высота, диапазон, м	300-2000		-
Предельная высота, м	5000		-
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности.		Основная часть малых дронов уничтожается электронным противодействием

**Примечание.** Исходя из анализа частоты возникновения задач, а также возможности решения задачи обзора местности в интересах ДРГ альтернативными способами, целесообразно отказаться от решения данной задачи в рамках разработки и производства БЛА семейства «К», относящихся к аппаратам коптерного типа среднего и тяжелого классов. Вместо этого в последующем возможна разработка серии аппаратов малого и сверхмалого классов, которые в большей степени подходят для решения указанной задачи (обзор для ДРГ), а также в качестве аппаратов индивидуального пользования. Также представляется технико-экономически оправданным использование для выполнения задачи обзора местности для пешей группы (выдвинувшейся с позиции) того же типа БЛА, что используется для обзора местности в интересах механизированной колонны. При этом все отличия учитываются специальными программными настройками.

### 1.2.3.3. Непосредственный обзор поля боя с целью управления им

Задачи обзора поля боя (с учетом выявленных потребностей армии в ходе СВО и анализа иных нишевых ТС) применительно к БЛА семейства «К»:

- Задача разведки поля боя в интересах подразделений численностью до 1-2 взводов;
- Задача разведки поля боя в интересах подразделений численностью до роты.

В этих случаях штаб ведения боя находится в непосредственной близости от выполнения задачи, на расстоянии, не превышающем 15км, а чаще 7-10км. Основным требованием к БЛА является эффективный обзор всей площадки боя, устойчивость БЛА к огню противника с земли.

Таблица 9

Параметр	Значение		Примечания
	взвод	рота	
Производственный индекс платформы БЛА	КМК-22		-
Время нахождения в воздухе, ч	3.5	3.5	-
Радиус действия, км	15	15	-
Радиус детального обзора на высоте 500м, м	2000	3000	-
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора.		
Скорость, км/ч	20	30	-
Рабочая высота, диапазон, м	300-3000	300-3500	-
Предельная высота, м	6000		-
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности.		Основная часть малых дронов уничтожается электронным противодействием

**Примечание.** Исходя из анализа частоты возникновения задач, их схожести, обе задачи п.1.2.3.3. может выполнять один и тот же БЛА, в котором предусмотрены соответствующие режимы управления.

#### 1.2.4. Стационарный или возимый в пикапе БЛА-вышка

Формально эта задача может быть отнесена к задачам разведки местности, однако может быть большее число задач. БЛА-вышка - это БЛА с подачей питания, управлением и обменом данными по кабель-тросу. Возможность быстрого поднятия на значительную высоту позволяет осуществлять обзор местности, ее разведку, наведение оружия. Преимущества БЛА-вышки в меньшей стоимости и большей полезной нагрузке, практически полной защищенности данных и практически неограниченном техническими причинами времени нахождения в воздухе. Недостатки решения состоят в снижении эффективности в зависимости от погодных условий (осадки, облачность), а также демаскирующем действии, которое минимизируется инженерными решениями в самом БЛА и тактикой его применения – периодической сменой позиции.

Таблица 10

Параметр	Значение	Примечания
Производственный индекс платформы БЛА	КВ-22	-
Время нахождения в воздухе	Технически до 2 недель	-
Высота подъема, м	1200	Определены ограничениями по кабель-тросу
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Комплекс целеуказания	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора. Лазерный дальномер не менее 1600м, лазер подсветки не менее 2000м, желательно 3000м и более.	
Полезная дополнительная нагрузка	25-50кг	Антенный приемник и передающие комплексы, ретрансляторы
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности.	Необходимо учитывать, что основным демаскирующим фактором будет сигнал самого передатчика*.

\*Защитой против уничтожения противником может стать фактор расстояния. Чем выше расположен передатчик, тем дальше возможна связь при той же мощности передатчика. Таким образом появляется возможность размещения станции на глубине от линии соприкосновения до 100км. Кроме того, поразить точечный объект, с учетом, что наземная часть может быть смещена относительно поднимаемой воздушной части, не будет простой задачей, а использование залпа, например, M142 HIMARS будет экономическикратно дороже уничтожаемого объекта.

### 1.2.5. Поражение сложных целей в глубине тыла до 300км

Такие цели, как объекты ПВО дальнего радиуса действия, железнодорожные поезда и грузовики, перевозящие военные грузы, могут быть отнесены к целям, наиболее пригодным для их поражения БЛА. Поражение указанных целей пилотируемой авиацией сопряжено с высокими рисками потери пилотируемых единиц, а поражение, например, крылатыми ракетами затруднительно ввиду маневренности данных целей. Строго говоря, для решения поставленных задач отечественный ОПК может предложить уже готовые решения, такие как БЛА самолетного типа, в частности: Орион (РД-300км), Сириус (РД-1200км) и другие, приведенные в п. 1.2.1. Вместе с тем, в рамках унификации БЛА семейства «К», возможно создание БЛА, дополняющего своими возможностями БЛА чистого самолетного типа и имеющего дополнительные преимущества по скрытности и возможности вертикального взлета и посадки. Возможность вертикального взлета и посадки позволит применять такие БЛА в т.ч. и на флоте. При этом существующий радиус морских вертолетов ограничивается 200км и меньшим временем общего полета.

Ниже представлены основные требования к БЛА такого типа, рассчитанные исходя из типов поражаемых целей и вероятного их огневого прикryтия противником.

Таблица 11

Параметр	Значение	Примечания
Производственный индекс платформы БЛА	КСД-22	-
Время нахождения в воздухе, ч	15	<i>Минимально необходимое значение</i>
Радиус действия, км	300	
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается	<i>Дополнительная опция</i>
Прохождение зоны действия РЭБ на автопилоте	Обеспечивается	<i>Дополнительная опция</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора.	
Скорость, км/ч	120	<i>При штиле</i>
Рабочая высота, м	8-5200	<i>С учетом следования рельефу местности</i>
Предельная высота, м	5200	-
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности, минимизация времени включения лазерного прицеливания	<i>ИК заметность, исключая применение ПЗРК с тепловой головкой наведения, ЭПР, включая ЭПР боковой проекции не хуже 0.32м</i>
Вооружение	250кг. 6 КАБ-20 или 3 КАБ-50 или 3 УПАБ-50 или 3 ФАБ-50 или 3 Х-50	-
Средства управления вооружением	Телевизионно-лазерная система прицеливания.  Режим автопилотирования с нанесением удара по типу цели в квадрате.	-  <i>Второй этап. Технология совпадения типов изображения</i>

### 1.3. Унификация платформ БЛА семейства «К» по типам выполняемых боевых задач

В разделах выше были определены достаточные ТТХ, превышение которых лишено смысла с точки зрения достижения лучшей эффективности выполнения поставленных боевых задач. При этом выполнение данных требований технически реализуемо, но влечет значительное увеличение стоимости изготовления БЛА.

В таблице ниже систематизированы ранее рассмотренные задачи разных типов БЛА с указанием их вооружения, оптических и электронных средств.

Таблица 12

Задача <i>ориентировочная доля указанных задач от общего числа задач, решаемых данным типами БЛА, %*</i>	<u>Индекс платформы БЛА</u> Индекс БЛА	Вооружение, оптические и электронные системы
Уничтожение живой силы и техники противника в условиях позиционной войны в радиусе до 15км  <b>70-75 (А)</b>	<u>КМК-22</u> У-КМК-22	Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс <b>Все системы без картографирования</b> Пусковые установки для ВОГ-25, ВОГ-17, РПГ-7
Уничтожение одиночной и быстроманевренной техники в условиях позиционной войны в радиусе до 70км.  <b>25-30 (А)</b>	<u>КС-22</u> У-КС-22	Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс <b>Все системы без картографирования</b> Пусковая установка для РПГ-7
Разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия. Ближний радиус действия (30км)  <b>78-85 (Б)</b>	<u>КМС-22П</u> КМС-22А	Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер <b>Все системы с функцией картографирования</b> Лазер подсветки цели
Разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия. Дальний радиус действия (70км)  <b>15-22 (Б)</b>	<u>КС-22</u> С1-КС-22	Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер <b>Все системы с функцией картографирования</b> Лазер подсветки цели
Разведка местности впереди следования механизированной колонны на глубину 1-3км перед колонной  <b>12-18 (В)</b>	<u>КМК-22</u> С1-КМК-22	Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс <b>Все системы без картографирования</b> Лазерный дальномер
Разведка местности вокруг следования пешей группы на глубину 1-3км  <b>14-19 (В)</b>	<u>КМК-22</u> С1-КМК-22	Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс <b>Все системы без картографирования</b> Лазерный дальномер
Непосредственный обзор поля боя с целью управления им  <b>60-75 (В)</b>	<u>КМК-22</u> С2-КМК-22	Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс <b>Все системы без картографирования</b>

**Примечание к табл.12.** Вероятность определена, исходя из анализа реальных случаев, когда решение боевой задачи могло бы быть осуществлено БЛА указанных типов. Также следует отметить, что соотношение между БЛА для «свободной охоты» (А), целеуказания для артиллерии (Б) и собственно воздушной разведки и обзора поля боя (В), с учетом текущего характера боев, может быть оценено как равное 60:25:15 соответственно.

В таблице 12 не приведены задачи по БЛА-вышка (платформа КВ-22) и уничтожению сложных целей, например комплексов ПВО, в глубине фронта 300км (платформа КСД-22), в силу их специфичности.

Анализируя таблицу выше, можно сделать вывод, что, в случае недостаточной степени насыщения войск БЛА указанных типов, будет целесообразна унификация БЛА по назначению применения, даже в ущерб увеличения их стоимости (стоимость собственно БЛА не столь критична, как стоимость оптико-электронного оборудования).

Унификация аппаратов, построенных на платформе КМК-22, наиболее обоснована, хотя специализированный БЛА С1-КМК-22 будет иметь преимущества при выполнении своей специфической задачи в сравнении с соплатформенным БЛА У-КМК-22, укомплектованным модулем Б-КМК-22

Унификация аппаратов, построенных на платформе КС-22, также может быть обоснована в случае недостатка таких аппаратов на фронте. При этом, как и в предыдущем случае, БЛА с производственным индексом С1-КС-22 будет иметь преимущество при выполнении своей специализированной задачи перед БЛА У-КС-22, укомплектованным модулем Э-КС-22.

БЛА разведки и целеуказания в связке БЛА – артиллерия ближнего радиуса действия (индекс КМС-22А) может быть исключен, а его функции заменены более дорогостоящими аппаратами С1-КС-22 и У-КС-22. Учитывая реальное соотношение указанных боевых задач (примерно 6:1 в пользу ближней зоны), такая замена экономически нецелесообразна, хотя технически возможна.

Говоря о некоторой сложности унификации аппаратов по назначению, следует подчеркнуть крайне высокую технологическую унификацию (одинаковые материалы, комплектующие, элементная база), что упрощает и удешевляет как производство, так и обслуживание всего спектра типов БЛА.

Подводя итоги данного раздела, можно утверждать следующее:

- а) При достаточной насыщенности войск БЛА, унификация по назначению нецелесообразна и оптимальным будет являться получение фронтом всех типов БЛА.
- б) При недостаточной насыщенности войск БЛА, унификация по назначению возможна и представляется целесообразной. В этом случае предполагается использование БЛА определенного типа наиболее близкой специализации с дополнительными функциональными модулями.
- в) БЛА-вышки (КВ-22А), БЛА для уничтожения целей в дальней зоне (КСД-22А) – унификации по назначению не подлежат ввиду большой специфичности выполняемых ими задач.

Индекс* платформы	Индекс БЛА и индексы сопрягаемых модулей	Назначение БЛА	Длительность нахождения в воздухе, ч	Полная взлетная масса/ полезная нагрузка, кг	Радиус действия, км	Скорость, км/ч	Рабочая/ предельная высоты, м
КМК-22	<u>У-КМК-22</u>	Уничтожение живой силы и техники в ближней зоне 15км (см. п.1.2.1.1.)	3.5	38 / 10	15	40	150 – 2000 / 6000
	O1-КМК-22	Оружейный модуль для применения боеприпасов ВОГ-25	до 6.5 с подвесным баком				
	O2-КМК-22	Оружейный модуль для применения боеприпасов ВОГ-17					
O3-КМК-22	Оружейный модуль для применения боеприпасов РПГ-7						
	Б-КМК-22	Дополнительный подвесной топливный бак при использовании аппарата как разведывательного					
	<u>C1-КМК-22</u>	Обзор местности впереди следования механизированной и пешей колонны на глубину 1-3км перед колонной (см. п.п. 1.2.3.1. и 1.2.3.2.)	3.5	25	15	60(П) 75(М) 12(Ш)	300 – 2000 / 5000
	<u>C2-КМК-22</u>	Обзор поля боя (см. п. 1.2.3.3.)	3.5	25	15	20(В) /30 (Р)	300 – 3500 / 6000
КМС – 22П	<u>КМС – 22А</u>	Разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия ближнего радиуса 30км (см. п.1.2.2.)	4.5	52	30	45	100 – 5200 / 5200
КС-22	<u>У-КС-22</u>	Уничтожение одиночной и быстроманевренной техники в радиусе до 70км (см. п. 1.2.1.2.)	5	64 / 39	70	65	300 – 3500 / 5200
	O1-КС-22	Оружейный модуль для использования выстрелов РПГ-7	7	50	70	65	700 – 5200 / 5200
	Э-КС-22	Модуль лазерной подсветки цели					
<u>C1-КС-22</u>	Разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия радиус действия 70км (см. п.1.2.2.)						
КВ-22П	<u>КВ-22А</u>	БЛА стационарного использования в качестве вышки (см. п. 1.2.4.)	2160	80	–	–	1200
КСД-22П	<u>КСД-22А</u>	КСД-22А - поражение сложных целей в глубине тыла до 300км (см. п. 1.2.5.)	15	1100	300	120	8 – 5200 / 5200

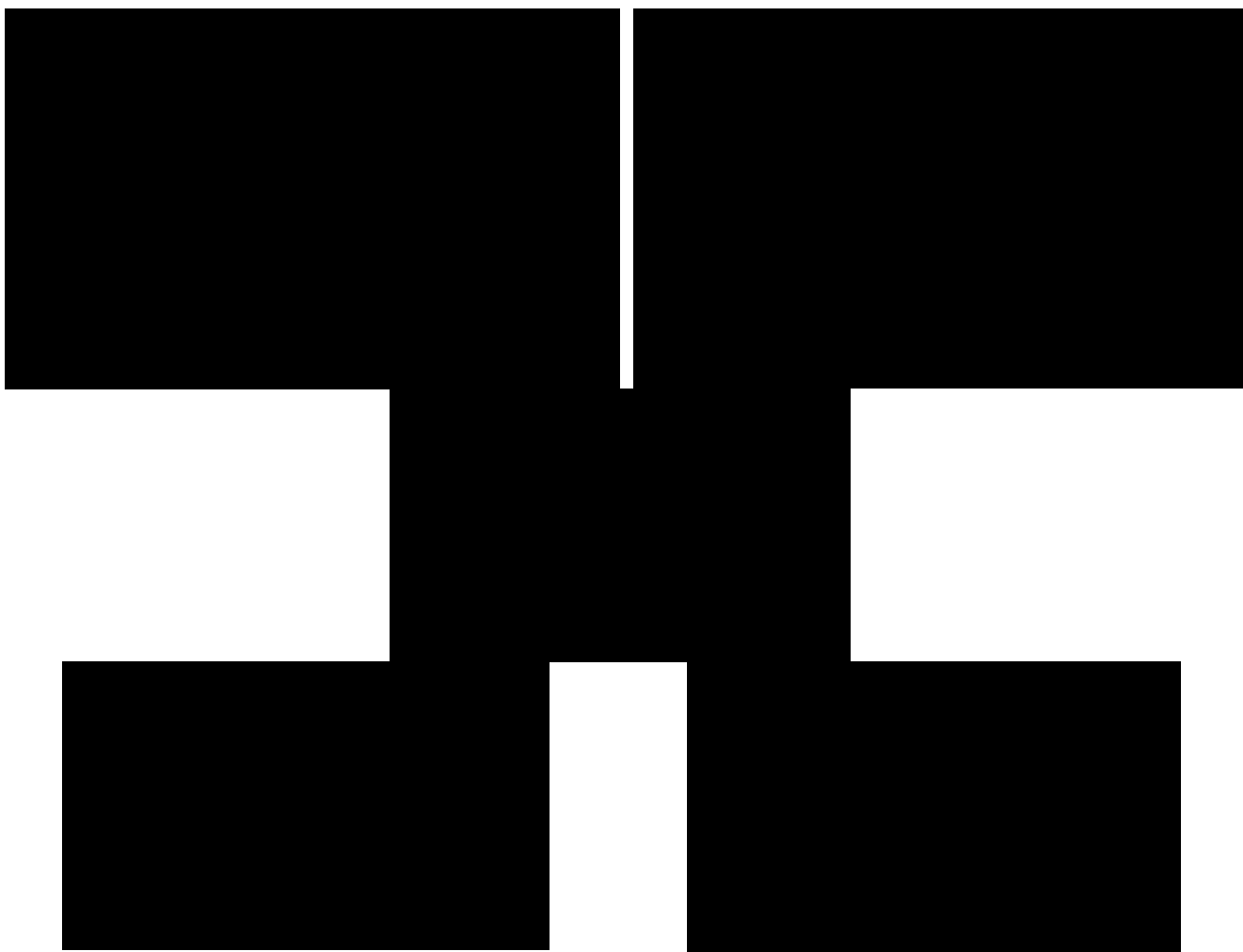
\*Производственный индекс



## **2. Общий подход и концепция инженерной реализации проекта создания и постановки на боевое дежурство БЛА семейства «К»**

### **2.1. Компетенции коллектива разработчиков**

Первый дрон, построенный нашим коллективом, был поднят в небо в 1998г. За это время было реализовано 16 проектов дронов в интересах зарубежных заказчиков из США и стран ЕС (Германия, Франция). Наш коллектив - это главные конструктора ранее реализованных проектов, мотористы, материаловеды, конструктора, электронщики и программисты, способные обеспечить создание всего спектра боевых БЛА семейства «К».



*Примеры БЛА, разработанных коллективом в рамках предпроект*

### **2.2. Принцип формирования ТЗ на БЛА семейства «К»**

2.2.1. Определение параметров БЛА должно производиться исходя из анализа практических данных и отвечать оптимальным технико-экономическим показателям, необходимым для решения поставленных задач.

2.2.2. Должен учитываться риск критических уязвимостей в элементной базе и электронных компонентах. Например, наибольшее распространение при создании отечественных БЛА получили полетные контроллеры DJI. Такие контроллеры, несмотря на их относительную дешевизну и достойные характеристики, имеют встроенный блок мониторинга. Это преимущество для гражданских дронов (не позволяет им приближаться к опасным зонам аэропортов, например) и недостаток для военных. Данный блок является физическим схемным решением и не может быть отключен программным кодом. На практике это означает возможность определения точного положения оператора дрона. Особенно критична ситуация

при малой дальности полета дрона, когда оператор вынужден находиться в рядах боевой группы и ставит под угрозу ее уничтожение.

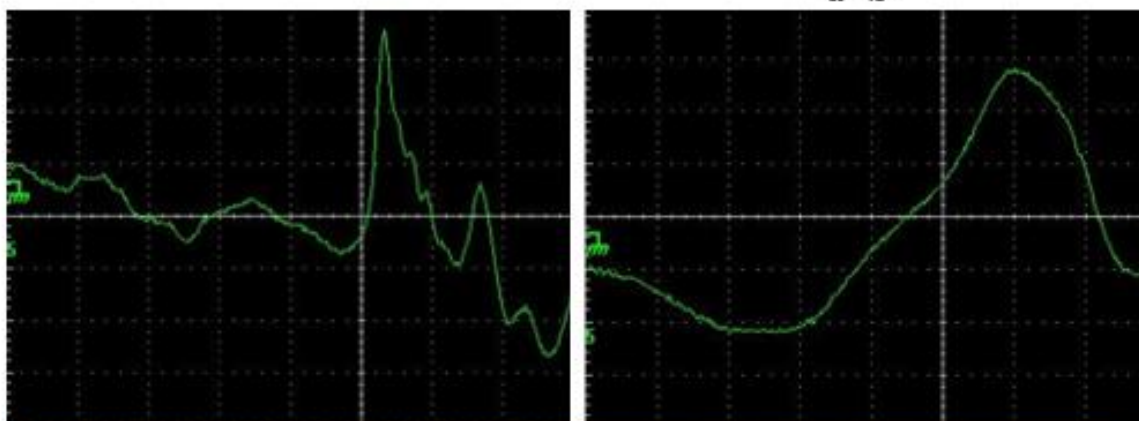
2.2.3. Требования по технической унификации – в дронах даже разных типов (БЛА классического коптерного типа и БЛА коптеров с аэродинамическим крылом) должна использоваться унифицированная база комплектующих и материалов, например: полетные контроллеры, контроллеры управления энергетической установки, сами энергетические установки, электрические винтомоторные группы, механизмы систем сброса и т.д. Оценочная степень унификации: 0.84 - в семействе «К» и 0.96 - в платформах схожей взлетной массы.

2.2.4. Доступность и относительно небольшая стоимость компонентной базы, возможность ее производства в РФ на последующих этапах. При создании БЛА семейства «К» используются массовые и доступные гражданские комплектующие, что минимизирует санкционные риски. Одновременно с этим, это не накладывает никаких ограничений на возможности достижения требуемых рабочих параметров БЛА. А такие требования, как требования по заметности, определяются в первую очередь конструкторскими решениями и применяемыми материалами (все материалы отечественные, нашей разработки. Также, для ряда электронных комплектующих, например, всех контроллеров, блоков наведения, тепловизоров, есть возможность организовать производство на территории РФ).

2.2.5. Использование отечественных материалов и разработок – предполагается использование конструкционных и специальных композитов собственных разработок и производства, включая радиопрозрачные и радиопоглощающие композиты, композиты, переизлучающие ЭМВ с фазой задержки, ИК-рассеивающие и прочие материалы.

Импульс поля, отраженный от металлического листа.  $\alpha = 45^\circ$

Импульс поля, отраженный от радиопоглощающего покрытия толщиной 70мм.  $\alpha = 45^\circ$



Частота импульса, ГГц	4	8	12	16	20	25
$K_{отр}$ , отн.ед.	0.14	0.12	0.10	0.12	0.10	0.09
$K_{отр}$ , дБ	-17.1	-18,4	-20.0	-18,4	-20.0	-20.9



Пример данных из отчета по испытанию одного из созданных нами материалов, предполагаемых к использованию при постройке БЛА семейства «К»

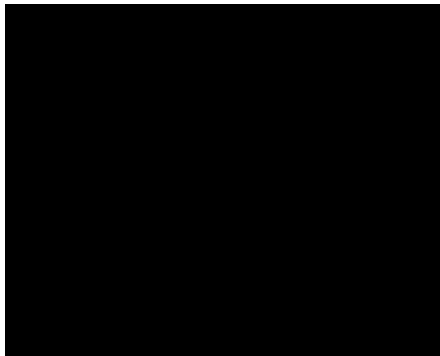
2.2.6. Учет уязвимости в тракте управления. Одной из значительных уязвимостей БЛА является глушение спутникового сигнала. Нами опробован способ, гарантирующий полную защиту от глушения спутника, состоящий в применении лепестковых отражателей из специальных материалов, исключающих переизлучение сигнала помех с кромки лепесткового отражателя, а при организации в глубине тыла стационарных БЛА-ретрансляторов – способный обеспечить защиту радиосигнала. Также возможна вспомогательная защита с помощью материалов с избирательной управляемой прозрачностью в радиоволновом спектре.

2.2.7. В БЛА семейства «К» используются только гибридные энергетические установки. Такие установки состоят из ДВС (бензиновый или дизельный мотор), альтернатора (генератора тока) и бесколлекторных приводов мотора. В зависимости от типа двигателя, нами достигалась топливная эффективность по мощности на винте вплоть до 462г/кВт\*ч. Выбор в пользу гибридной установки сделан ввиду возможности обеспечения наибольшего запаса хода, в сравнении с электрическими батареями, и скоростного процесса заправки, а не зарядки. Кроме того, гибридные энергетические установки обеспечивают очень большой потенциал модернизации на последующих этапах и использования текущих опций в настоящий момент:

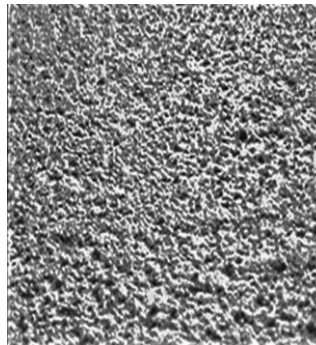
- увеличение времени нахождения в воздухе до 14% за счет оптимизации топливного режима с использованием модификаторов горения ONICS (доступно в текущий момент);

- возможность утилизации тепла ДВС с выработкой до плюс 27% дополнительной энергии в расчете на винт, при сохранении общей массы силовой установки и занимаемого ею объема;
- возможность постройки энергетической установки с работой на специальных высокоэнергетических смесях (по отношению к бензину и ДТ запас энергии выше на 40%), дающих, в сочетании с другими мерами, практически двухкратное увеличение продолжительности нахождения в воздухе без ухудшения иных технических и экономических показателей БЛА.

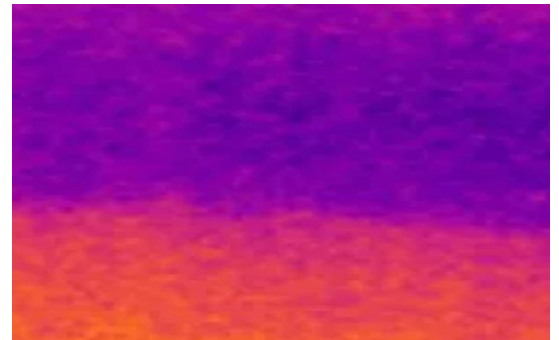
Одновременно с преимуществами, гибридные энергоустановки имеют серьезный недостаток – повышенную шумность и увеличенную ИК-заметность. Поэтому особенное внимание должно быть уделено системе глушения, минимально снижающей полезную мощность, и рассеивания тепла выхлопных газов ДВС.



*Энергетическая тепловая установка 350кВт, как прототип для создания малых авиационных установок для утилизации тепла ДВС*



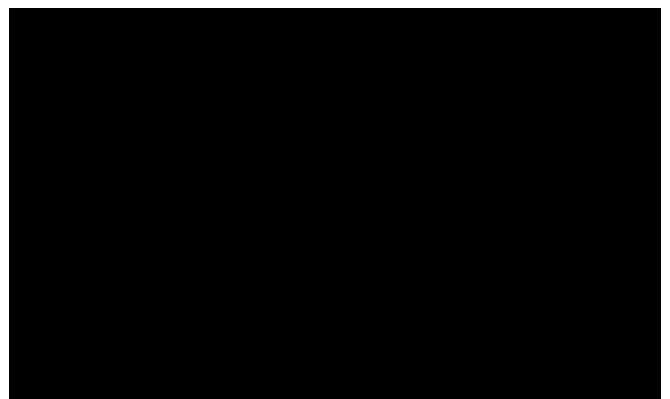
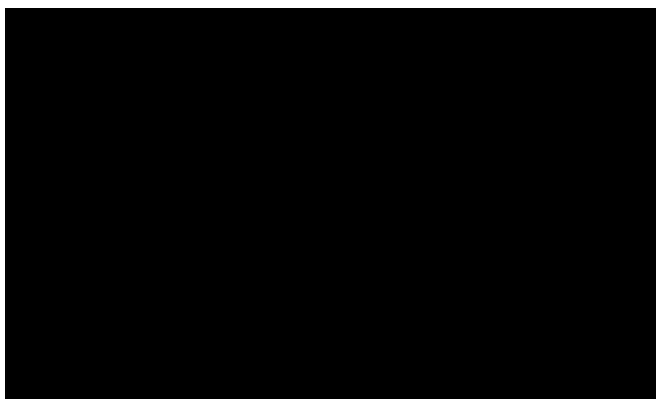
*ИК рассеивающий подслой покрытия*



*Тепловизионное изображение металлической нагреваемой пластины, частично обработанной ИК-рассеивающим покрытием (при толщине покрытия 2мм снижение тепловой контрастности в 3.4 крат)*

### **2.3. Технологический задел и использование прототипов**

Ряд инженерных решений, направленных на дальность и длительность полета, энергоэффективность, будет идентичным как для гражданских, так и для военных БЛА. Учитывая большой практический опыт коллектива в разработке и постройке гражданских дронов, опыт в создании специальных материалов и решения с их применением задач для сторонних заказчиков, в основу разработки платформы каждого из БЛА будет положен ранее существующий прототип, созданный коллективом. При понимании необходимых изменений, возможно кратное снижение сроков проектирования, создания предсерийного образца, выхода на испытания и запуска серии.



*Созданный нами геокоптер – прототип коптера-наводчика артсистем или носителя оружия для уничтожения живой силы в ближней зоне.*

## 2.4. Примеры выбранных вариантов некоторых электронных комплектующих

### РАЗДЕЛ УДАЛЕН ПО СООБРАЖЕНИЯМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

## 3. БЛА коптерного типа платформы КМК-22

### 3.1. БЛА У-КМК-22 ТЗ

БЛА У-КМК-22, в сочетании со сменными оружейными модулями О1-КМК-22, О2-КМК-22, О3-КМК-22, является специализированной версией БЛА, наилучшим образом подходящей для выполнения задачи по уничтожению живой силы и техники противника в условиях позиционной войны в радиусе до 15км (см. п. 1.2.1.1.). Одновременно с этим, У-КМК-22, в сочетании с модулем Б-КМК-22 или без такого, может быть использован для выполнения задач, описанных в пунктах 1.2.3.1.; 1.2.3.2.; 1.2.3.3. Использование У-КМК-22 в т.ч. для выполнения задач по п.п. 1.2.3.1.; 1.2.3.2.; 1.2.3.3. является оптимальным в случае малой насыщенности войск БЛА данного типа (см. пояснения, приведенные в п. 1.3.)

**У-КМК-22 – БЛА для уничтожения живой силы и техники в ближней зоне 15км (см. п.1.2.1.1.)**

Таблица 14

Параметр	Значение Примечания
Производственный индекс платформы БЛА	У-КМК-22
Назначение	Ударный БЛА ближней зоны <i>*при необходимости может заменить соплатформенный БЛА С1-КМК-22, С2-КМК-22.</i>
Вес БЛА без учета модулей, не более, кг	28
Вес БЛА с модулем и полной загрузкой	38
Ресурс, часов полета, не менее	1000 <i>С возможностью его продления после замены быстроизнашиваемых компонентов энергетической установки</i>
Требования к станции управления	Вес не более 15кг, носимая 1 человеком, «полевое» исполнение.
Время нахождения в воздухе, ч	3.5 (до 6.5 с подвесным баком)
Радиус действия, км	15
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается <i>Дополнительная программная опция по согласованию с заказчиком</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Детализация оптического изображения не хуже 80мм на любой рабочей дистанции, контрастность тепловизионного комплекса по согласованию с Заказчиком
Скорость, км/ч	40 <i>При штиле</i>
Рабочая высота, диапазон, м	150-2000

Предельная высота, м	6000
Меры по снижению заметности	Исключение поражения ПЗРК
Средства управления вооружением	Телевизионно-лазерная система прицеливания, реализованная программно-техническим способом, с обеспечением точности прицеливания 80мм
Оружейный модуль <b>О1-КМК-22</b> для использования выстрелов ВОГ-25	
Масса модуля с полным БК, кг	10
Запас боекомплекта, шт	10
Начальная скорость выстрела, м/с.	76
Прицельная дальность, м	150
Дальность (горизонтальная составляющая), м	400
Дальность при сбросе над целью, при условии отклонения от точки прицеливания не хуже 600мм, м	1300
Оружейный модуль <b>О2-КМК-22</b> для использования выстрелов ВОГ-17	
Масса модуля с полным БК, кг	10
Запас боекомплекта, шт	10
Начальная скорость выстрела, м/с.	185
Прицельная дальность, м	1730
Дальность (горизонтальная составляющая), м	2100
Дальность при сбросе над целью, при условии отклонения от точки прицеливания не хуже 600мм, м	3400
Оружейный модуль <b>О3-КМК-22</b> для использования выстрелов РПГ-7	
Масса модуля с полным БК, кг	10
Запас боекомплекта, шт	1
Начальная скорость выстрела, м/с.	112
Прицельная дальность, м	700
Дальность (горизонтальная составляющая), м	900
Дальность при сбросе над целью, при условии отклонения от точки прицеливания не хуже 600мм, м	1700 (при условии снятия с боеприпаса механизма самоликвидации после 920м)
Подвесной топливный бак <b>Б-КМК-22</b>	Используется для более длительного нахождения в воздухе БЛА У-КМК-22 в случае необходимости его использования для обзора местности
Масса бака, включая топливо	10
Объем топлива	7.9

### 3.1. БЛА: С1-КМК-22, С2-КМК-22 ТЗ

БЛА С1-КМК-22 с БЛА С2-КМК-22 имеют практически полную инженерно-техническую унификацию, идентичные габариты и облегченные корпуса, но отличаются настройками и регулировками основных блоков, а также скорректированными техническими параметрами, делающими их оптимальными для выполнения конкретных специализированных задач.

**С1-КМК-22 – разведка местности впереди следования механизированной и пешей колонн на глубину 1-3км перед колонной (см. п.п. 1.2.3.1. и 1.2.3.2.)**

Таблица 15

Параметр	Значение
Производственный индекс БЛА	С1-КМК-22
Вес БЛА с полной загрузкой, не более, кг	25
Требования к станции управления	Станция базовой платформы
Время нахождения в воздухе, ч	3.5
Радиус действия, км	15
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер	Детализация оптического изображения не хуже 80мм на любой рабочей дистанции, контрастность тепловизионного комплекса по согласованию с Заказчиком. Лазерный дальномер не менее 1600м, возможно увеличение дальности по желанию Заказчика
Скорость, км/ч	60 (включен режим П) 75 (включен режим М) 12 (включен режим Ш)
Рабочая высота, диапазон, м	300-2000
Предельная высота, м	5000
Меры по снижению заметности	Исключение поражения ПЗРК, отсутствие звукового обнаружения при выполнении рекомендаций к применению (или включенном автоматическом режиме управления).
Программно-технически реализуемые функции	Режимы: следи за колонной сзади, следи за колонной спереди.

**C2-КМК-22** – непосредственный обзор поля боя с целью управления им (см. п.1.2.3.2.)

Таблица 16

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Производственный индекс БЛА	C2-КМК-22
Вес БЛА с полной загрузкой	25
Требования к станции управления	Станция базовой платформы
Время нахождения в воздухе, ч	3.5
Радиус действия, км	15
Радиус детального обзора на высоте 500м, м	3000
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Детализация оптического изображения не хуже 80мм на любой рабочей дистанции, контрастность тепловизионного комплекса по согласованию с Заказчиком. Лазерный дальномер не менее 1600м, возможно увеличение дальности по желанию Заказчика
Скорость, км/ч	20 (включен режим В) 30 (включен режим Р)
Программно-технически реализуемые функции	Режимы: следи за точкой, авторежим обнаружения и ухода от опасности при обзоре и/или отслеживании точки
Рабочая высота, диапазон, м	300-3500
Предельная высота	6000
Меры по снижению заметности	Исключение поражения ПЗРК



#### 4. БЛА коптерного типа платформы КМС-22П

##### 4.1. БЛА КМС-22А ТЗ

**КМС-22А - БЛА разведки и целеуказания в связке БЛА – артиллерия ближнего радиуса действия (см. п.1.2.2.)**

Таблица 17

Параметр	Значение
Производственный индекс БЛА	КМС-22А
Назначение	Ударный БЛА малого радиуса действия
Вес БЛА с модулем и полной загрузкой	52
Ресурс, часов полета, не менее	1000 <i>С возможностью его продления после замены быстроизнашиваемых компонентов энергетической установки</i>
Требования к станции управления	Вес не более 15кг, носимая 1 человеком, «полевое» исполнение.
Время нахождения в воздухе, ч	4.5
Габариты при перевозке, не более, мм	
Длина	5100
Высота	1200
Размах крыла	1800 <i>со сложенным крылом</i>
Радиус действия, км	30
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается <i>Дополнительная опция по согласованию с заказчиком</i>
Режим полета на сверхнизких высотах с огибанием рельефа местности	Обеспечивается <i>Дополнительная опция по согласованию с заказчиком</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер Лазер подсветки цели	Детализация оптического изображения не хуже 80мм на любой рабочей дистанции, контрастность тепловизионного комплекса по согласованию с Заказчиком. Точность передачи координат и картографирования не хуже 0,75м Лазерный дальномер 3000м, лазер подсветки не менее 2000м возможно увеличение указанных дальностей по согласованию с Заказчиком.
Скорость, км/ч	45
Рабочая высота, диапазон, м	100-5200
Предельная высота	5200
Меры по снижению заметности	Исключение вероятности поражения БЛА из ПЗРК, ЭПР, включая боковую проекцию – не хуже 0.46м <sup>2</sup>

## 5. БЛА гибридного типа (коптер-планер) платформы КС-22

### 5.1. БЛА У-КС-22 ТЗ

БЛА У-КС-22, в сочетании со сменным оружейным модулем О1-КС-22, является специализированной версией БЛА, наилучшим образом подходящей для выполнения задачи по уничтожению одиночной и быстроманевренной техники в условиях позиционной войны в радиусе до 70км (см. п. 1.2.1.2.). Одновременно с этим, У-КС-22 в сочетании с модулем Э-КС-22, может быть использован для выполнения задачи, описанной в пункте 1.2.2. (целеуказание и наводка артиллерии в радиусе 70км). Использование У-КС-22 в т.ч. для выполнения задач по п.1.2.2. является оптимальной в случае малой насыщенности войск БЛА этого типа (см. пояснения приведенные в п. 1.3.)

**У-КС-22 – уничтожение одиночной и быстроманевренной техники в условиях позиционной войны в радиусе до 70км (см. п. 1.2.1.2.)**

Таблица 18

Параметр	Значение
Производственный индекс БЛА	У-КС-22
Назначение	Ударный БЛА малого радиуса действия <i>*при необходимости может заменить соплатформенный БЛА С1-КС-22 малого радиуса действия для решения задачи наводки артиллерии</i>
Вес БЛА, не более, кг	39
Вес БЛА с модулем и полной загрузкой, не более	64
Ресурс, часов полета, не менее	1000 <i>С возможностью его продления после замены быстроизнашиваемых компонентов энергетической установки</i>
Требования к станции управления	Вес не более 15кг, носимая 1 человеком, «полевое» исполнение.
Время нахождения в воздухе, ч	5
Радиус действия, км	70
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается <i>Дополнительная опция</i>
Прохождение зоны действия РЭБ на автопилоте	Обеспечивается <i>Дополнительная опция</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Детализация оптического изображения не хуже 80мм на любой рабочей дистанции, контрастность тепловизионного комплекса по согласованию с Заказчиком
Скорость, км/ч	65 <i>При штиле</i>
Рабочая высота, диапазон, м	300-3500
Предельная высота, м	5200
Меры по снижению заметности	Исключение возможности сбития из ПЗРК, ЭПР не хуже 0.57м <sup>2</sup> в любой проекции с учетом оружейной нагрузки

Средства управления вооружением	Телевизионно-лазерная система прицеливания.
Оружейный модуль <b>О1-КС-22</b> для использования выстрелов РПГ-7	
Масса модуля с полным БК, кг	25
Запас боекомплекта, шт	3
Начальная скорость выстрела, м/с.	112
Прицельная дальность, м	700
Дальность (горизонтальная составляющая), м	900
Дальность при сбросе над целью, при условии отклонения от точки прицеливания не хуже 600мм, м	1700 (при условии снятия с боеприпаса механизма самоликвидации после 920м) и 3000 при более глубокой доработке корпуса боеприпаса.
Модуль лазерной подсветки цели Э-КС-22	2000м, по согласованию с Заказчиком 3000м

### 5.2. С1-КС-22 ТЗ

Отличие С1-КС-22 от соплатформенного У-КС-22 состоит в увеличенном времени нахождения в воздухе и лучшей скрытности, что является оптимально сбалансированными характеристиками БЛА для выполнения данной специализированной задачи.

#### **С1-КС-22 - разведка и целеуказания в связке БЛА – артиллерия радиус действия 70км (см. п.1.2.2.)**

Таблица 19

Параметр	Значение
	<b>БЛА среднего радиуса действия</b>
Производственный индекс платформы БЛА	С1-КС-22
Время нахождения в воздухе, ч	7
Назначение	БЛА целеуказания и наводки малого радиуса действия
Вес БЛА с полной загрузкой, кг, не более	50
Ресурс, часов полета, не менее	1000 <i>С возможностью его продления после замены быстроизнашиваемых компонентов энергетической установки</i>
Требования к станции управления	Вес не более 15кг, носимая 1 человеком, «полевое» исполнение.
Радиус действия, км	120
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается <i>Дополнительная опция</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс Лазерный дальномер Лазер подсветки цели	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора. Лазерный дальномер не менее 1600м, лазер подсветки не менее 2000м, желательно 3000м и более.

Скорость, км/ч	65
Рабочая высота, диапазон, м	700-5200
Предельная высота	5200
Меры по снижению заметности	Исключение возможности сбития из ПЗРК, ЭПР не хуже 0.48м <sup>2</sup> в любой проекции с учетом оружейной нагрузки

## 6. БЛА-вышки на базе платформы КВ-22П

### 6.1. БЛА КВ-22А ТЗ

**КВ-22А – БЛА стационарного использования в качестве вышки (см. п. 1.2.4.)**

Таблица 20

Параметр	Значение
Производственный индекс БЛА	КВ-22А
Масса БЛА, кг, не более	80
Мощность энергопотребления, кВт	8 (пиковые значения)
Время нахождения в воздухе, непрерывно, ч	2160
Высота подъема, м	не публикуется
Полезная дополнительная нагрузка	до 50кг Антенный приемник и передающие комплексы, ретрансляторы, оптические комплексы обнаружения наземных и воздушных целей – согласуются отдельным ТЗ с заказчиком
Меры по снижению заметности	ЭПР не хуже 0.46м <sup>2</sup>

## 7. БЛА гибридного типа (коптер-планер) платформы КСД-22П

### 7.1. БЛА КСД-22А ТЗ

**КСД-22А - поражение сложных целей в глубине тыла до 300км (см. п. 1.2.5.)**

Таблица 21

Параметр	Значение
Производственный индекс БЛА	КСД-22А
Время нахождения в воздухе, ч	15
Радиус действия, км	300
Назначение	Ударный БЛА дальнего радиуса действия
Вес БЛА с полной загрузкой, не более, кг	1100
Габариты при транспортировке, не более, мм	
Длина	6000
Высота	1650
Размах крыла в сложенном состоянии	2800
Ресурс, часов полета, не менее	1200
	С возможностью его продления после замены

	<i>быстроизнашиваемых компонентов энергетической установки</i>
Требования к станции управления	Вес не более 35кг, носимая 2 людьми, «полевое» исполнение.
Возврат домой в случае попытки перехвата управления или потери сигнала	Обеспечивается <i>Дополнительная опция</i>
Прохождение зоны действия РЭБ на автопилоте	Обеспечивается <i>Дополнительная опция</i>
Оптический комплекс: Камера ИК Камера Тепловизионный комплекс	Выбор характеристик оборудования должен осуществляться исходя из требования достаточной детализации изображения при максимальном рабочем удалении от цели или места обзора.
Скорость, км/ч	120 <i>При штиле</i>
Рабочая высота, м	8-5200 <i>С учетом следования рельефу местности</i>
Предельная высота, м	5200
Меры по снижению заметности	Меры снижения шумности и радиозаметности, снижение тепловой заметности, минимизация времени включения лазерного прицеливания, ИК заметность, исключая применение ПЗРК с тепловой головкой наведения, ЭПР, включая ЭПР боковой проекции не хуже 0.32м <sup>2</sup>
Вооружение	250кг. 6 КАБ-20 или 3 КАБ-50 или 3 УПАБ-50 или 3 ФАБ-50 или 3 Х-50
Средства управления вооружением	Телевизионно-лазерная система прицеливания.  Режим автопилотирования с нанесением удара по типу цели в квадрате. <b><i>Второй этап. Технология совпадения типов изображения</i></b>