АТЛОН·АВІА

ДКПП 30.30.32-00.00

# БЕСПИЛОТНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС
# А1-СМ ФУРИЯ

# РУКОВОДСТВО ПО ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
# А628J.30.30.32.002 КЛ.

Действует на №_____

**2024** **Версия ПО 2.2.5**

издание 3, ревизия 1

КЦПН
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# содержание


1. СЛУЖЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ..... 7
1.1 Назначение КЛЭ ..... 7
1.2 Принятые символы и сокращения ..... 8
1.3 Основные термины и определения ..... 9
2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О БПАК ..... 10
2.1 Классификация и ЛТХ БпАК и ЛТХ БпАК ..... 10
2.2 Ресурс БпАК ..... 12
2.3 Склад БПАК ..... 13
3. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ БПАК ..... 14
3.1 Аккумуляторная батарея ..... 14
3.1.1. Общее описание АКБ ..... 14
3.1.2 Правила обращения и предостережения к АКБ ..... 15
3.1.3 Хранение АКБ ..... 15
3.1.4 Контроллер заряда АКБ ..... 16
3.2 Наземный пункт управления ..... 17
3.2.1 Основные элементы НПУ ..... 17
3.2.2 Питание наземного пункта управления ..... 31
3.3 Наземный антенный комплекс ..... 33
3.4 Беспилотный летательный аппарат ..... 35
3.4.1 Общий вид БпЛА ..... 35
3.4.2 Основные сведения о БпЛА ..... 35
3.5 Посадочное устройство ..... 38
3.6 Полезная нагрузка ..... 40
3.6.1 Оптический модуль дневной (ОМД) ..... 40
3.6.2 Оптический модуль ночной (ОМН) оптический модуль ночной (ОМН) ..... 41
3.6.3 Фотоаппарат ..... 41
3.7 Катапульта ..... 42
3.7.1 Канат эластичный ..... 42
3.8 Ремкомплект (ЗИП) ..... 43
3.8.1 Запасные части, инструменты, принадлежности ..... 43
3.8.2 Метеостанция (цифровой анемометр) ..... 45
4. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ..... 46
4.1 Экран оператора полезной нагрузки ..... 47
4.1.1 Общий вид ..... 47
4.1.2 Блок управления и настройки полезной нагрузки бпла ..... 48




Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

4.1.3 Рабочая область оператора полезной нагрузки ..... 69
4.1.4 Блок работы с метками ..... 70
4.1.5 Файловый менеджер ..... 72
4.1.6 "Горячие" клавиши клавиатуры ..... 74
4.2 Экран внешнего пилота ..... 75
4.2.1 Панель ..... 75
4.2.2 Блок миссии ..... 82
4.2.3 хронометр ..... 85
4.2.4 Дополнительные настройки ..... 86
4.2.5 Рабочая область внешнего пилота ..... 94
4.2.6 Блок телеметрии ..... 96
4.3 Вспомогательные программы ..... 114
4.3.1 Просматриватель видео ..... 114
5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ..... 118
5.1 Общие ограничения условий эксплуатации ..... 118
5.2 Минимальный состав экипажа БпАК ..... 118
5.3 Метеорологические минимумы ..... 119
5.4 Общие летные ограничения ..... 119
5.5 Правила эксплуатации, ремонта ..... 120
5.6 Транспортировка и хранение ..... 121
6. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ МИССИИ ..... 122
6.1 Осмотр АКБ и проверка уровня заряда ..... 123
6.2 Зарядка аккумуляторных батарей ..... 124
6.3 Проверка и укладка парашюта ..... 125
6.4 Проверка технического состояния БпЛА ..... 130
6.4.1 Процедура осмотра БпЛА ..... 130
6.4.2 Процедура осмотра комплекса (кроме БпЛА) ..... 131
6.4.3 Подготовка флэш-накопителей ..... 131
6.4.4 Процедура проверки комплектности ..... 132
6.5 Планирование миссии ..... 133
6.5.1 Действия с путевыми точками ..... 134
6.5.2 Путевые точки ..... 135
6.5.3 Действия с миссией на НПУ ..... 140
6.5.4 Загрузка миссии в БпЛА ..... 141
6.6 Складывание БпАК в производное положение ..... 142
7. ВЫПОЛНЕНИЕ МИССИИ ..... 143



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

7.1 Подбор локации для развертывания БпАК....143
7.1.1 Оценка ландшафта....143
7.1.2 Оценка метеоусловий....144
7.2 Развертывание БпАК в боевое положение....145
7.2.1 Развертывание НПУ....145
7.2.2 Развертывание НАК....146
7.2.3 Подготовка БпЛА....148
7.3 Выполнение взлета....157
7.3.1 Предполетная проверка БпЛА....157
7.3.2 Система проверки критических состояний БпЛА....161
7.3.3 Подготовка катапульты и техника выпуска БпЛА из рук....163
7.3.5 Особенности взлета в темное время суток....170
7.3.6 Взлет без использования СНС....170
7.4 Выполнение полета....172
7.4.1 Общие сведения....172
7.4.2 Режим "ДОДОМУ"....174
7.4.3 Режим "АВТО"....175
7.4.4 Режим "КРУИЗ"....177
7.4.5 Режим "РУЧНОЙ"....178
7.4.6 Режим "КОЛО"....179
7.4.7 Режим "ЛСД"....179
7.5 Управление полезной нагрузкой....180
7.5.1 Функция "РЕЖИМ"....180
7.5.2 Функция "ЦЕЛЬ"....180
7.5.3 Функция "СКИНУТЬ"....181
7.5.4 Функция "ЗАПИСЬ"....181
7.6 Работа с метками....182
7.6.1 Добавить метку на карту....182
7.6.2 Усреднить метки....183
7.6.3 Удалить метку....183
7.6.4 Работа с метками, которые уже созданы....183
7.6.5 Информация по метке....185
7.7 Корректировка огня....186
7.7.1 Блок "Огневые позиции"....187
7.7.2 Блок "Цели"....189
7.7.3 Блок "Разрывы"....191



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

7.8 Выполнение посадки ....194
7.8.1 Оценка метеоусловий и ландшафта места посадки ....194
7.8.2 Выбор метода посадки....194
7.8.3 Заход на посадку в режиме "АВТО" и изменение направления захода на посадку во время полета ....195
7.8.4 Заход на посадку в режиме "КРУИЗ" или "РУЧНОЙ" ....195
7.8.5 Заход на посадку по-самолетному ....197
8. ПОСЛЕПОЛЕТНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ....198
8.1. После полетная проверка работоспособности систем после полета ....198
8.2. Снятие информации с бортовых носителей ....198
8.3. Генерация отчетов ....198
8.4. Операции с логами....200
8.5 Разрядка и хранение АКБ и хранение АКБ ....201
8.6. Сворачивание БпАК ....202
8.6.1. Сворачивание БпЛА ....202
8.6.2. Сворачивание катапульты....203
8.6.3. Сворачивание наземного антенного комплекса....203
8.6.4. Свертывание НПУ ....204
8.6.5 Проверка комплектности комплекса ....205
9. ДЕЙСТВИЯ В ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ....206
9.1 Взлет с ограниченной площадки....206
9.2 Отказ двигателя....207
9.3 Разряд АКБ ....207
9.4 Отказ (подавление) СНС ....207
9.4.1 Отсутствие снс во время Запуска/Взлета....207
9.4.2 Потеря/Подавление СНС в полете ....208
9.4.3 Отсутствие СНС во время посадки ....209
9.5 Отказ (Подавление) КТЛ....209
9.6 Отказ (Подавление) канала управления....209
9.7 Отказ (Подавление) канала передачи данных....210
9.8 Аварийная посадка в незапланированном месте ....210
9.9 Посадка на ограниченную площадку....210
9.10 Посадка с нераскрытым парашютом ....211
9.11 Посадка в темное время суток с отключенными БАНВ ....211
9.12 Поиск БпЛА с помощью раций с помощью раций....212
10. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ....213



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

11. ПРИЛОЖЕНИЯ ..... 214
11.1 Приложение 1. Подготовка самолетов к новой версии ПО ..... 214
11.2 Приложение 2. Чек-лист развертывания НАК, НПУ ..... 215
11.3 Приложение 3. Чек-лист "сборка БпЛА" ..... 217
11.4 Приложение 4. Чек-лист "предполетная проверка" ..... 218
11.5 Приложение 5. Чек-лист "Взлет в режиме "АВТО" с СНС" ..... 219
11.6 Приложение 6. Чек-лист "Посадка" ..... 221
11.7 Приложение 7. Чек-лист "После полетный осмотр БпЛА" ..... 222
11.8 Приложение 8. Чек-лист "Проверка комплектности комплекса" ..... 223
11.9 Диаграмма ветра ..... 225
11.10 Расчет времени полета против ветра ..... 226
11.11 Радиовидимость ..... 228



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 1. СЛУЖЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## 1.1 Назначение КЛЭ

Руководство по летной эксплуатации (КЛЭ) беспилотного авиационного комплекса (БпАК) А1-СМ ФУРИЯ разработано ООО "Научно-производственное предприятие "АТЛОН АВИА". Переиздание КЛЭ, разработка Дополнений и Изменений к нему, в том числе и временных, без согласования с ООО "Научно-производственное предприятие "АТЛОН АВИА" не допускается.

КЛЭ содержит сведения, указания и рекомендации, необходимые для использования существующих возможностей БпАК и безопасного выполнения полета в пределах установленных ограничений.

КЛЭ является основным техническим документом, определяющим и регламентирующим конкретные правила летной эксплуатации БПАК. Рекомендации данного КЛЭ обязательны для всего личного состава задействованного в летной эксплуатации БпАК данного типа.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 1.2 Принятые символы и сокращения

Для сокращения объема КЛЭ в его тексте используются сокращенные и символические обозначения отдельных, наиболее часто употребляемых терминов, слов и групп слов; По тексту КЛЭ размещены следующие сокращения:

ААТ - система автоматического антенного трекинга; АКБ

- аккумуляторная батарея;

АП - автопилот;

БАНВ - бортовые аэронавигационные огни;

БпЛА - беспилотный летательный аппарат;

ГП - горизонтальный полет;

ЗИП - средства, инструменты и принадлежности, предназначенные для эксплуатации и ремонта; КК - канал управления

КЛЭ - руководство по летной эксплуатации; КТЛ -

командно-телеметрическая линия (связи) ЛА -

летательный аппарат;

ЛКМ - левая кнопка мыши;

ЛТХ - летно-технические характеристики;

НАК - наземный антенный комплекс; НПУ -

наземный пункт управления;

ОКН - оператор полезной нагрузки; ПВП - правила визуальных полетов;

ПО - программное обеспечение; ПКМ -

правая кнопка мыши;

ППТ - приемник воздушного давления; ППП

- правила полетов по приборам; ПМУ -

простые метеоусловия;

СНС - спутниковая навигационная система;

ТТХ - тактико-технические характеристики;

ЦА - гражданская авиация;

ЦН - целевая нагрузка;

Li-ion - литий-ионный аккумулятор;

AGL - высота над поверхностью земли (истинная высота); Ah

- ампер-час.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 1.3 Основные термины и определения

Визуальная видимость - это возможность увидеть одну антенну с места расположения другой. Она требует, чтобы отрезок прямой, соединяющей обе точки, не пересекало ни одно препятствие.

Интерфейс программного обеспечения - это все органы управления (кнопки, меню, скроллинг и т.д.) на которые оператор воздействует с помощью "мыши".

Заданная воздушная скорость - воздушная скорость, установленная оператором, любым способом, которую БпЛА будет поддерживать автоматически.

Крейсерская скорость - скорость полета, на которой выполняются полеты на максимальную дальность по маршруту в конкретных условиях эксплуатации (высота полета, температура наружного воздуха, термическая турбулентность, полетная масса БпЛА).

Наземная скорость - скорость БпЛА относительно земной поверхности, измеренная с помощью GPS-датчика.

Нормальный взлет (посадка) - взлет (посадка) при нормальной работе двигателя и систем БпЛА, которые влияют на взлетные характеристики БпЛА, выполняемый с использованием предусмотренной в КЛЭ техники пилотирования.

Максимально допустимая скорость полета - наибольшая разрешенная (воздушная) скорость полета по прибору для данной полетной массы БпЛА и условий полета.

Максимальная взлетная (посадочная) масса БпЛА - допустимая в эксплуатации масса на взлете (при посадке) с учетом ограничений, обусловленных прочностью, аэродинамикой, условиями базирования.

Минимально допустимая скорость полета - наименьшая разрешенная (воздушная) скорость полета для данной полетной массы БпЛА и условий полета.

Прерванный взлет - взлет, протекающий, как нормальный, до момента отказа двигателя или систем БпЛА, влияющих на взлетные характеристики, после чего начинается прекращение взлета и осуществляется посадка.

Воздушная скорость полета - скорость БпЛА относительно воздуха, измеренная ППТ.

Радиовидимость - требует отсутствия препятствий на отрезке визуальной видимости, а также в пространстве эллипсоидной формы между антеннами. Отсутствие помех в этом пространстве обеспечивает возможность оптимальной передачи радиоволн от одной антенны к другой.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О БПАК

## 2.1 Классификация и ЛТХ БпАК БпАК

**БпАК классифицируется согласно дсту в 7371:2013, следующим образом:**

- По назначению - разведывательный;
- По масштабу задач - поля боя;
- По месту базирования - наземное место базирования;
- По принципу создания подъемной силы - аэродинамические: беспилотный самолет по аэродинамической схеме "летающее крыло";
- По количеству применений - многоразовый;
- По количеству двигателей - однодвигательный;
- По типу двигателя в силовой установке - электрический авиационный двигатель с питанием от аккумуляторов;
- По максимальной взлетной массе - мини;
- По максимальной высоте полета - маловысотный;
- По максимальной скорости полета - малоскоростной;
- По максимальному времени полета - короткой продолжительности;
- По способу взлета - с помощью средств запуска (с ускорителем);
- По способу посадки - вертикальной (на парашюте);
- По типу системы управления полетом - комбинированная;
- По маневренности - не маневренный;
- По типу целевой нагрузки - средства разведки (телевизионные).

**Тактико-технические и летотехнические характеристики БПАК:**

- Максимальная скорость - 140 км/ч;
- Крейсерская скорость - 60 км/ч;
- Максимальная дальность полета - 120 км*;
- Максимальная продолжительность полета - до 3 часов*;
- Средний расход энергии в полете - 12-19 Ah;
- Минимально допустимая скорость горизонтального полета - 45 км/ч;
- Максимальная высота полета - 3000 м*;
- Скороподъемность возле земли - 0,8 м/сек;
- Скорость снижения с выключенным двигателем - до 2 м/сек;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Аэродинамическое качество - 8;
- Скорость схода с катапульты - 100 км/ч;
- Способ старта - эластичная или механическая катапульта;
- Способ посадки: а) парашют; б) по-самолетному;
- Высота выброса парашюта при штатной посадке - 40 - 100 м;
- Скорость снижения под парашютом - около 2 м/сек;
- Минимальная высота срабатывания парашюта - 40 м;
- Радиус действия командно-телеметрической линии и линии передачи данных - 50 км (при высоте полета около 1500 м);
- Максимально допустимая скорость ветра при старте - 10 м/с;
- Диапазон рабочих температур -30°С...+50°С;
- Минимальная безопасная высота полета - 200м.

**Примечание.** Колебания параметров, обозначенных "*" зависит от погодных условий во время эксплуатации.

**Масса в транспортном виде БпАК:**

- Кейс 1 с БпЛА - 21 кг;
- Кейс 2 с БпЛА - 21 кг;
- Кейс 3 с БпЛА - 21 кг;
- Кейс 4 с НАК - 30,3 кг;
- Кейс 5 с АКБ, ЗИП и др. - 32,9 кг;
- Кейс 6 с НПУ - 25,3 кг.

**Основной аккумулятор:**

- Тип - Li-ion;
- Энергоемкость АКБ (суммарная на БпЛА) - 42000 mAh;
- Зарядка полностью разряженных АКБ рекомендованным током - 60-80 мин.

ТТХ БпЛА приведены в разделе 3.4.2.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 2.2 Ресурс БпАК

Предназначенный срок службы БпАК - 15 лет.

Предназначенный ресурс БпЛА составляет 200 летных часов или 100 циклов взлет- посадка (в зависимости, что наступит раньше).

Предназначенный ресурс оптического модуля составляет 200 летных часов или 100 циклов взлет-посадка (в зависимости, что наступит раньше).

Предназначенный ресурс АКБ составляет 200 циклов заряда-разряда.

Назначенный ресурс наземной аппаратуры составляет 1000 часов наработки или 500 циклов применений (в зависимости, что наступит раньше).

Продление ресурса и срока службы осуществляется в соответствии с требованиями ДСТУ В-П 15.702.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 2.3 Склад БпАК

Типовой БпАК А1-СМ ФУРИЯ состоит из следующих компонентов:

| № з/п | Наименование | Количество (шт.) |
|---|---|---|
| 1 | БпЛА Фурия | 3 |
| 2 | Наземный пункт управления | 1 |
| 3 | Оптический модуль дневной | 3 |
| 4 | Оптический модуль ночной | 2 |
| 5 | Фотоаппарат (борт №01) | 1 |
| 6 | Наземный антенный комплекс | 1 |
| 7 | Катапульта эластичная | 1 |
| 8 | Ремкомплект (ЗИП) | 1 |
| 9 | Аккумуляторная батарея (АКБ) | 8 |
| 10 | Метеостанция (цифровой анемометр) | 1 |
| 11 | Весы электронные портативные | 1 |
| 12 | Считыватель карт USB 3.0 | 1 |
| 13 | Карта памяти SDHC 32GB | 1 |
| 14 | Карта памяти USB 3.0 32Gb | 3 |
| 15 | Рация | 2 |
| 16 | Комплект эксплуатационных документов | 1 |

* Размер кейса (кроме НПУ): высота 34 см, ширина 70 см, длина 95 см В кейсах комплекс пригоден для транспортировки и хранения.

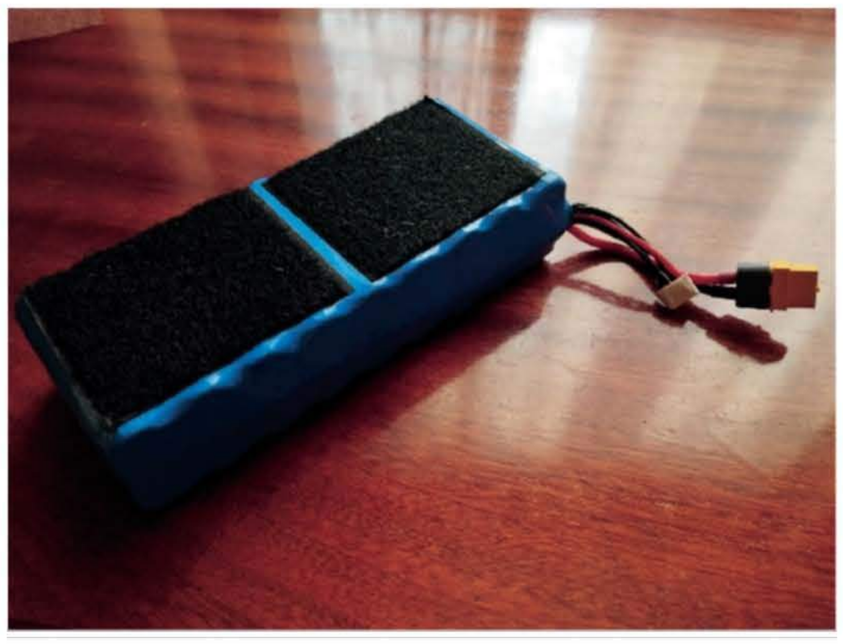


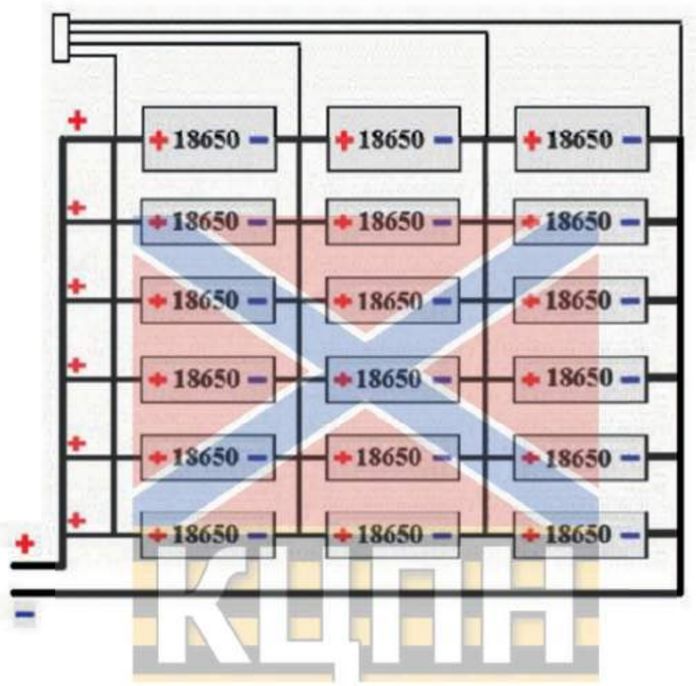
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 3. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ БПАК

## 3.1 Аккумуляторная батарея

### 3.1.1. Общее описание АКБ






БпАК А1-СМ Фурия комплектуется Li-Ion (литий-ионными) аккумуляторными батареями (АКБ), которые маркируются как 3S6P, емкостью 21000 mAh каждая. В составе комплекса присутствуют 8 шт АКБ, которые хранятся в ЗИП. Один БпЛА питается двумя АКБ суммарной емкостью 42 000 mAh.

Маркировка АКБ 3S6P означает - 3 блока, соединенные между собой последовательно. Каждый блок содержит 6 элементов, которые соединены между собой параллельно. В основе штатной АКБ является Li-ion элемент форм-фактора 18650.

Преимущества литий-ионных батарей: наименьшая потеря емкости во времени, наименьший саморазряд, не требуют обслуживания.

АКБ чувствительны к перезарядке и сильному разряду элемента.

АКБ комплектуется силовым разъемом XT60. Разъем рассчитан на прохождение тока 60А, гарантирует надежное и плотное соединение. Несимметричная форма разъема предотвращает неправильное подключение.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Максимальное напряжение одной банки - 4.2В;
- Номинальное напряжение - 3.6В;
- Максимальное напряжение АКБ (3S) - 12.6В;
- Емкость одной банки - 3.5А*ч;
- Емкость АКБ - 21 А/ч (3.5 А*ч * 6Р);
- Вес одной АКБ - 800 г.

АКБ пригодны для питания как БпЛА, так и НПУ.

### 3.1.2 Правила обращения и предостережения к АКБ

Максимально допустимые температуры, при которых можно использовать литий-ионные аккумуляторы: от -20°С до +50°С.

Гарантийный срок эксплуатации и хранения АКБ составляет 1 год или 100 циклов заряда-разряда (в зависимости, что наступит раньше).

Предназначенный ресурс АКБ составляет 200 циклов заряда-разряда.

**Примечание**. При транспортировке НЕ ОСТАВЛИВАТЬ АКБ в зарядном отсеке НПУ.



ПОВРЕЖДЕННАЯ ЛИТИЙ-ИОННАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ МОЖЕТ СТАТЬ ИСТОЧНИКОМ ВОЗГОРАНИЯ. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** РАЗБИРАТЬ ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ХРАНЕНИЕ ПОВРЕЖДЕННОЙ БАТАРЕИ С ДРУГИМ ИМУЩЕСТВОМ. ПОВРЕЖДЕННАЯ ЛИТИЙ-ИОННАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ ПОДЛЕЖИТ УТИЛИЗАЦИИ.

### 3.1.3 Хранение АКБ

Если в течение следующих двух недель не предполагается использование аккумуляторных батарей, или они не использовались более двух недель, для предотвращения частичной потери емкости их нужно перевести в режим хранения, то есть разрядить АКБ до уровня напряжения **3,6-3,8В** на каждый элемент (общее напряжение 10,8- 11,4В).

**Для поддержания АКБ в хорошем состоянии следует избегать длительного хранения в состоянии полностью заряжен или полностью разряжен.**

Хранить литий-ионные АКБ следует в сухом помещении при температуре от 5°С до 25°С и относительной влажности воздуха не более 50%.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 3.1.4 Контроллер заряда АКБ

Для проверки состояния заряда АКБ в состав комплекса включен контроллер заряда SKYRC LiPoPal




**Технические характеристики SKYRC LiPoPal:**

- Соответствующая батарея: 2 - 6S;
- Точность отображения напряжения: +/-1.5%;
- Разрешающая способность отображения напряжения: 0.01В;
- Диапазон отображения напряжения: 0 - 5В;
- Балансирующий ток: 50 мА;
- Рабочая температура: 10 - +45°C.

**Функции:**

1. **Проверка батареи;**

Проверка напряжения и остаточной емкости каждой банки. Для проверки уровня заряда подключите контроллер к балансировочному разъему АКБ с соблюдением полярности.

На дисплее контроллера будет отображен уровень заряда всей АКБ (в процентах) и заряд каждого из батарейных блоков (В). Полностью заряженная батарея имеет заряд 12.6V, при этом каждый блок батареи должен иметь заряд 4.10-4.20V.

2. **Самостоятельный балансир напряжения.**




Выравнивает отдельные напряжения до самого низкого. Работа баланса автоматически запускается примерно через 5 секунд после подключения аккумуляторной батареи. Когда разница напряжения между элементами превышает 0,02 В, балансир начинает работать. Соответствующий "V" будет мигать во время балансировки. Когда разница напряжения между



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

элементами достигает 0,01 В или меньше, работа балансира завершается, и устройство переходит в режим сна, а на ЖК-дисплее будет отображаться "SLP".

Значительная разница показателей между разными блоками, свидетельствует о неисправности АКБ.

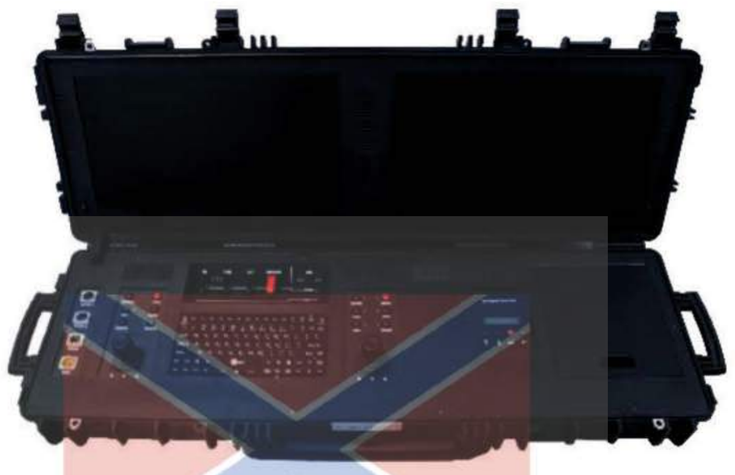
**ЗАПРЕЩАЕТСЯ совершать полет с использованием батареи, которые при проверке заряжены менее чем до уровня 4.1 вольт на батарейный элемент.**

Полет следует осуществлять при максимально возможной зарядке АКБ.

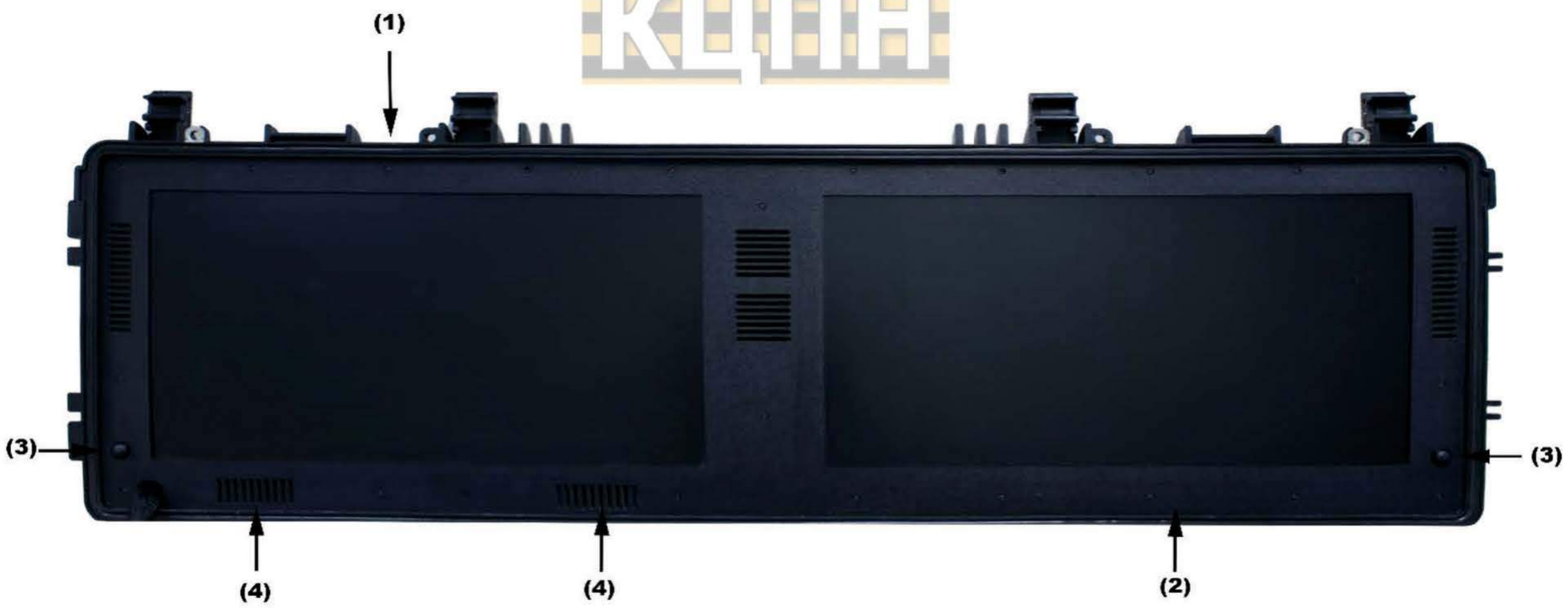
## 3.2 Наземный пункт управления

Наземный пункт управления (НПУ) является одной из важнейших составляющих беспилотного авиационного комплекса, с помощью которого осуществляется управление БПАК и выполняются боевые задачи.

НПУ выполнен на базе влагозащищенного кейса с вмонтированным оборудованием.



### 3.2.1 Основные элементы НПУ

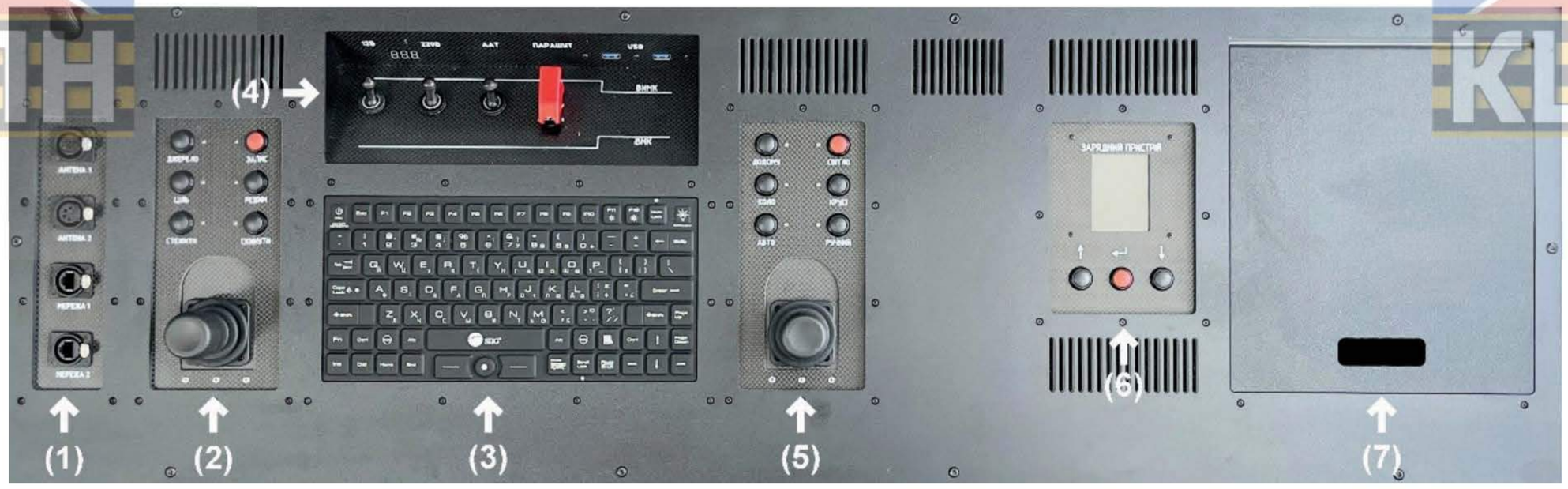



**В верхней части НПУ расположены мониторы для отображения информации:**

1. Монитор оператора целевой нагрузки;
2. Монитор внешнего пилота (оператора);
3. Мультифункциональные кнопки ручного включения/выключения мониторов;
4. Динамики.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014




**В нижней части НПУ расположены органы управления и обслуживания БпАК:**

1. Блок разъемов;
2. Блок управления полезной нагрузкой;
3. Влагозащищенная клавиатура;
4. Блок тумблеров;
5. Блок управления беспилотным летательным аппаратом;
6. Устройство для зарядки аккумуляторных батарей;
7. Батарейный отсек.

### 3.2.1.1 Блок разъемов




Блок разъемов находится в крайней левой части нижней части НПУ и предназначен для подключения к НПУ необходимых периферийных устройств.

Разъемы "Антенна 1" и "Антенна 2" предназначены для подключения антенного комплекса (антенные разъемы разных типов, во избежание ошибочных подключений).

Разъемы "СЕТЬ 1" и "СЕТЬ 2" - предназначены для подключения сетевого кабеля с разъемом **RJ45**.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 3.2.1.2 Блок тумблеров

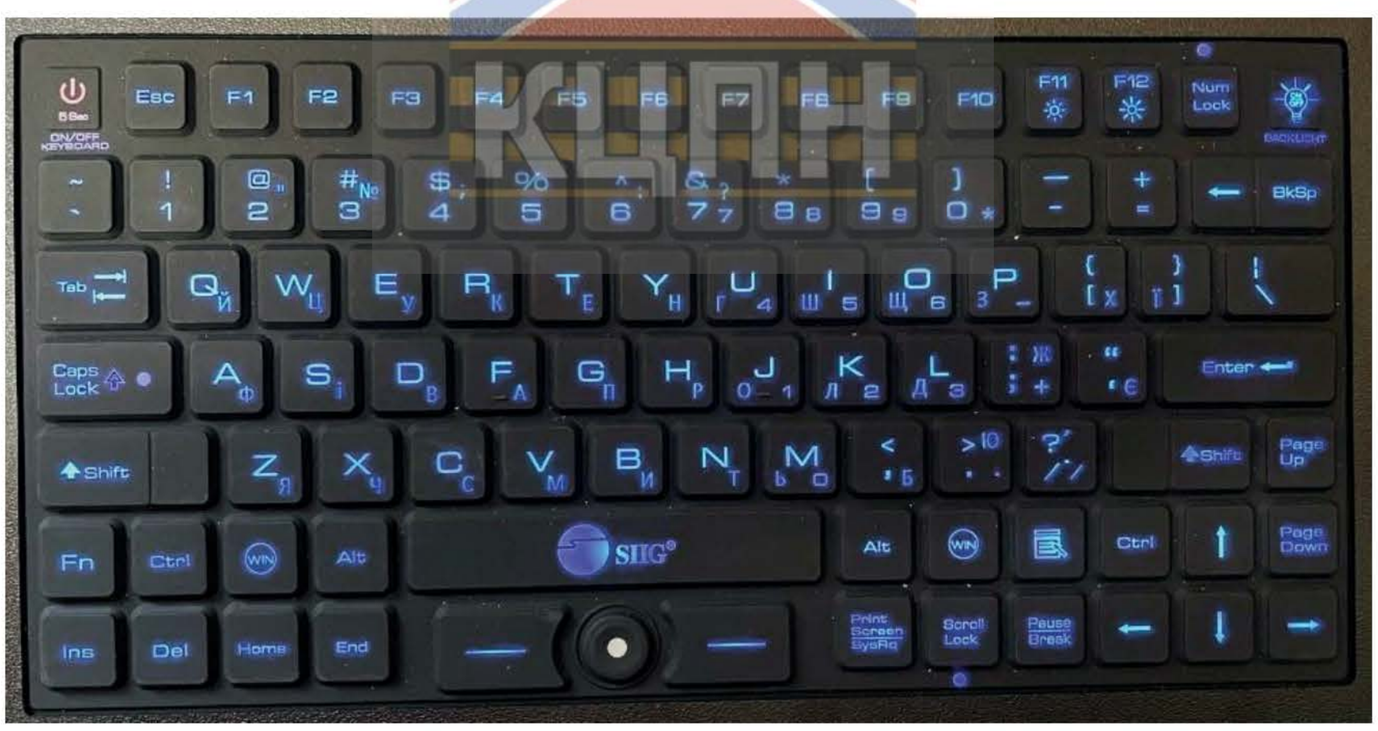



**Блок тумблеров находится в левой части НПУ над клавиатурой и содержит:**

- Тумблер питания 12 В;
- Тумблер питания 220 В;
- Тумблер включения автоматического антенного трекера (ААТ);
- Тумблер аварийного выброса парашюта (под красным защитным колпачком);
- USB 3.0 для подключения мышки и внешнего накопителя.

С целью подключения и безопасного хранения внешних носителей информации в правой части блока тумблеров, расположены два разъема стандарта USB 3.0.

### 3.2.1.3 Клавиатура




Встроенная влагозащищенная клавиатура служит для ввода информации в ПО комплекса.

Описание полезных "горячих" клавиш содержится в разделе "Описание программного обеспечения". Дополнительно клавиатура оснащена кнопкой: включения/выключения клавиатуры; включения/выключения подсветки клавиатуры; и встроенным манипулятором мыши.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 3.2.1.4 Манипуляторы

С целью повышения эргономичности НПУ оснащена манипуляторами управления БпЛА и полезной нагрузкой. Манипуляторы имеют два положения - походное и рабочее.



В ПОХОДНОМ (горизонтальном) положении манипуляторы прячутся внутрь нижней части НПУ, с целью обеспечения безопасного закрывания НПУ после завершения выполнения миссии. Складывание манипуляторов осуществляется путем нажатия на ручку манипулятора в направлении "от себя" до изменения положения на походное.



Для перевода манипулятора в РАБОЧЕЕ (вертикальное) положение следует потянуть за манипулятор в направлении "вверх" до изменения его положения с горизонтального на вертикальное.



В РАБОЧЕМ положении манипулятор имеет пять степеней свободы - вперед, назад, вправо, влево и вращение. В зависимости от выбранного режима полета или типа целевой нагрузки, отклонения в одну или другую сторону будут иметь разные значения.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 3.2.1.5 Блок управления беспилотным летательным аппаратом (БпЛА)

Управление БпЛА осуществляется с помощью блока управления БпЛА, который расположен на нижней панели НПУ справа от клавиатуры.




**Блок управления БпЛА включает в себя:**

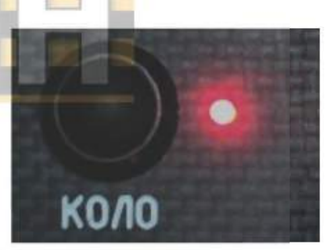
- Кнопки выбора режимов полета;
- Кнопку включения/выключения бортовых огней;
- Манипулятор управления.

**Значение кнопок блока управления БпЛА:**

| | |
|---|---|
|  | Кнопка "ДОМА" обеспечивает включение режима автоматического возврата на точку взлета.<br>Однократное нажатие кнопки включает режим "ДОМА".<br>Для отключения режима необходимо нажать кнопку выбора другого режима управления на НПУ или выбрать режим управления с помощью программного обеспечения.<br>Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

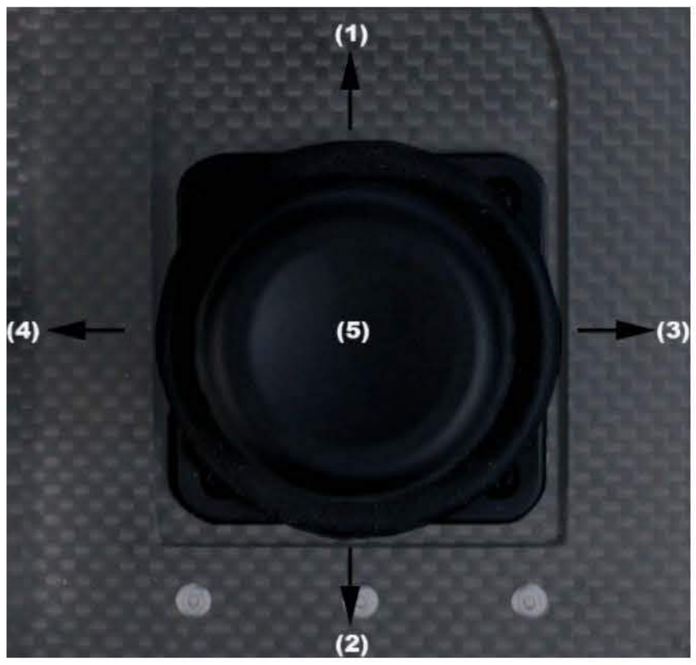
| | |
|---|---|
|  | Кнопка "КОЛО" обеспечивает включение режима полета по кругу. Однократное нажатие кнопки включает режим "КОЛО".<br>Для отключения режима необходимо нажать кнопку выбора другого режима управления на НПУ или выбрать режим управления с помощью программного обеспечения.<br>Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии. |
|  | Кнопка "АВТО" обеспечивает включение режима автоматического полета по запрограммированному маршруту.<br>Однократное нажатие кнопки включает режим "АВТО".<br>Для отключения режима необходимо нажать кнопку выбора другого режима управления на НПУ или выбрать режим управления с помощью программного обеспечения.<br>Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии |
|  | Кнопка "КРУИЗ" обеспечивает включение режима полета с автоматическим удержанием установленной высоты и скорости.<br>Однократное нажатие кнопки включает режим "КРУИЗ".<br>Для отключения режима необходимо нажать кнопку выбора другого режима управления на НПУ или выбрать режим управления с помощью программного обеспечения.<br>Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии. |
|  | Кнопка "РУЧНОЙ" обеспечивает включение режима ручного управления с включенной электронной стабилизацией БпЛА.<br>Однократное нажатием кнопки включает режим "РУЧНОЙ". Для выключения режима необходимо нажать кнопку выбора другого режима управления на НПУ или выбрать режим управления с помощью программного обеспечения.<br>Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии. |
|  | Кнопка "СВЕТ" обеспечивает включение/выключение бортовых аэронавигационных огней (БАНВ) БпЛА.<br>Однократное нажатие кнопки включает БАНВ БпЛА.<br>Повторное нажатие кнопки выключает БАНВ БпЛА.<br>Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Значение жестов манипулятора управления БпЛА в режиме "РУЧНОЙ":**

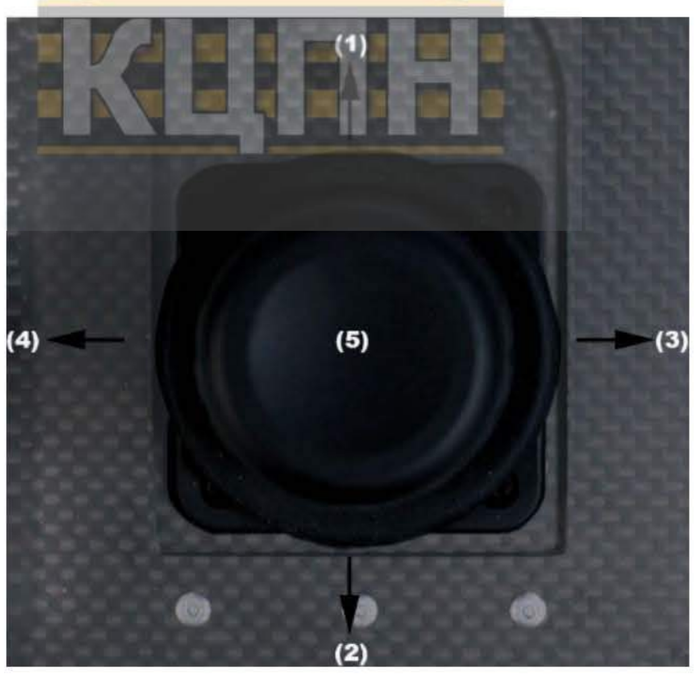
**Перемещение манипулятора в направлении:**




1. "От себя" приводит к уменьшению высоты БпЛА (с набором воздушной скорости);
2. "К себе" приводит к набору высоты БпЛА (с потерей воздушной скорости);
3. "Направо" приводит к развороту БпЛА вправо;
4. "Налево" приводит к развороту БпЛА влево;
5. Поворот манипулятора вокруг оси вращения "по часовой стрелке" приводит к увеличению оборотов двигателя. Поворот манипулятора вокруг оси вращения **"против часовой стрелки"** приводит к уменьшению оборотов двигателя и полному выключению двигателя.

**Значение жестов манипулятора управления БпЛА в режиме "КРУИЗ"**

**Перемещение манипулятора в направлении:**




1. "От себя" приводит к набору высоты;
2. "К себе" приводит к снижению высоты;
3. "Направо" приводит к развороту БпЛА вправо;
4. "Налево" приводит к развороту БпЛА влево;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

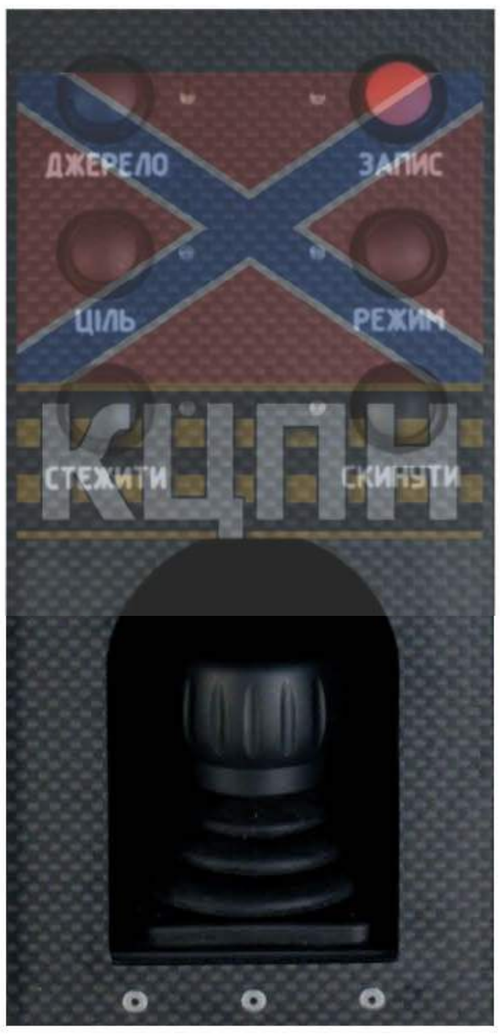
5. Поворот манипулятора вокруг оси вращения "по часовой стрелке" и его удержание приводит к увеличению заданной воздушной скорости, которую будет поддерживать БпЛА. Поворот манипулятора вокруг оси вращения "против часовой стрелки" и его удержание приводит к уменьшению заданной воздушной скорости, которую будет поддерживать БпЛА.

После прекращения вращения манипулятора, автопилот БпЛА будет поддерживать выбранную заданную воздушную скорость.

> МАНИПУЛЯТОР УПРАВЛЕНИЯ БпЛА РАБОТАЕТ ТОЛЬКО В РЕЖИМАХ "РУЧНОЙ" и "КРУИЗ".

### 3.2.1.6 Блок управления полезной нагрузкой

Управление полезной нагрузкой осуществляется с помощью блока управления полезной нагрузкой, который расположен на нижней панели НПУ, слева от клавиатуры.




**Блок управления полезной нагрузкой включает в себя:**

- Кнопки выбора режимов целевой нагрузки;
- Кнопка включения/выключения записи на бортовое устройство;
- Кнопки установки меток;
- Манипулятор управления полезной нагрузкой.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

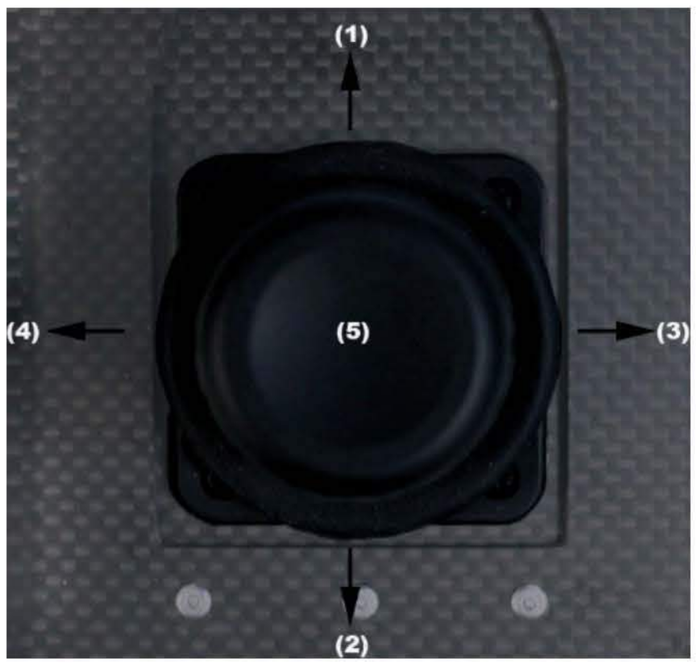
**Значение кнопок блока управления полезной нагрузкой:**

| | |
|---|---|
|  | Кнопка "ИСТОЧНИК" - зарезервировано |
|  | Кнопка "ЦЕЛЬ" обеспечивает постановку базовой метки цели на карте НПУ. Однократное нажатие кнопки в обычном режиме приводит к автоматическому определению координат цели (по перекрестку в центре поля зрения камеры) и постановки на карте базовой метки цели с параметрами по умолчанию. Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии. |
|  | Кнопка "СТЕЖИТЬ" - зарезервировано |
|  | Кнопка "РЕЖИМ" обеспечивает переключение режимов изображения полезной нагрузки. В случае, когда к БпЛА подключен дневной оптический модуль - осуществляется выбор одного из рабочих профилей настройки изображения. По умолчанию активным является "0" (нулевой) профиль. Нажатие кнопки "РЕЖИМ" переключит с текущего профиля на профиль "1". Светодиод светится - работает 1-й профиль. В случае, когда к БпЛА подключен тепловизионный модуль, осуществляется выбор одного из режимов отображения: "теплое - белое, холодное - черное" или "теплое - черное, холодное - белое". Переключение режимов осуществляется последовательным нажатием на кнопку. Световой индикатор обеспечивает индикацию переключения. |
|  | Кнопка "СКИНУТЬ" позволяет перевести полезную нагрузку в положение по курсу БпЛА и -10° вниз. Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии. |
|  | Кнопка "ЗАПИСЬ" обеспечивает включение/выключение записи видеоинформации с помощью бортового записывающего устройства БпЛА. Однократное нажатие включает запись, повторное - выключает. Световой индикатор свидетельствует о включенном состоянии. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Значение жестов манипулятора управления полезной нагрузкой: Перемещение манипулятора в направлении:**




1. "От себя" приводит к подниманию камеры;
2. "К себе" приводит к опусканию камеры;
3. "Справа" приводит к изменению направления зрения камеры вправо;
4. "Слева" приводит к изменению направления зрения камеры влево;
5. Поворот манипулятора вокруг оси вращения **"по часовой стрелке"** приводит к плавному увеличению ("зуму") кратности изображения с камеры. Поворот манипулятора **"против часовой стрелки"** приводит к плавному уменьшению кратности изображения.

Для оптического модуля ночного управления цифровым зумом осуществляется следующим образом: "по часовой стрелке" на 15% - двукратный зум, на 80% - четырехкратный зум.

### 3.2.1.7 Блок зарядки аккумуляторных батарей / зарядное устройство

Зарядное устройство вмонтировано в нижнюю часть НПУ и при подключении НПУ к сети 220V обеспечивает зарядку аккумуляторных батарей (АКБ) для питания БпЛА и НПУ.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Характеристики встроенного зарядного устройства:**




- Максимальный входной ток: 33А;
- Сила заряда: 0.2-30.0А;
- Сила разряда: 0.2-3.0А;
- Сила балансировки: 1.5А/ячейка максимум;
- Оповещение об аномальном напряжении;
- Рабочая температура: 0°С - 40°С;
- Температура хранения: -20°С - 60°С;
- Оповещение о неправильной настройке количества ячеек;
- Поддерживаемые типы батарей и количество ячеек: LiFe, LiIon, LiPo 1-8S; LiHv 1- 7S; Pb 1-12S; NiMH/Cd 1-16S.

Зарядное устройство рассчитано на одновременную зарядку 2 (двух) АКБ. Заряжаемые батареи размещаются в батарейном отсеке НПУ и подключаются основным кабелем с разъемом XT60 и балансировочным кабелем.

Зарядное устройство включается автоматически в случае подключения внешнего источника питания в виде 220В.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Значение кнопок блока зарядки аккумуляторных батарей:**

| | |
|---|---|
|  | Кнопка "ВГОРУ" обеспечивает перемещение вверх по меню, а также изменение выбранного параметра в сторону увеличения. |
|  | Кнопка "ВНИЗ" обеспечивает перемещение вниз по меню, а также изменение выбранного параметра в сторону уменьшения. |
|  | Кнопка "ВВОД" коротким нажатием (до 1сек) обеспечивает применение выбранных параметров, а длинным нажатием (от 2сек) обеспечивает возврат на предыдущий пункт меню. |

После подключения АКБ к НПУ, в батарейном отсеке, экран будет иметь вид:




Короткое нажатие на центральную кнопку приведет к попаданию в меню настроек задач. Для возврата в предыдущее меню необходимо используя кнопки ↑или↓ выбрать пункт Back, либо нажать и удерживать центральную кнопку.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Долгое нажатие на центральную кнопку приведет к попаданию в меню настроек системы.

Для возврата в предыдущее меню необходимо нажать и удерживать центральную кнопку.




**Меню настроек задач:**

- **Task (Задание) -** Зарядка (Charge), Разрядка (Discharge), Уничтожение (Destroy), Питание от постоянного тока (DC Power Supply), Хранение (Storage);
- **Chemistry (Батарея) -** Выбрать тип батареи: LiHv, LiPo**, LiIon**, LiFe, Pb, NiMh/Cd;
- **Condition (Вольтаж) -** Выбрать вольтаж на ячейку;
- **Cells (Количество ячеек) -** Выбрать имеющееся количество ячеек: LiFe, **LiIon,** LiPo (1-8S); LiHv (1-7S); Pb (1-12S); NiMH/Cd (1-16S);
- **Current (Ток)** - Выбрать ток, 10А - одна АКБ, 20А - две АКБ;
- **Старт (Старт)** - Начать выполнять выбранное задание з текущими настройками;
- **Back (Вернуться)** - вернуться в исходное меню.

**Типы заданий:**

- **Charge (Зарядка) - Зарядка** АКБ. Рекомендуется подключить балансировочный провод во время зарядки батареи LiPo, что позволяет зарядному устройству точно контролировать напряжение на каждой ячейке батареи и балансировать ее во время зарядки. Сигнал предупреждения будет подаваться перед началом зарядки LiPo, если выбран режим без подключения балансировки;
- **Discharge (Разрядка) -** разрядка АКБ;
- **Destroy (Уничтожение) -** утилизация АКБ, эта функция способна разрядить батарею до 0 В;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- **DC Power Supply (Питание от постоянного тока) -** это зарядное устройство может использоваться как источник постоянного тока (DC power supply) при выборе этой функции. Вы можете настроить напряжение от 2 до 30 В и ток от 1,0 до 5,0 А. Тип батареи, параметры и ток не варьируются в этом режиме;
- **Хранение-Storage -** Перевод АКБ в режим хранения. Разряжает АКБ до уровня 3.6-3.8В на ячейку. Диапазон настройки текущего уровня: 0,2 ~ 30,0 А.

#### 3.2.1.8 Батарейный отсек НПУ

Батарейный отсек расположен в правой нижней части НПУ. Батарейный отсек рассчитан на размещение 4-х АКБ, входящих в состав БпАК.

Также, на левой боковой части отсека расположены провода для подключения 2-х АКБ для зарядки. Каждый из проводов имеет основной кабель с разъемом XT60 и балансировочный кабель. В верхней стенке отсека вмонтированы 2 разъема XT60 для питания НПУ от АКБ.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 3.2.2 Питание наземного пункта управления



ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ЛЮБОГО СРЕДСТВА ПИТАНИЯ К **НПУ** НУЖНО УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ОТВЕРСТИЯ **НЕ ЗАКРЫТЫ** ПОСТОРОННИМИ ПРЕДМЕТАМИ!
НАРУШЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К **ПЕРЕГРЕВУ** И ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НПУ!

**Наземный пункт управления имеет три варианта питания:**




- Питание от АКБ осуществляется путем подключения двух батарей постоянного тока **12V** к разъемам XT60, расположенных в батарейном отсеке НПУ.



- Питание от сети **220V** осуществляется путем присоединения стандартного кабеля с разъемом IEC-C13 к гнезду IEC-C14, расположенному на задней нижней части НПУ.



- Питание от внешнего источника постоянного тока напряжением 12V осуществляется путем подсоединения кабеля с разъемом NAC3MXW к гнезду NAC3FPX на задней нижней части НПУ.

име НПУ потребляет до 300 Вт*ч. Внешнее питание НПУ 220V переменного тока (разъем IEC-C13) возможно обеспечить за счет электрической сети, дизель(бензин)-генератора, зарядной станции типа ECOFLOW. Питание "12В" постоянного тока возможно обеспечить за счет штатных АКБ комплекса (разъем XT60), автомобильного аккумулятора, в том числе работающего авто (разъем AC3MXW).



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

ЕСЛИ ДЛЯ ПИТАНИЯ НПУ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ПОСТОЯННОГО ТОКА НАПРЯЖЕНИЕМ 12V ИСПОЛЬЗУЕТСЯ АКБ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (ТС), **ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ ЗАПРЕЩЕНО**!

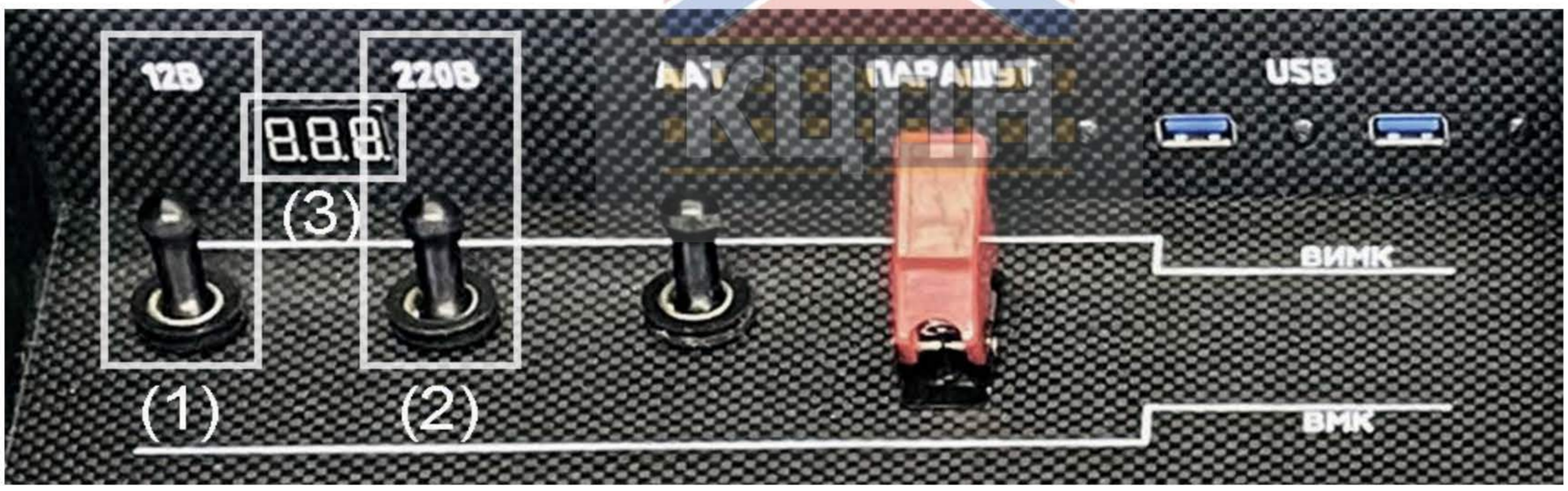
ПЕРЕД ЗАПУСКОМ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ НПУ ОТ АКБ ТС (ПЕРЕЙТИ НА ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ), ПОСЛЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ ВОССТАНОВИТЬ ПИТАНИЕ ОТ АКБ ТС.

С точки зрения питания, к НПУ следует относиться, как к настольному компьютеру. Выключение НПУ происходит путем выключения программного обеспечения, после чего выключение питания.

ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ НПУ, БЕЗ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОТЕРЕ ДАННЫХ ИЛИ СБОЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Следует иметь в виду, разъем NAC3FPX соединен с разъемом питания XT60, в отсеке зарядки АКБ - параллельно!

Выбор способа питания осуществляется путем включения/выключения тумблеров **12В** или **220В** на панели тумблеров НПУ в положение ВМК (включено) или ВЫМК (выключено).




Значение текущего напряжения питания НПУ отображается на мониторе (3) ВОЛЬТМЕТР, который расположен на вертикальной панели блока тумблеров. Рекомендуется производить замену АКБ НПУ при снижении напряжения до уровня **10,5В**, о чем НПУ напомнит характерным звуковым сигналом.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Конструкцией предусмотрена быстрая замена АКБ, которая осуществляется путем последовательной замены каждого из разряженных АКБ НПУ на АКБ из нового комплекта. Также возможно переключать источники питания НПУ путем одновременного включения тумблеров 12V и 220V.

**Следует иметь в виду, что при использовании ДВС-генераторов во время окончания топлива происходят резкие скачки напряжения, что может привести к выходу из строя НПУ.**

## 3.3 Наземный антенный комплекс

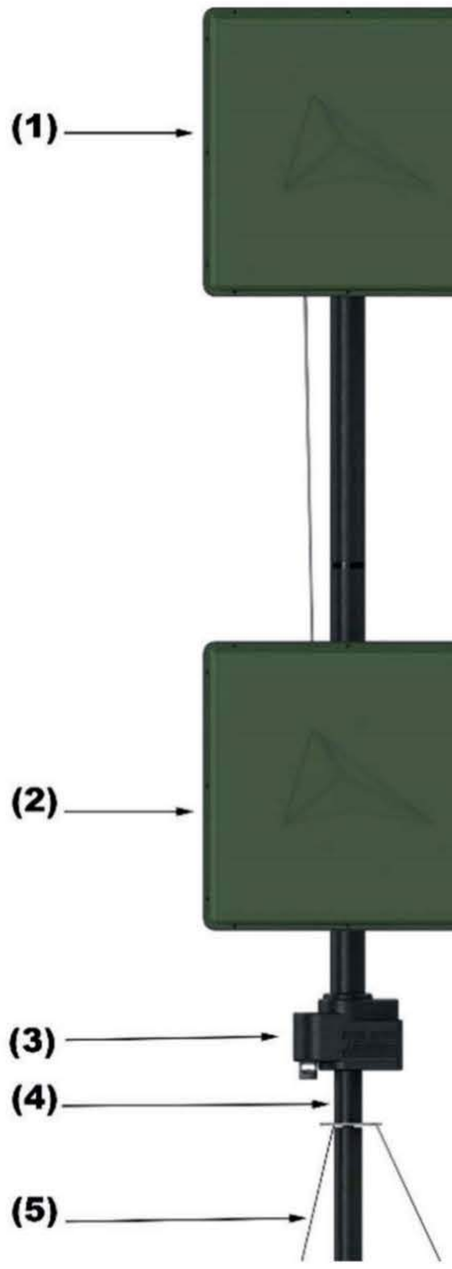
Наземный антенный комплекс (НАК) предназначен для обеспечения управления БпЛА во всех режимах, получения информации о параметрах его полета (телеметрии) и полезной информации (видео/фото).

НАК размещается в отдельном кейсе весом 30.3 кг.

**В состав НАК входят следующие компоненты:**

- Мачта с растяжками, на которую закреплены три антенны;
- Отдельная антенна (штырь/яги) с ретранслятором;
- Кабели соединения с НПУ.

**На мачте смонтировано:**




1. Приемно-передающую антенну КТЛ связи (верхний патч);
2. Антенну получения данных (видео) (нижний патч);
3. Механизм автоматического антенного трекера (ААТ), с помощью шагового двигателя, обеспечивает вращение мачты на 360°;
4. Собственно мачта (регулируемая высота до 6.5 м);
5. Растяжки на кольях.

Предусмотрена установка мачты с помощью растяжек или треноги-штатива.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Антенный комплекс канала управления состоит из следующих компонентов:**



- Антенна канала управления с противовесами;
- Ретранслятор и соединительный кабель.

Ретранслятор канала управления может работать на трех режимах мощности: 2/4/7 Вт. Управление мощностью осуществляется оператором через интерфейс ПО НПУ.

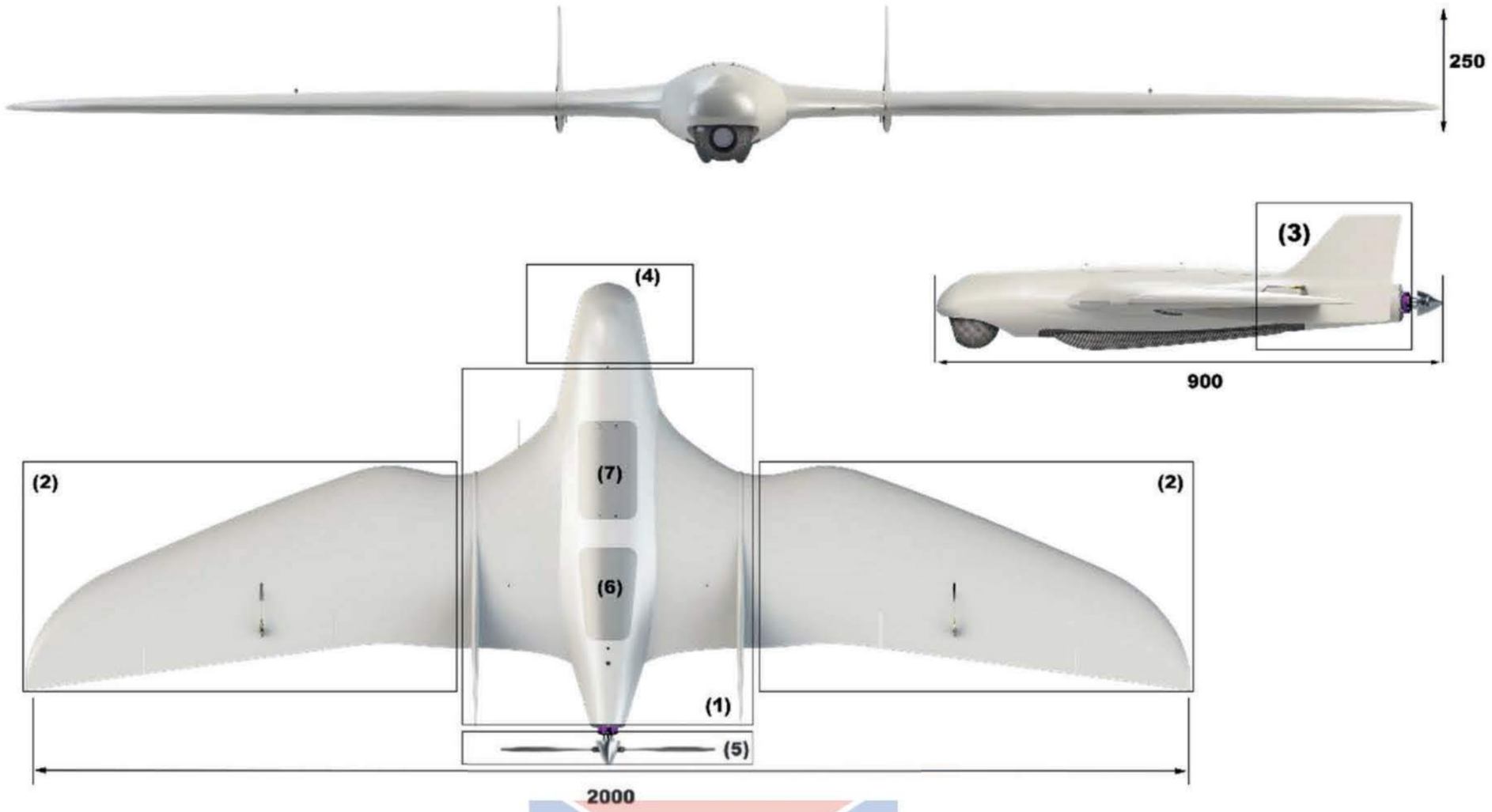
Также предоставлена возможность изменять диапазон передачи сигналов управления с помощью интерфейса ПО комплекса.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 3.4 Беспилотный летательный аппарат

### 3.4.1 Общий вид БпЛА




1. Центроплан, фюзеляж;
2. Полукрыло, консоль;
3. Вертикальный стабилизатор;
4. Модуль полезной нагрузки (ОМН, ОМД);
5. Винт;
6. Отсек автопилота;
7. Парашютный отсек.

### 3.4.2 Основные сведения о БпЛА

Беспилотный летательный аппарат (БпЛА) Фурия® является одним из основных элементов БпАК А1СМ Фурия®. БпЛА изготовлен с использованием композитных материалов (стеклоткань, карбон, айрекс), которые соответствуют самым высоким стандартам качества.

Аэродинамическая схема летательного аппарата - летающее крыло. БпЛА состоит из центроплана с фиксированными вертикальными стабилизаторами и 2-х съемных консолей, которые закрепляются с помощью съемных карбоновых лонжеронов (трубок) и фиксируются винтами. В крыльях расположены передаточные антенны.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

В хвостовой части БпЛА расположена электрическая силовая установка с винтом, обеспечивающим полет БпЛА. Толкающая схема расположения силовой установки позволяет повысить аэродинамические характеристики БпЛА.

В носовой части БпЛА размещается один из оптических модулей полезной нагрузки (4). В отсеке (6) расположена система автоматического управления (автопилот). В отсеке (7) расположено посадочное устройство - парашют.



ОТКРЫВАНИЕ ОТСЕКА АВТОПИЛОТА СТРОГО **ЗАПРЕЩЕНО!**

ВМЕШАТЕЛЬСТВО В ОТСЕК АВТОПИЛОТА ЛИШАЕТ ГАРАНТИИ!

**Оснащение БпЛА:**

- Система автоматического управления (Автопилот);
- Инерционная навигационная система;
- Система спутниковой навигации (GPS/GLONASS/GALILEO);
- Приемник воздушного давления (ППД);
- Парашютная система;
- Электрическая силовая установка;
- Аппаратные средства командно-телеметрической линии связи;
- Аппаратные средства канала управления;
- Линия передачи данных (видео, фото);
- Бортовая система видовой информации;
- Фотоаппарат (один на БпАК);
- Бортовые аэронавигационные огни.

**Тактико-технические данные БпЛА:**

Аэродинамическая схема - Летающее крыло

**Геометрические данные:**

- Длина БпЛА (без ЦН) - 735 мм;
- Высота БпЛА - 250 мм;
- Размах - 2 м;
- Площадь - 0,12 м2;
- Относительная толщина профиля - 5%.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Елевон:**

- Тип элерона - элевон;
- Площадь - 0,02 м2;
- Угол отклонения -± 35°.

**Вертикальное оперение:**

- Площадь - 0,04 м2;
- Профиль - обоюдно выпуклый.

**Двигатель:**

- Тип двигателя - бесщеточный электродвигатель;
- Максимальная мощность - 500 Вт;
- Количество полюсов - 14;
- Номинальные обороты - 12000 оборотов/мин.

**Воздушный винт:**

- Тип - двухлопастный, толкающий;
- Диаметр - 12′;
- Шаг - 6′.

**Посадочное устройство:**

- Тип посадочного устройства - парашют;
- Тип парашюта - купол с центральной стропой;
- Площадь парашюта - 4 м2;
- Количество строп - 10+1 шт.

**Весовые и центровочные данные:**

- Масса БпЛА без АКБ и целевой нагрузки - 3,3 кг;
- Максимальная взлетная масса - 6 кг;
- Вес основной АКБ - 2 х 0,9 кг;
- Масса целевой нагрузки - 0,7 кг;
- Нагрузка на крыло при максимальной взлетной массе - 9,7 кг/м2;
- Диапазон центривок -± 4мм.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 3.5 Посадочное устройство

Парашют обеспечивает безопасное штатное приземление БпЛА во время процедуры посадки. В состав входит: купол, стропы, чехол, крышка отсека парашюта, пружинный механизм выброса (толкающая лопатка). Расположение строп осуществлено по типу 10 + 1 центральная. Парашют рассчитан на многократное использование. Ресурс парашюта определяется по состоянию, при этом учитывается способность выдерживать значительные реактивные нагрузки в момент раскрытия.



- Тип посадочного устройства - парашют;
- Тип парашюта - купол с центральной стропой;
- Количество строп - 10+1 шт;
- Площадь парашюта - 4 м2;
- Высота выброса парашюта при штатной посадке - 40 - 100 м;
- Скорость снижения под парашютом - около 2 м/с;
- Минимальная высота срабатывания парашюта - 40 м.

Ресурс парашюта определяется его техническим состоянием, во время осмотра.

В составе БпАК количество парашютов равно количеству БпЛА.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Ограничения при эксплуатации парашюта:**



НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПАРАШЮТ, ЕСЛИ ВЫ НЕ УВЕРЕНЫ В ЕГО ПРАВИЛЬНОЙ УКЛАДКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРИГОДНОСТИ. ЗА УКЛАДКУ ПАРАШЮТА ОТВЕТСТВЕНЕН ЭКИПАЖ

- В зимний период, непосредственно перед эксплуатацией, укладку парашюта следует выполнять на открытом воздухе, во избежание подмерзания конденсата;
- После длительного хранения уложенного парашюта, обязательно, необходимо его переуложить;
- Не использовать парашют с поврежденными стропами;
- Не использовать самолет с поврежденной системой строп;
- Не использовать мокрый/влажный парашют;
- Не использовать парашют с повреждениями ткани купола;
- Сушить парашют рекомендуется естественным способом в подвешенном состоянии за стропы в сухом помещении или на свежем воздухе в теневом месте;
- Предотвращать долговременное попадание прямых солнечных лучей.

Процедура складывания парашюта в чехол и укладки в отсек БпЛА изложена в разделе "Подготовка к выполнению миссии".



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 3.6 Полезная нагрузка

БпАК А1-СМ Фурия® в базовой комплектации оснащен полезной нагрузкой оптической видовой разведки - оптическим модулем дневным (дневная камера), оптическим модулем ночным (тепловизионная камера) и фотоаппаратом. Оптические модули - легкосменные. Фотоаппарат встроен в центроплан, первого по номеру БпЛА в комплексе. В стандартном комплексе из 3х БпЛА содержится 3 ОМД и 2 ОМН.

### 3.6.1 Оптический модуль дневной (ОМД)



Оптический модуль дневной ОМД-1 обеспечивает ведение разведки в светлое время суток. Эффективная рабочая высота - до 1200м AGL, в зависимости от миссии. Оптический модуль дневной ОМД гиростабилизирован по 2-х осям, что позволяет компенсировать колебания БпЛА и обеспечить стабильное изображение на мониторе НПУ. Дополнительную стабилизацию обеспечивает система цифровой стабилизации. Оптический модуль оснащен 10-х кратным оптическим и 16-х кратным цифровым зумом. Максимальный зум - 160х. С помощью ПО возможно ограничить максимальный зум. Управление зумом возможно с помощью встроенных манипуляторов (плавно) или программного обеспечения (дискретно). Горизонтальный угол визирования составляет от 50° до 5,4°. Поворот камеры в горизонтальной плоскости - +/- 180°, в вертикальной - +10°-90°. Положение камеры в режиме "СКИНУТЬ" - 0° по азимуту, -10° по углу места. Для настройки изображения предусмотрено 6 профилей, которые можно использовать во время работы. Переключение между профилем "0" и "1" осуществляется с помощью кнопки "РЕЖИМ" блока управления полезной нагрузкой. Среди настроек профилей есть возможность использовать режимы: цветной, повышенной контрастности (монохромный). Количество настраиваемых параметров более 40. Бортовое записывающее устройство обеспечивает видеофиксацию в формате качества FullHD.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 3.6.2 Оптический модуль ночной (ОМН) (ОМН)

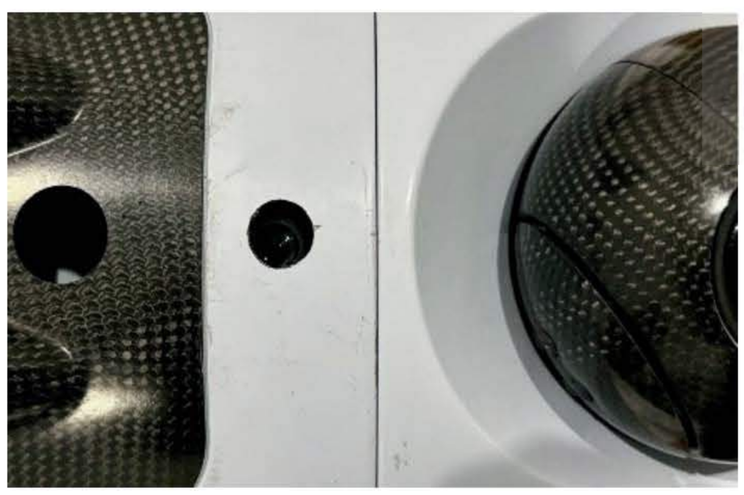


Оптический модуль ночной обеспечивает ведение разведки в любое время суток независимо от уровня освещенности.

Оптическим сенсором является тепловизионный модуль Flir Tau 2 640x480 с частотами 9Гц, 25Гц, 30Гц или аналогичными. Эффективная рабочая высота - AGL 550-650 метров (в зависимости от типа задачи эффективная высота может быть выше).

Оптический модуль ночной гиростабилизирован по 2-х сировать колебания БпЛА и обеспечить стабильное изображение на мониторе НПУ. Дополнительную стабилизацию обеспечивает система цифровой стабилизации. ОМН имеет 2-х и 4-х кратный цифровой зум (увеличение). Угол визирования составляет 18° x 14°. Модуль работает в двух режимах - "теплое - белое, холодное - черное" или "теплое - черное, холодное - белое". Переключение режимов осуществляется с помощью кнопки "РЕЖИМ" блока управления полезной нагрузкой. Управление камерой и зумом осуществляется с помощью манипулятора блока управления полезной нагрузкой программного обеспечения (при условии устойчивой радиосвязи). Бортовой записывающий устройство обеспечивает видеофиксацию в качестве 640 на 480 пикселей.

### 3.6.3 Фотоаппарат



Фотоаппарат является важным элементом разведывательного комплекса. Он позволяет автоматически вести фотофиксацию поля зрения под БПЛА на microSD носитель. Эффективная рабочая высота - не ограничена. Размер матрицы - 12 Мрх.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 3.7 Катапульта

Катапульта - является важным составляющим элементом комплекса, предназначенным для осуществления запуска БпЛА. В состав катапульты входит кол длинный, кол короткий, канат эластичный и киянка.

### 3.7.1 Канат эластичный



Канат эластичный имеет небольшие размеры и вес.

Запуск БпЛА с каната эластичного осуществляется путем крепления свободного конца каната эластичного с помощью колышка, забитого в землю киянкой.

Для определения силы натяжения каната эластичного используют весы электронные портативные. Нормальное натяжение каната эластичного - 20-22 кг в штиль.

**Для обеспечения длительной эксплуатации каната эластичного нужно соблюдать следующие требования:**

- Не оставлять канат эластичный под действием солнечных лучей (ультрафиолета);
- Не наступать на канат эластичный во время работы, не ставить на него какие-либо предметы (механические повреждения);
- Не перемещаться влево/вправо (от линии натяжки) с натянутым канатом эластичным (если нужно изменить курс взлета, сначала необходимо ослабить канат, а затем натянуть в нужном направлении);
- Обязательно осматривать канат эластичный перед работой и после работы на предмет наличия механических повреждений (порезов, трещин).



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Использование каната эластичного с имеющимися механическими повреждениями **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** потому, что может привести к травмированию членов экипажа в момент разрыва каната.



НИКОГДА НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ВЫПОЛНИТЬ ЗАПУСК БПЛА "С РУКИ" - ЭТО **ОЧЕНЬ** ОПАСНО И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ БПЛА ИЛИ ТЯЖЕЛО ТРАВМИРОВАТЬ ОПЕРАТОРА!

## 3.8 Ремкомплект (ЗИП)

В составе комплекса в отдельном кейсе предоставляется комплект Средств для ремонта, Инструментов и Принадлежностей - ЗИП. Он включает в себя необходимый минимум для ремонта в полевых условиях. Комплект средств предоставляет возможность осуществлять несложный ремонт/замену частей и компонентов комплекса, не требующих авторизованного персонала.

Ниже подается состав ремкомплекта и рекомендуемое назначение.

### 3.8.1 Запасные части, инструменты, принадлежности

Согласно технической документации (ведомости ЗИП).

| № | Наименование |
|---|---|
| 1 | Канат эластичный |
| 2 | Лыжа в сборе |
| 3 | Блок сервопривода элевона (левый) |
| 4 | Блок сервопривода элевона (правый) |
| 5 | Моторама (2шт) |
| 6 | Пропеллер 12х6" складной Aeronaut CAM (6 пар) Пропеллер 12х6" складной Aeronaut CAM (6 пар) |
| 7 | Язычок фиксации парашютного отсека - 2 шт |
| 8 | Двухкомпонентный эпоксидный клей для пластмасс<br>9904 Эпоксидно-пластичный маннол - 30г |
| 9 | Отвердитель для клея Slow- Cure Epoxy (30 min) 4.5 oz |
| 10. | Клей гель Pro CA 1 унция (28,3 г) |
| 11. | Клей эпоксидный Slow-Cure Epoxy (30 мин) 4.5 унции |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | |
|---|---|
| 12. | Клей жидкий Pro CA 1 oz (28.3 g) |
| 13. | Клейкая лента армированная 3M 1900 50мм (50м) Клейкая лента армированная 3M 1900 |
| 14. | Изоляционная лента лавсованная черная |
| 15. | Стеклоткань |
| 16. | Отвертка с насадками Multibit |
| 17. | Паяльник 30Вт 12В (XT-60) |
| 18. | Контроллер заряда АКБ LiPoPal |
| 19. | мультиметр |
| 20. | Весы портативные |
| 21. | Рация BAOFENG UV5 с блоком питания - 2 шт. |
| 22. | Флеш-накопитель 32GB - 3 шт |
| 23. | SD-диск 128GB с переходником - 1 шт |

**Рекомендуемое назначение:**

1. Канат эластичный - запасной, использовать в случае потери/повреждения основного каната;
2. Лыжа в сборе - запасная часть для оперативной замены, в случае повреждения штатной лыжи БпЛА;
3. Комплект запасных креплений лыжи - содержит нумерованные пары креплений по порядку установки. Служат для замены штатных креплений;
4. Блок сервопривода элевона (левый/правый) - отдельный элемент, предназначенный для управления элевоном, в случае выхода из строя, может быть заменен;
5. Моторама двигателя (2 шт) - предназначена для замены штатного двигателя БпЛА;
6. Пропеллер (3 пары) - содержит попарные лопасти винта, сбалансированные между собой по весу. При замене учесть направление отталкивания воздуха;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

7. Фиксатор резьбы (синий) Loctiale - используется для фиксации резьбовых соединений;
8. Клей эпоксидный Slow-Cure Epoxy (30 min) 4.5 oz и отвердитель к нему - предназначен для работы с композитными материалами и заплатками;
9. Клей жидкий Pro CA;
10. Клей гель Pro CA;
11. Клейкая лента армированная 3M 1900 50мм (50м) - предназначена для временного разнопланового ремонта в полевых условиях;
12. Отвертка с насадками Multibit - предназначена для замены сервоприводов, моторами, лопастей;
13. Паяльник 30Вт 12В (XT-60) - предназначен для мелкого ремонта разъемов и проводки;
14. Цифровой анемометр Hyelec MS6252B - предназначен для измерения атмосферных показателей для нужд взлета и посадки;
15. Контроллер заряда АКБ LiPoPal Display and Balancer - предназначен для измерения состояния зарядки АКБ.

### 3.8.2 Метеостанция (цифровой анемометр)




Цифровой анемометр Hyelec MS6252B применяется для определения скорости и направления ветра в приземном слое атмосферы, температуры воздуха и относительной влажности с целью подготовки к взлету.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 4. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение (далее ПО) входит в состав комплекса, разработанное компанией "Атлон-Авиа" и является ее собственностью.

Любая попытка вмешательства в программное обеспечение ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Программное обеспечение комплекса следует использовать по назначению,
в соответствии с этим КЛЭ.

Хотя и существует возможность изменить расположение экранов внешнего пилота и оператора полезной нагрузки, в этом КЛЭ будет рассматриваться расположение без дополнительного вмешательства, в соответствии с расположением манипуляторов и блоков управления, а именно: левый экран - экран оператора полезной нагрузки, правый экран - экран внешнего пилота.

В фирменном программном обеспечении повсеместно применяются различные элементы интерфейса: кнопки, выпадающие меню, окошки для установки значений параметров, ползунки (слайдеры), скроллинг и т.д. Для ввода значений можно использовать встроенную клавиатуру или вращение колеса "мыши". Использование ЛКМ и ПКМ имеют, как правило, разные значения.

Для элементов интерфейса пользователя ПО НПУ, независимо от способа подачи команды (средствами ПО или кнопками НПУ), приняты следующие общие принципы индикации:

- элемент интерфейса, выделенный жирным шрифтом - команда отправлена на БпЛА с НПУ;
- если выделенный жирным шрифтом элемент интерфейса является подчеркнутым, это означает что с борта БпЛА получено подтверждение о выполнении команды.

Исключение составляют команды, которые выполняются исключительно на НПУ, например переключатель "ВМК" раздела "Запись на НПУ" при выполнении команды выделяется жирным шрифтом, однако не подчеркивается.

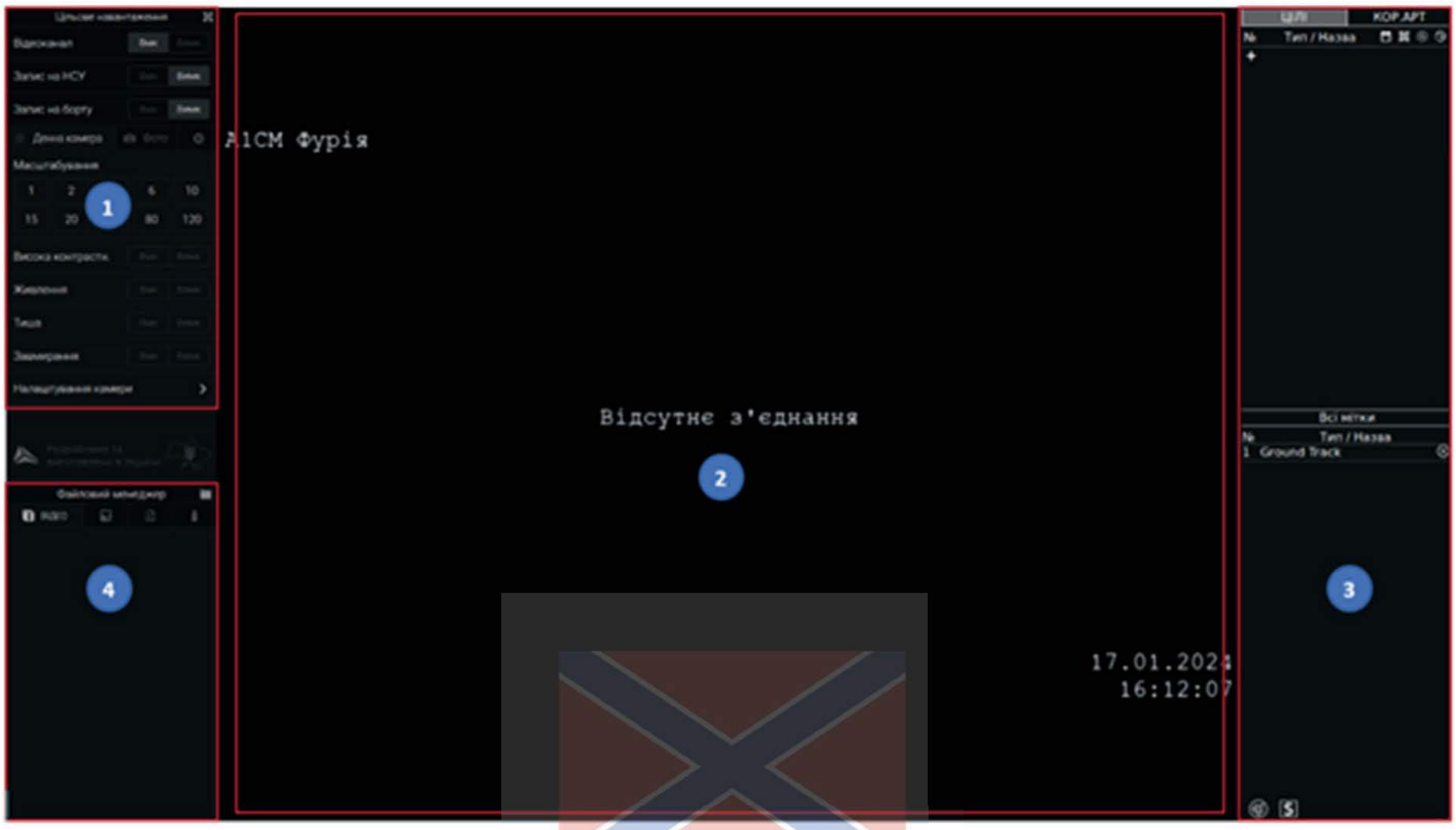


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 4.1 Экран оператора полезной нагрузки

### 4.1.1 Общий вид

Экран оператора полезной нагрузки имеет вид, как на рисунке ниже и условно, делится на следующие части:




1. Блок управления и настройки полезной нагрузки;
2. Рабочая область оператора полезной нагрузки;
3. Блок работы с метками;
4. Файловый менеджер.

На экране оператора полезной нагрузки все команды интерфейса ПО передаются по *командно-телеметрической* линии связи. В случае отсутствия устойчивой связи по КТЛ, управление данными параметрами будет невозможным.



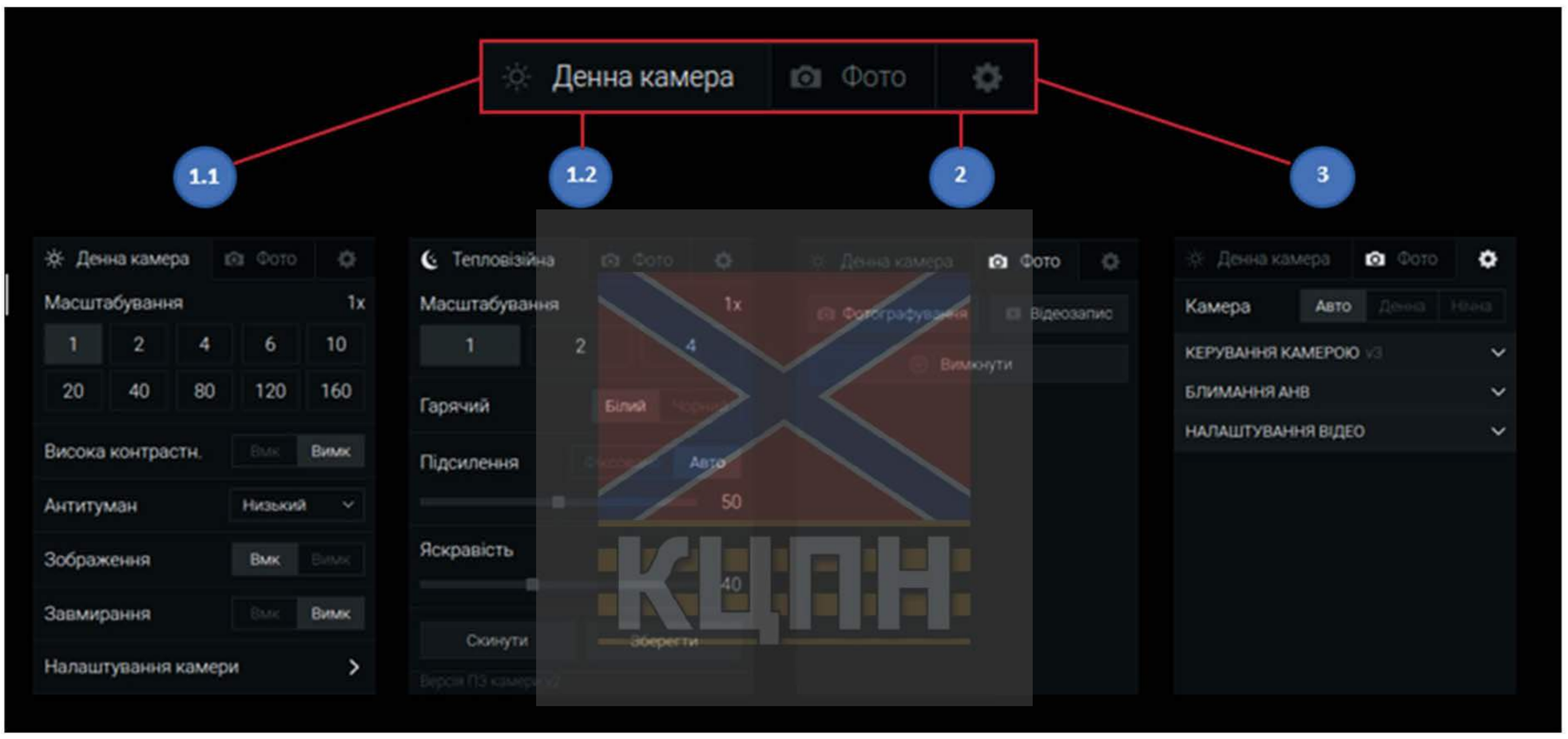
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.1.2 Блок управления и настройки полезной нагрузки бпла бпла

Блок управления и настройки полезной нагрузки содержит в себе средства управления и настройки видеоизображения, полезной нагрузкой БпЛА или связанных компонентов.

Визуально интерфейс можно поделить на блок управления записи, который отображается всегда и блок работы с подключенной целевой нагрузкой в виде вкладок с настройками, такими как:

1. Управление камерой (в зависимости от подключенной камеры отображается один из двух вариантов):
   - **1.1.** Управление дневной камерой;
   - **1.2.** Управление тепловизионной камерой.
2. Управление фотоаппаратом;
3. Общие настройки.

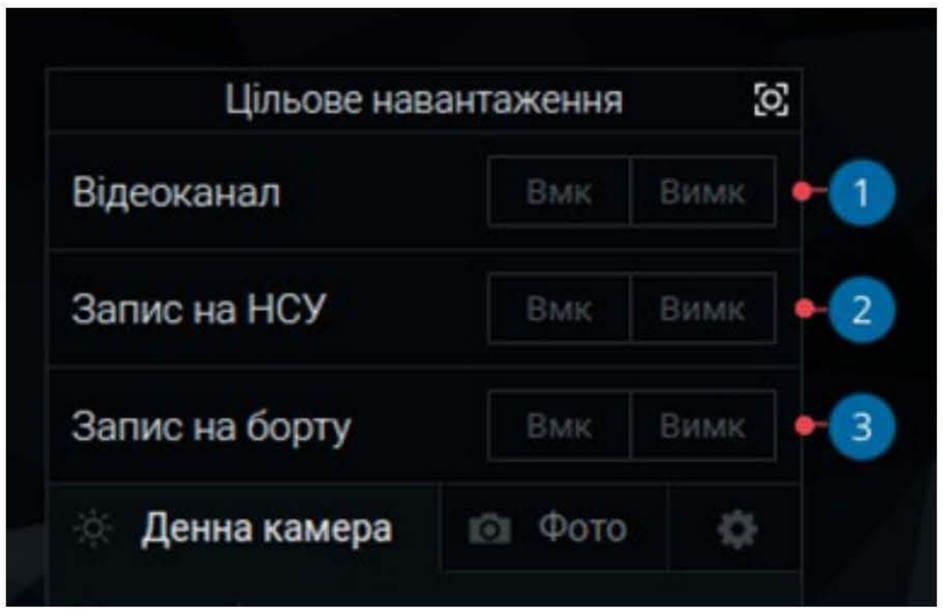





Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.1.2.1 Блок управления записью

Управление приведенными опциями осуществляется нажатием "мышкой" на соответствующую кнопку. "Вкл" - включить выбранную опцию, "Выкл" - выключить.



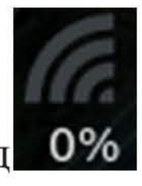

1. **"Видеоканал";**

"Вкл" - включить питание видео-передатчика на борту БпЛА. (Управление питанием видео-передатчика и питанием камеры БпЛА осуществляется отдельно)

"Выкл" - прекратить питание видео-передатчика БпЛА.

После отключения видео-передатчика на борту БпЛА - экран будет иметь следующий вид:




Индикатор отображения уровня связи видеоканала будет иметь вид 




Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

2. **Запись на НСУ;**

"Вкл" - начать запись видеоизображения на диск НПУ. Будет осуществляться запись экрана оператора полезной нагрузки, передаваемой с БпЛА на НСУ.

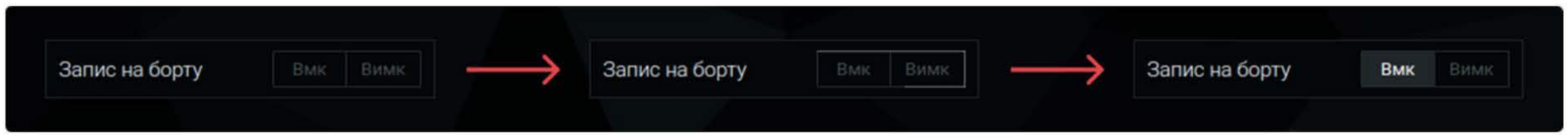
"Выкл" - прекратить запись видеоизображения с экрана оператора КН. Сохраненный файл можно найти в файловом менеджере, в разделе "Видео".

3. **Запись на борт.**

"Вкл" - начать запись видео-изображения с камеры на флеш-накопитель БпЛА. Обычно на флэш-накопителе качество изображений будет самым высоким;

До начала маневра посадки, необходимо обязательно завершить запись видео нажатием "Выкл".

Команда на переключение сопровождается задержкой в 10 сек. Процесс переключения сопровождается анимацией кнопки переключения.



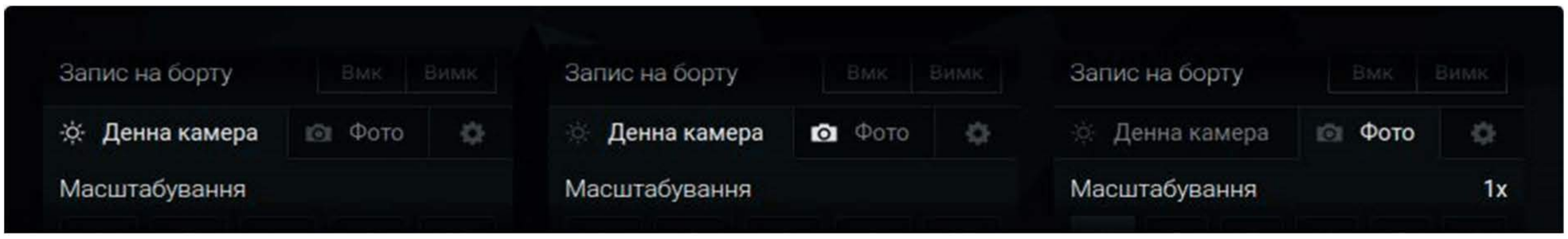

"Выкл" - прекратить запись видео-изображения с камеры БпЛА. **В любом случае необходимо завершить запись видео до выключения питания БпЛА**. Следует прекращать запись до посадки.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

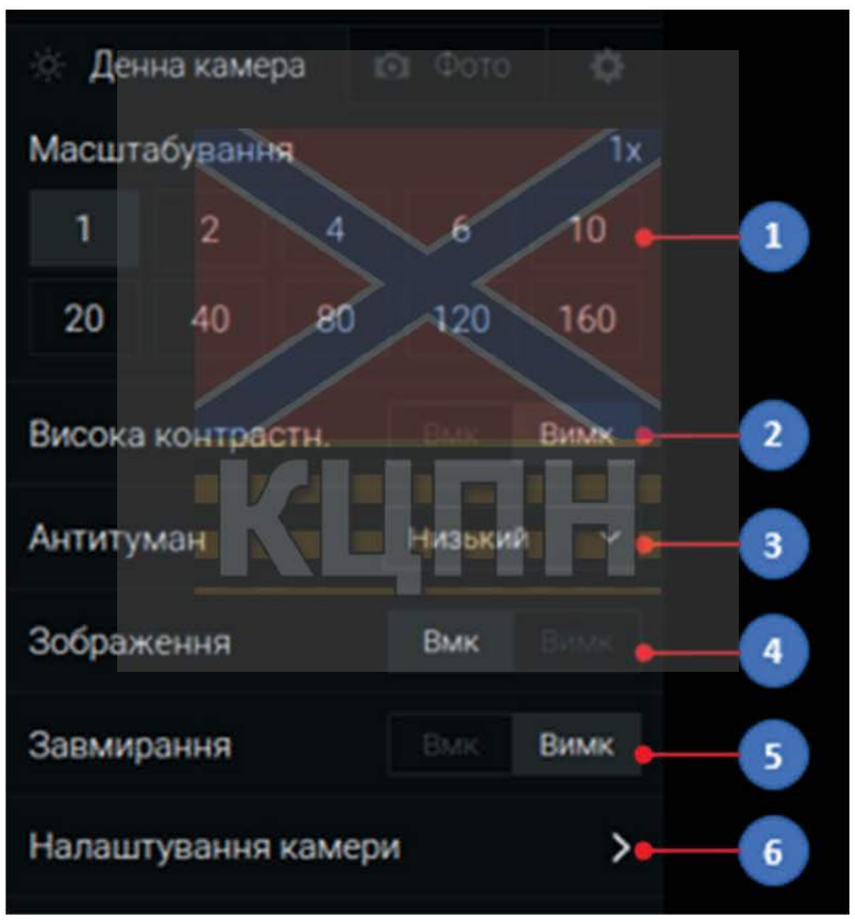
#### 4.1.2.2 Вкладка "Дневная камера"

Выбор отображаемого устройства осуществляется переключением вкладок. Иконка подсвечивается по обратной связи, информируя пользователя, что в данный момент является активным: видеокамера / фотокамера.




Вкладка "Дневная камера" содержит элементы управления камеры и доступна в случае подключения дневной камеры и включения (запитки) БпЛА. В случае подключения тепловизионной камеры активной станет вкладка "Тепловизионная", с соответствующими настройками.

**Примечание:** в случае сбоя - вкладка останется неактивной, необходимо включить (запитать) БпЛА повторно.



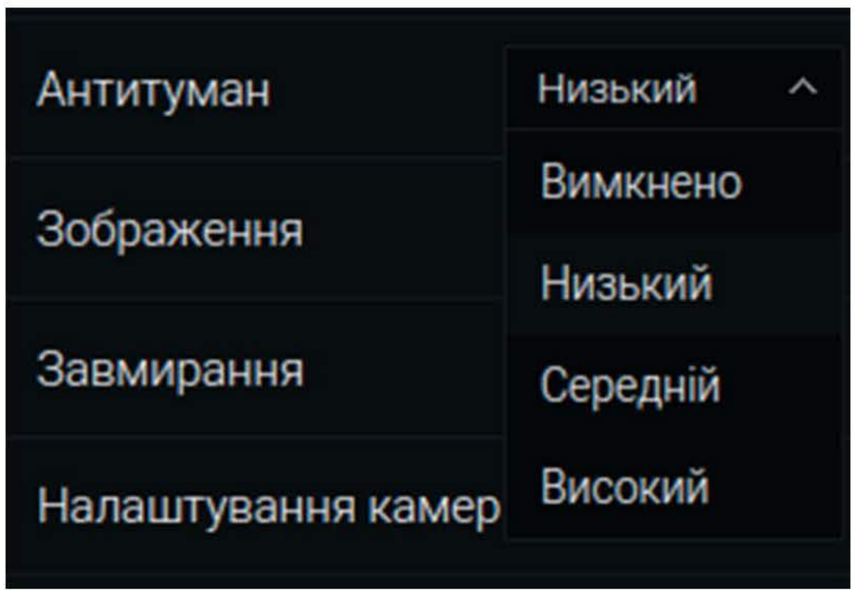

1. **"Масштабирование"** - предназначено для управления "зумом" дневной камеры дискретно. Выбор одного из приведенных чисел приведет к изменению кратности изображения с камеры. Масштабирование возможно в пределах [1..160]x. Первый ряд чисел изменяет оптический "зум", второй - и оптический и цифровой;
   **"1x"** - Текущее значение зума (1x).

2. **"Высокая контрастность"** - Включить/выключить режим высокой контрастности изображения. Режим высокой контрастности - монохромный режим;

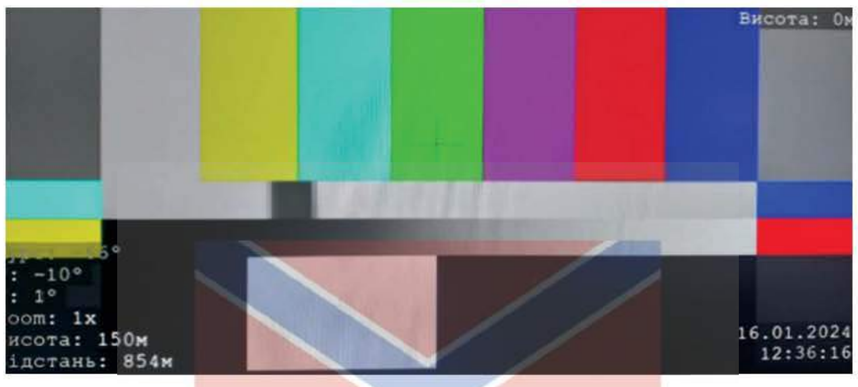


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3. **"Антитуман" -** применяется в случае ухудшения видимости из-за тумана, дымки; Необходимо выбрать необходимое значение из выпадающего меню, в соответствии с интенсивностью тумана.




4. **"Изображение"** - Включить/Выключить питание камеры БпЛА (V3 и новее); После выключения камеры БпЛА Экран оператора полезной нагрузки будет иметь вид:




Показатель уровня связи по видео-каналу - не изменится.

5. **"Замирание" -** Включить - изображение на экране "застынет", чтобы выключить замирание - нажать "Выкл";

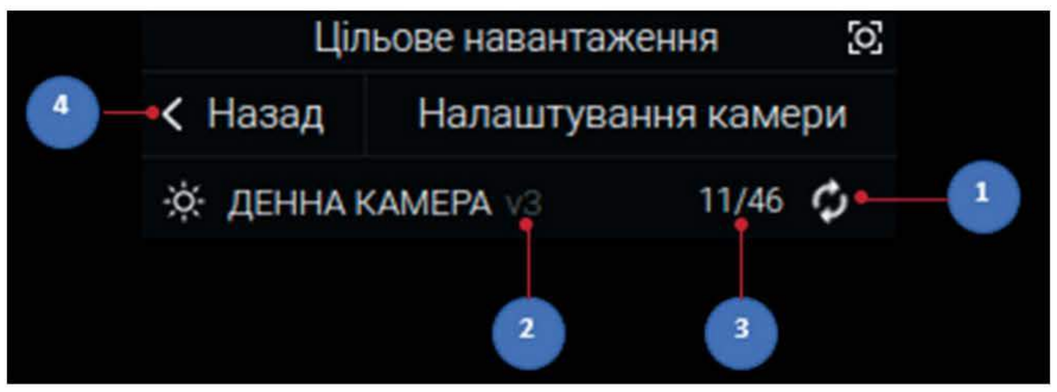
6. **"Настройки камеры" -** Отдельная вкладка с углубленной настройкой изображения камеры. Чтобы задействовать - нажать стрелку. Подробнее изложено в отдельном пункте ниже.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.1.2.2.1 Меню "Настройки камеры"

С помощью окна настройки камеры, пользователь имеет возможность более тонко настроить картинку камеры и, при необходимости, сохранить настройки в один из четырех профилей для дальнейшего использования.

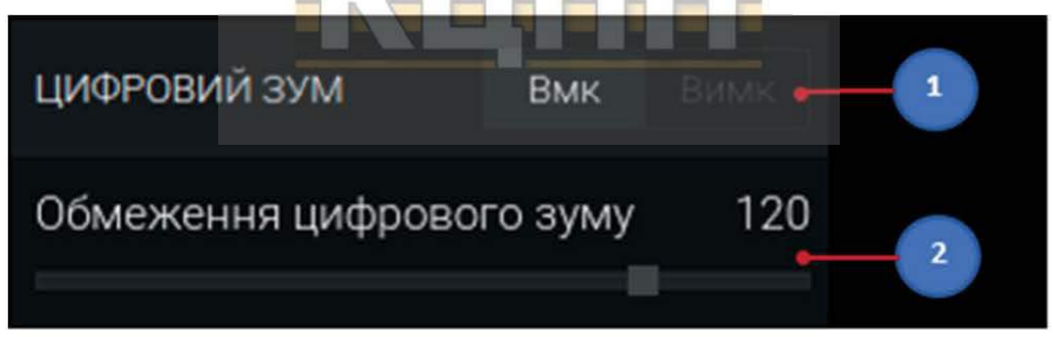



1. Обновить параметры камеры - выгрузка настроек камеры в ПО;
2. Версия программного обеспечения подключенной камеры;
3. Прогресс выгрузки параметров - во время выгрузки параметров включается анимация кнопки и отображается прогресс. Когда все параметры будут выгружены - анимация остановится и отключится отображение прогресса операции;
4. Чтобы вернуться к предыдущему меню, нажмите "Назад".

Следует учесть, что включение некоторых настроек или выбор некоторых значений случайных меню, исключает возможность использования других опции настройки.

Вкладка "Настройки камеры" для удобства работы разбита на разделы:

**Цифровой зум:**



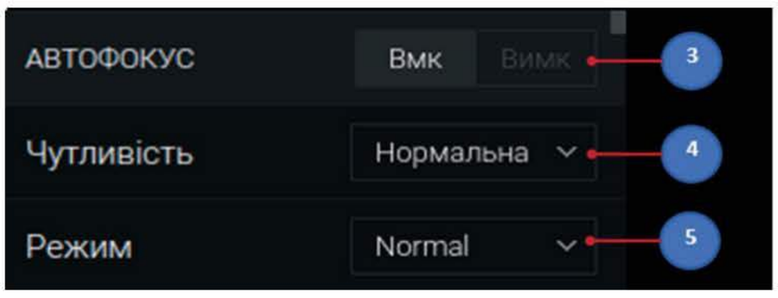

1. **Цифровой зум** - включить возможность использования цифрового зума, если выключить, будет использоваться только оптический зум;

2. **Ограничение цифрового зума** - установить максимальную кратность цифрового увеличения изображения камеры;

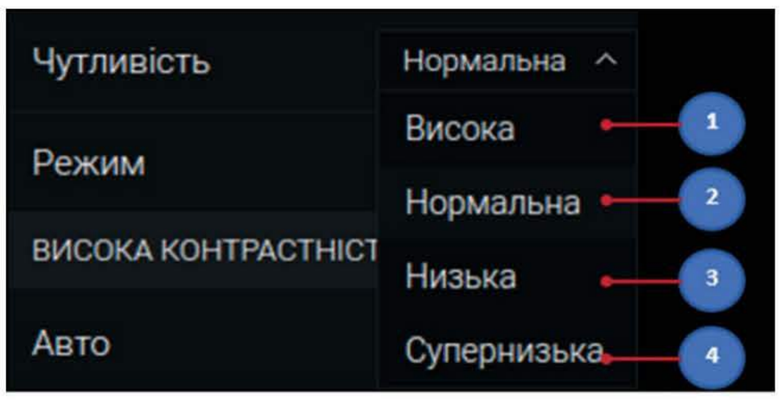


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3. **Автофокус** - Включить автоматическую фокусировку, если выключить - фокусировка установится в бесконечность. Используется в случае, если камера по каким-то причинам не может автоматически найти фокус, например при слежении за объектом на воде;

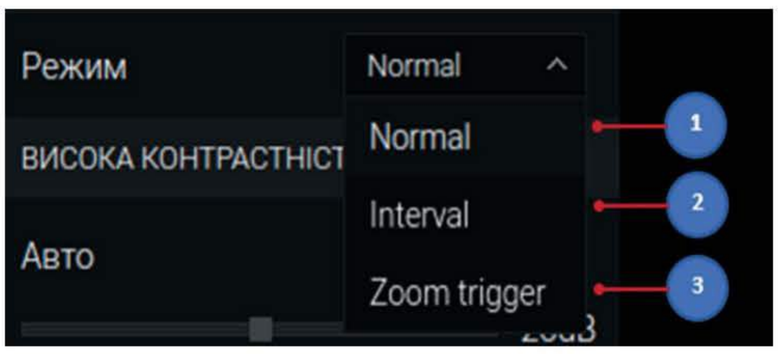



4. **Чувствительность** - способность изменить чувствительность к объектам со слабым освещением и быстро движущимся объектам;




1. **Высокая** - установить, если объекты движутся со значительной скоростью;
2. **Нормальная** - средняя чувствительность, Используйте этот режим для съемки движущихся объектов. Подходит для большинства случаев
3. **Низкая** - усилить стабильность фокусировки. При слабом освещении автофокусировка не запускается, несмотря на некоторое изменение яркости, получается стабильное изображение;
4. **Суперниская** - максимально усилить стабильность фокусировки.

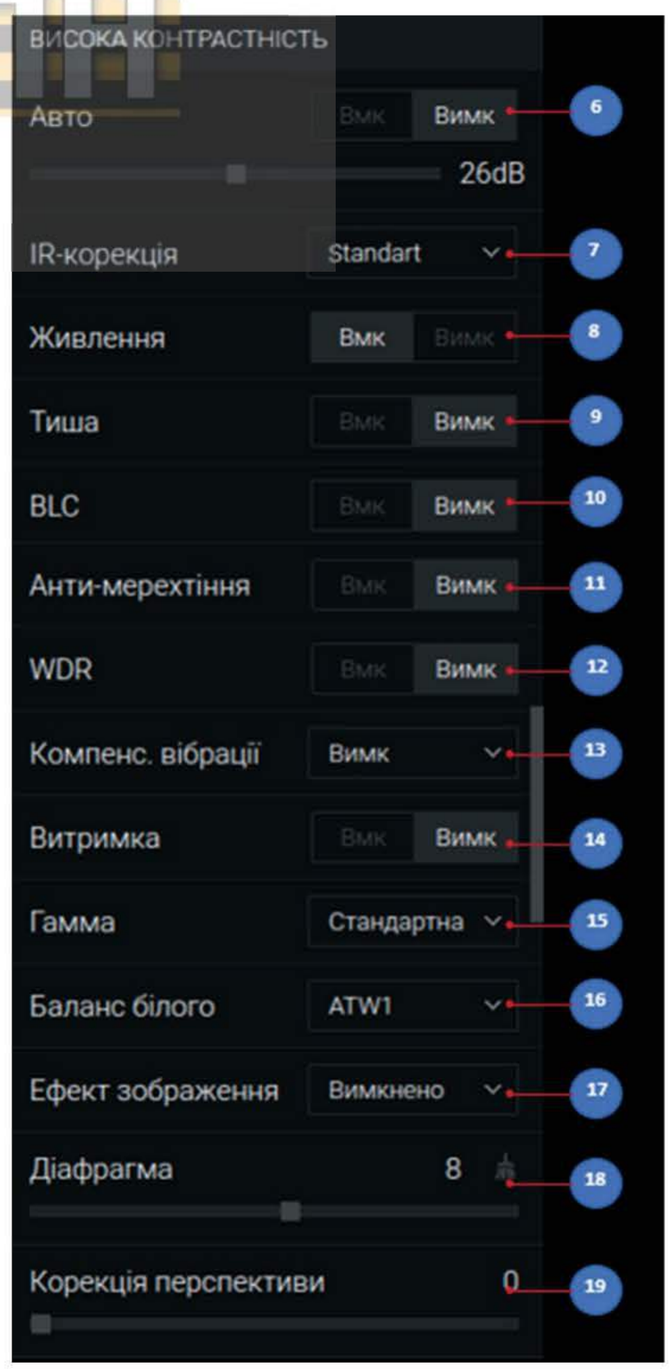
5. **Режим** - регулировка положения фокуса;




1. **Normal** - обычный режим, поэтому операции автофокусировки всегда активны;
2. **Interval** - используется для движений автофокусировки, выполняемых через определенные промежутки времени;
3. **Zoom trigger** - режим триггера масштабирования. В случае изменения масштаба, автофокусировка запускается после остановки масштабирования в пределах предварительно установленного значения.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014




**Высокая контрастность:**

**6. Авто** - При включенном режиме "Auto" происходит автоматическая регулировка параметров инфракрасного фильтра;

Выключение режима "Auto" позволяет самостоятельно установить параметры инфракрасного фильтра.

**7. IR-коррекция** - Инфракрасная коррекция;

**8.** Питание - Отключить питание камеры;

**9. Тишина** - Включить "серый шум". Изображение с камеры меняется на "серый экран";

**10. BLC** - Компенсация обратного света. В случае, когда объект слишком темный, а его фон слишком яркий, этот параметр может улучшить качество изображения. Этот параметр не может использоваться одновременно с точечной экспозицией;

**11. Анти-мерцание** - включить/выключить функцию анти-мерцание;

**12. WDR** - Режим широкого динамического диапазона (WDR). Позволяет распознавать изображение от темной части к яркой, даже если снимать объект с большой разницей интенсивности, который является контровым освещением или содержит чрезвычайно яркие участки;

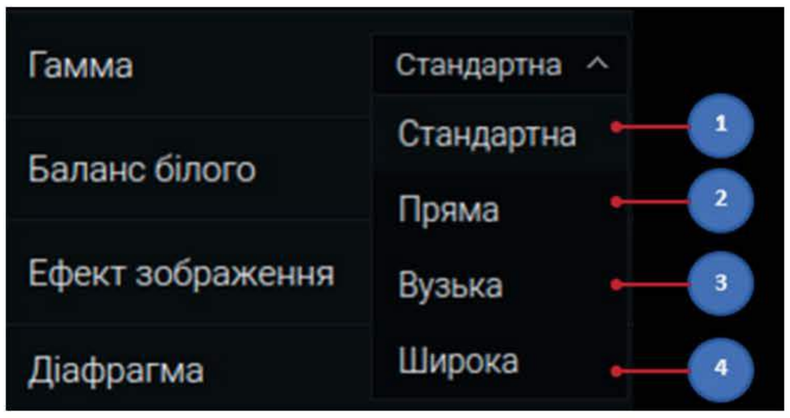
**13. Компенс. вибрации** - Стабилизатор изображения. Включение функции стабилизации изображения уменьшает размытие изображения, вызванное, например, вибрацией, что позволяет получать изображение без сильного размытия. Корректирующий эффект возможен для частоты вибрации около 10 Гц. Функция стабилизации изображения использует систему цифрового масштабирования, поэтому угол обзора и разрешение изменяются, но чувствительность сохраняется;

**14. Выдержка** - В очень темной среде длинная выдержка может помочь получить более яркое изображение;



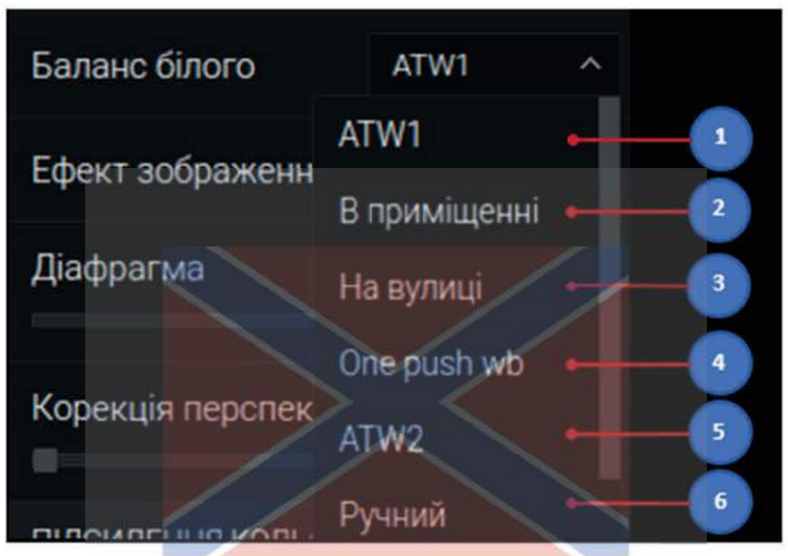
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

15. **Гамма** - выбрать нужную гамма-кривую камеры:




1. **Стандартная** - для обычного использования;
2. **Прямая** - прямолинейная конверсия;
3. **Узкая** - более узкий динамический диапазон, чем стандартный;
4. **Широкая** - более широкий динамический диапазон, чем стандартный.

16. **Баланс белого** - соответствие цветовой гаммы изображения объекта к цветовой гамме объекта съемки.




**Доступны следующие режимы:**

1. **ATW1** - автоматически вычисляется значение, используя информацию о цвете со всего экрана в диапазоне от 2700K до 6000K;
2. **В помещении** - 3200K;
3. **На улице** - 5800K;
4. **One push wb** - Предварительно установленный баланс белого;
5. **ATW2** - тоже, что й ATW1, но диапазон от 2000K до 6000K;
6. **Ручной** - 3200K.

17. **Эффект изображения** - включить черно/белый фильтр;

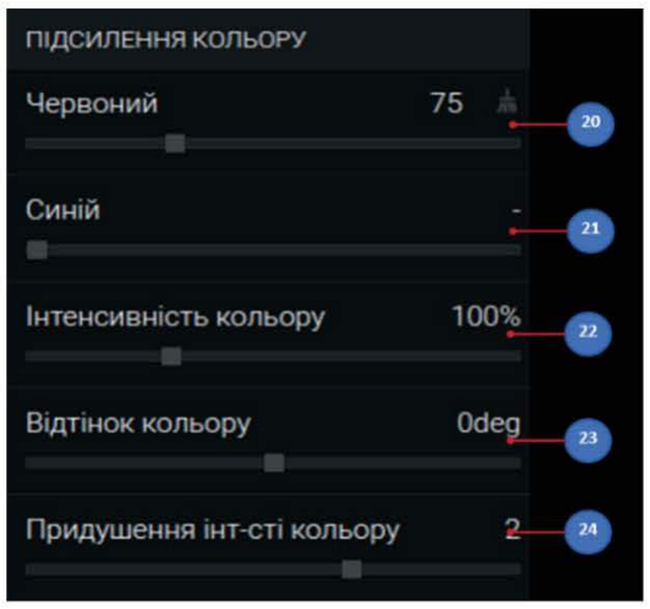
18. **Диафрагма** - При съемке текста этот элемент управления может помочь повысить читабельность, сделав их более четкими. Имеется 16 ступеней регулировки. По умолчанию - 8;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

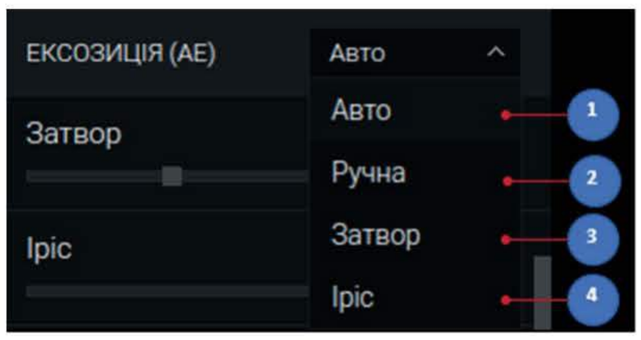
19. **Коррекция перспективы** - Коррекция трапецеидальных искажений. Верхний край изображения трапецеидальных искажений можно расширить с помощью коррекции трапецеидальных искажений;

**Усиление цвета:**




20. **Красный** - добавить красный оттенок изображению;
21. **Синий** - добавить синий оттенок изображению;
22. **Интенсивность цвета** - изменить интенсивность цвета;
23. **Оттенок цвета** - Это может изменить оттенок цвета (фазу цвета) изображения. Настройка регулируется между прибл. -14° и +14°, с шагом 15;
24. **Подавление интенсивности цвета** - Настраивает режим подавления цветности для условий низкой освещенности. Это может быть полезно, когда цветовой шум особенно заметен в таких условиях. Режим имеет четыре уровня подавления, выключено (0) и уровни от 1 до 3. Более высокие значения параметра вызывают более сильный эффект подавления цветности. Со снижением освещенности эффект подавления цветности становится сильнее;

**Экспозиция**:

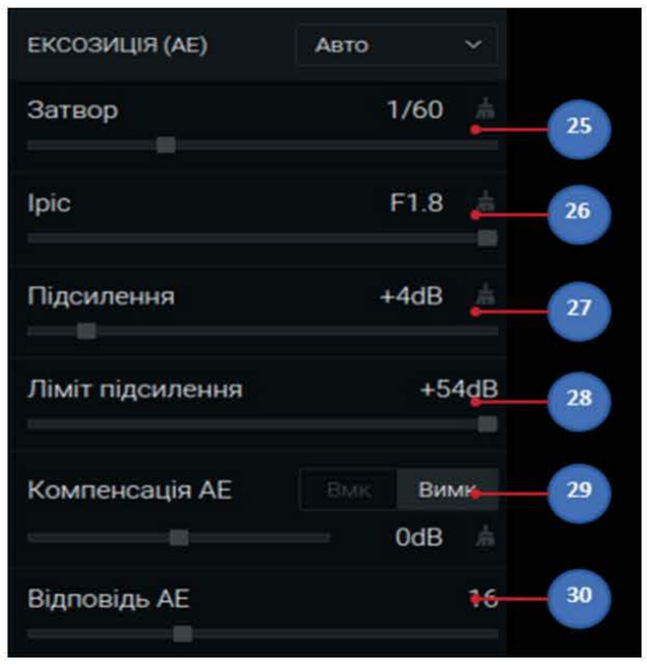



1. Авто - регулировка параметров происходит автоматически;
2. Ручная - в этом режиме пользователь может сам задать параметры Затвор, Ирис и Усиление;
3. Затвор - пользователь управляет только Затвором, а Ирис и Усиление выставляются автоматически.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

4. Ирис - пользователь управляет только Ирисом (тип диафрагмы), а Затвор и Усиление регулируются автоматически



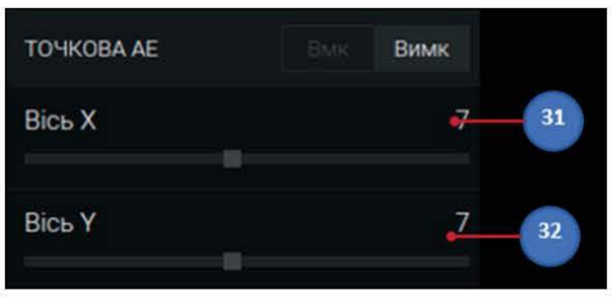

25. **Затвор** - скорость затвора;

**Примечание:** Когда установлена низкая скорость затвора, то автофокус и баланс белого могут работать неполноценно.

26. **Ирис** - механическая диафрагма, которая отвечает за регулировку диаметра отверстия объектива, то есть регулирует количество света, попадающего на матрицу камеры. Значение от F1.8 - F22, x(закрытая);
27. **Усиление** - уровень усиления изображения;
28. **Лимит усиления** - Используйте этот параметр, когда соотношение сигнал/шум изображения является особенно важным. Максимальное усиление 54 дБ. Если вы ограничите усиление до меньшего усиления, например 28 дБ, вы получите лучшее соотношение сигнал/шум;
29. **Компенсация АЭ** - включение компенсации автоматической экспозиции;
30. **Ответ АЭ** - Использование функции ответа АЕ (автоматической экспозиции) устанавливает скорость реакции автоматической экспозиции от самой высокой скорости до самой низкой скорости. Например, при самой быстрой настройке, если камера улавливает фары автомобиля, камера автоматически регулирует экспозицию так, чтобы она могла снимать объект высокой интенсивности (в этом случае фары). В результате изображение вокруг фар, то есть остальной объект, кроме фар, становится относительно темным и плохо различается. Однако, если скорость реакции автоэкспозиции ниже, в результате, даже если камера на мгновение зафиксирует объект высокой интенсивности (например, фары), изображение вокруг фар все равно можно легко распознать.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Точкова АЕ:**



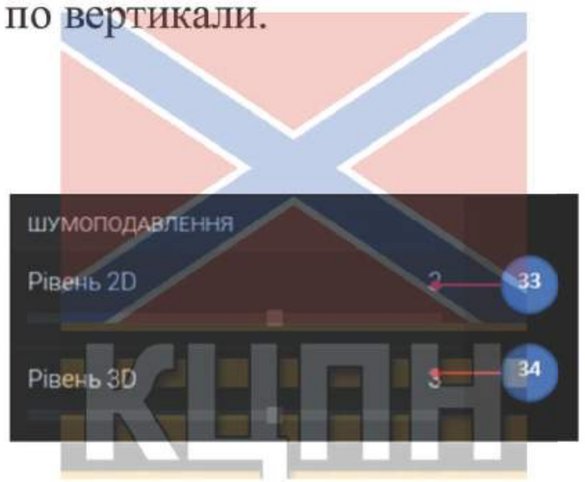

В точечной экспозиции можно отметить отдельную часть объекта, а затем эта часть изображения взвешивается, а значение вычисляется таким образом, чтобы оптимизировать диафрагму, усиление и выдержку для получения полного изображения на экране.

Например, на изображении с частыми изменениями яркости из-за интенсивных движений, части без значительных изменений можно обозначить как такое "пятно", а изменения на экране можно минимизировать. Можно обозначить точечный блок в диапазоне 16 блоков по вертикали и 16 блоков по горизонтали.

Поскольку точечную экспозицию и компенсацию заднего освещения нельзя настроить одновременно, пожалуйста, используйте их после установки для компенсации заднего освещения значения Выкл.

31. **Ось X** - количество блоков по горизонтали;
32. **Ось Y** - количество блоков по вертикали.

**Шумоподавление:**



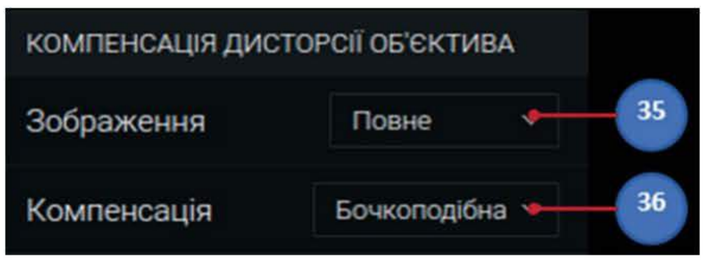

Функция шумоподавления устраняет шум для получения четких изображений. Эта функция имеет шесть шагов: выключено (0), и уровни от 1 до 5. Эффект NR применяется пропорционально усилению. На ярких объектах разница между уровнями эффекта шумоподавления станет меньше.

33. **Уровень 2D** - шумоподавление по технологии 2D-DNR;
34. **Уровень 3D** - шумоподавление по технологии 3D-DNR.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Компенсация дисторсии объектива:**

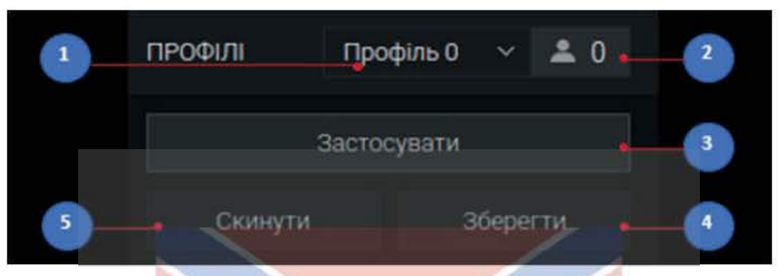



35. **Изображение** - позволяет выбрать режим коррекции изображения;
36. **Компенсация** - коррекция бочкообразных и подушкообразных искажений.

#### 4.1.2.2.2 Профили настроек дневной камеры

Дневная камера может хранить до 4х профилей. Профили служат для сохранения и применения пользовательских настроек камеры.

0-ый профиль - это профиль, который применяется при старте камеры. 1-й профиль может быть задействован с помощью кнопки "Режим" в блоке управления полезной нагрузкой. В ОМД кнопка "Режим" переключает профиль с текущего на 1й.




1. Выбранный профиль - выбор профиля к которому будут применяться действия (Применить, Сбросить, Сохранить);
2. **Примененный профиль на камере** - отображает какой последний профиль был применен;
3. **"Применить" -** Применение профиля

Для применения ранее настроенного профиля пользователю необходимо выбрать профиль из выпадающего списка и нажать кнопку "Применить". После успешного применения кнопка подсветится.

4. **Сохранить -** Сохранение профиля

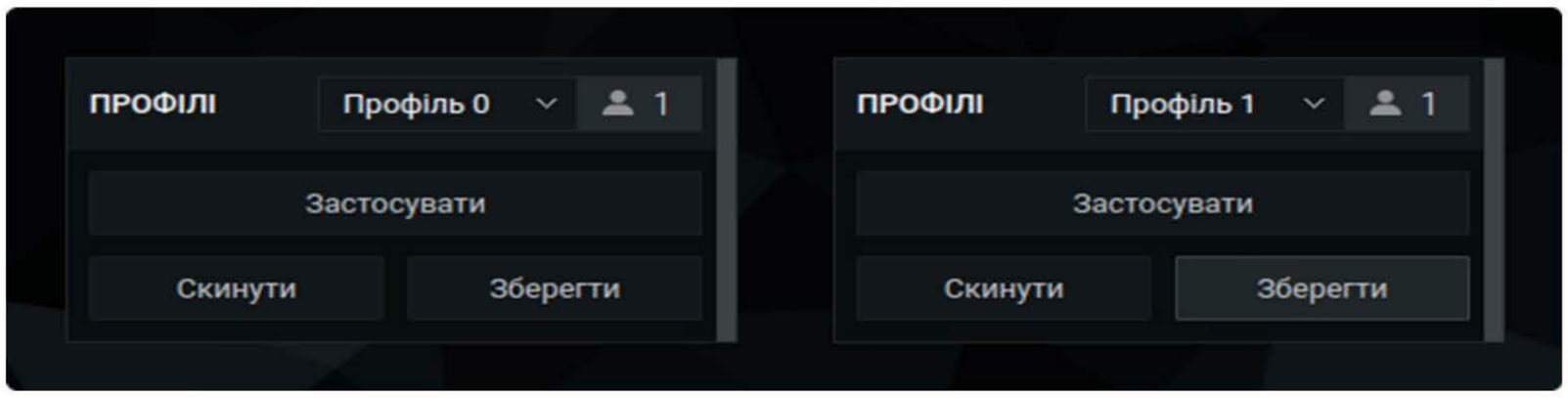
После того, как пользователь сделал все необходимые настройки камеры, необходимо выбрать один из профилей и нажать кнопку "Сохранить". После этого, если сохранение прошло успешно - кнопка "Сохранить" подсвечивается, как показано ниже. Такое же подтверждение отображается в кнопках "Применить" и "Сбросить". Количество раз перезаписи профилей ограничено;

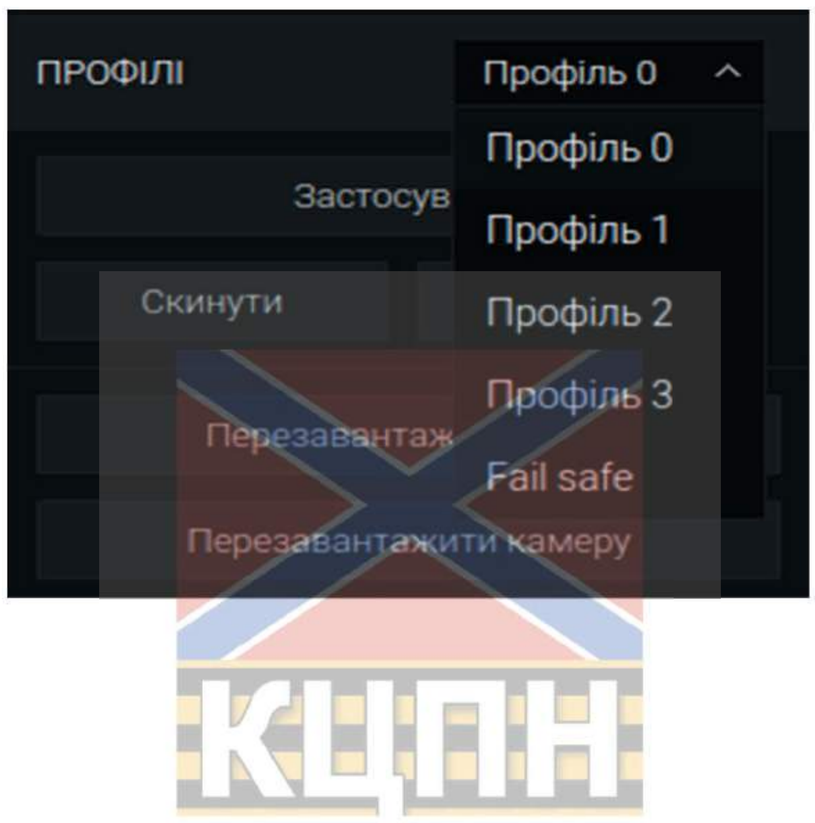

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

5. **"Сбросить" -** Сброс сохраненного профиля

При необходимости пользователь может сбросить ранее сохраненные настройки в профиль до исходных. Для этого необходимо выбрать профиль и нажать кнопку "Сбросить".

Переключение профилей настройки изображения может происходить с помощью этого блока настроек или с помощью кнопки "Режим" в блоке управления полезной нагрузкой (переключение между 0-профилем и 1-профиль)**.**

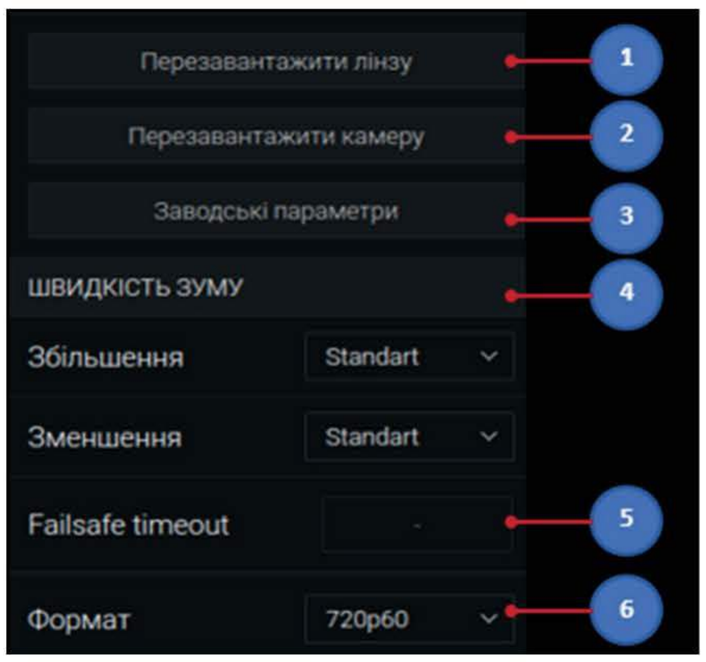


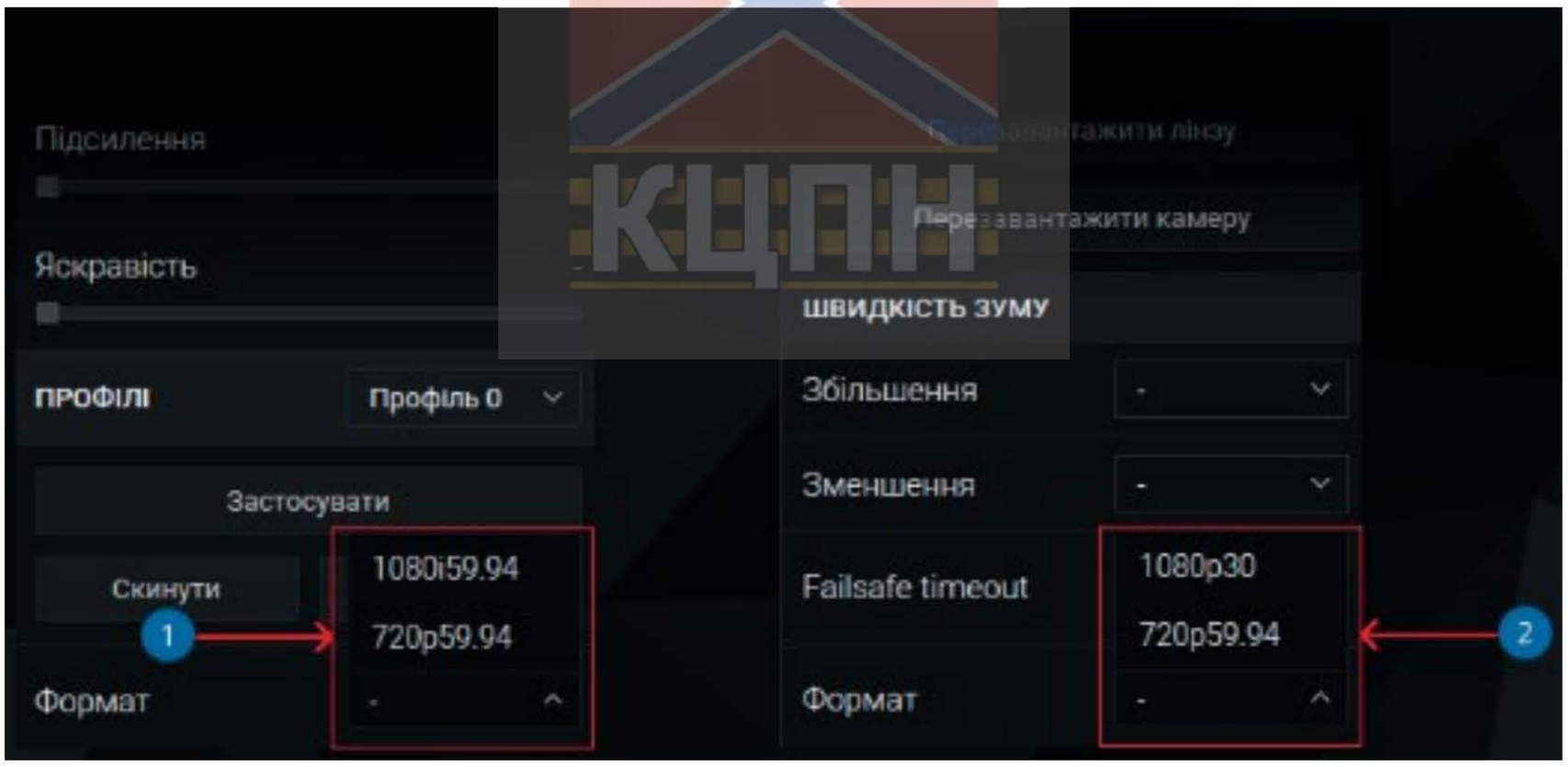



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 1.1.2.2.3 Дополнительные настройки




1. **Перезагрузить линзу** - перегружает линзу;
2. **Перезагрузить камеру** - перезагрузить камеру, отменить все предыдущие настройки;
3. **Заводские параметры** - восстановить параметры настроек, установленные заводом изготовителем. Камера при этом выключаться не будет;
4. **Скорость зума** - устанавливает шаг зума;
5. **Failsafe timeout** - устанавливает время ожидания отклика камеры, в секундах. Значение возможно ввести либо вращая колесо мыши, либо с клавиатуры;
6. **Формат** - изменить формат изображения видео.




Чтобы изменить формат изображения нужно выбрать нужный формат и дождаться пока он изменится в основном поле отображения текущего формата:

- 1080i59.94 - FullHD 1920x1080 пикселей 60 Гц (камеры поколения V2);
- 1080p30 - FullHD 1920x1080 пикселей 30 Гц (камеры поколения V3);
- 720p59.94 - HD 1280x720 пикселей 60 Гц.



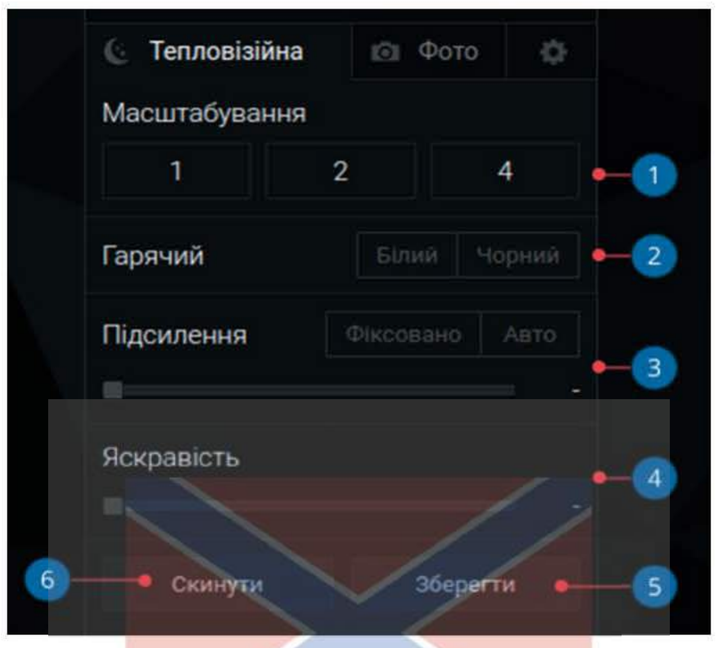
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Для применения нужно нажать на кнопку Перезагрузить камеру (если эта кнопка доступна) или перезагрузить самолет.



некоторые самолеты могут работать только с форматом **720p60**. некоторые самолеты могут работать с форматами **720p60** и **1080i59.94**, но не работают с форматом **1080p30**. Некоторые самолеты могут работать со всеми форматами **720p60**, **1080i59.94** и **1080p30**. **1080i59.94** И **1080p30**.

### 4.1.2.3 Вкладка "Тепловизионная"




Элементы управления работой тепловизионной камеры (ОМН) отображаются автоматически, в случае присоединения ОМН.

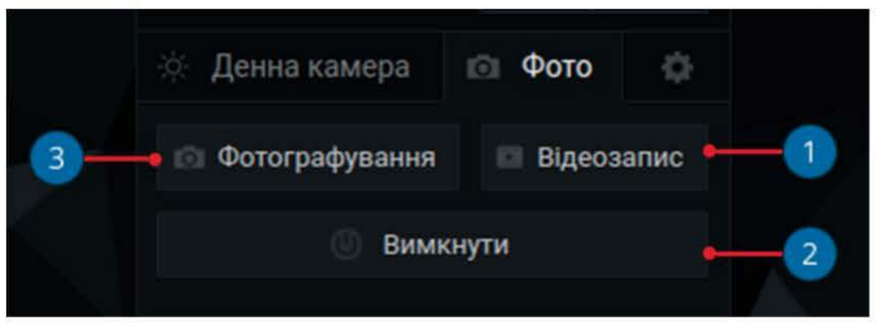
1. **Масштабирование** - настроить цифровой зум камеры. Доступны значения 1x, 2x, 4x;
2. **Горячий** - изменить режим отображения - белый горячий/черный горячий.
3. **Усиление** - регулировать усиление камеры: "Авто" - автоматическое усиление камеры, "Фиксировано" - регулировать усиление с помощью ползунка (слайдера);
4. **Яркость** - регулировать яркостью с помощью ползунка;
5. **Сохранить** - сохранить выбранные настройки;
6. **Сбросить** - сбросить настройки до исходных. Настройки считываются автоматически.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.1.2.4 Вкладка "Фото"

Вкладка фото имеет следующий вид:

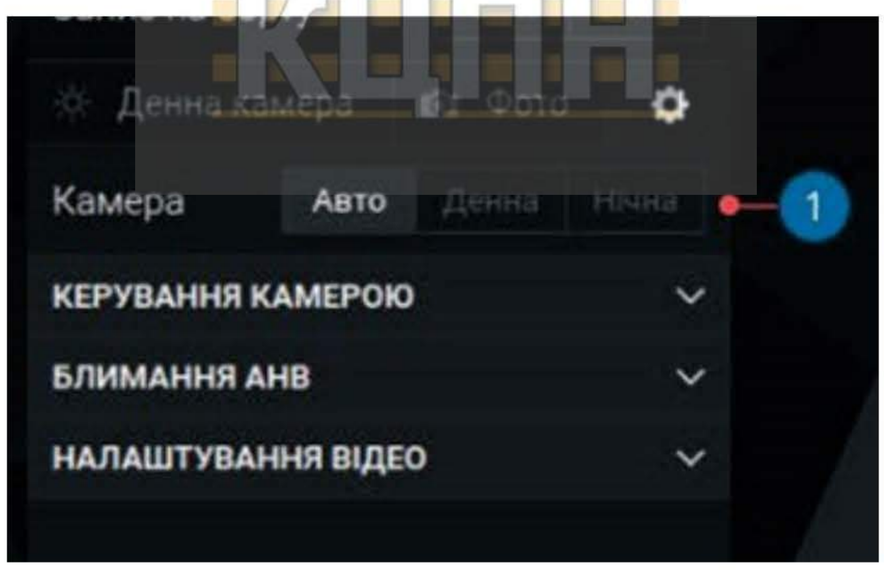



1. **Видеозапись** - включить видеозапись. Чтобы выключить и сохранить видео-файл, необходимо перейти в другой режим (фотографирование), в таком случае файл сохранится;
2. **Выключить** - выключить фотографирование;
3. **Фотографирование** - включить автоматическое фотографирование.

Для работы с фотоаппаратом, обязательно, необходимо установить MicroSD-диск. Проверку работоспособности фотоаппарата выполнять не надо. Для использования MicroSD-диска следует предварительно отформатировать его с помощью ПО НПУ. Повторное использование MicroSD-диска возможно при наличии свободного места на нем.

#### 4.1.2.5 Вкладка "Управление камерой"

Вкладка "Управление камерой" содержит элементы настройки камеры, изображение экрана оператора полезной нагрузки и БАНВ. Для того чтобы перейти на эту вкладку, следует нажать на "шестеренку". Подсветка "шестеренки" будет информировать, что вкладка активна. Чтобы раскрыть одно из случайных меню настроек, следует нажать стрелку вниз.




**1. Камера** - выбрать способ обнаружения камеры:

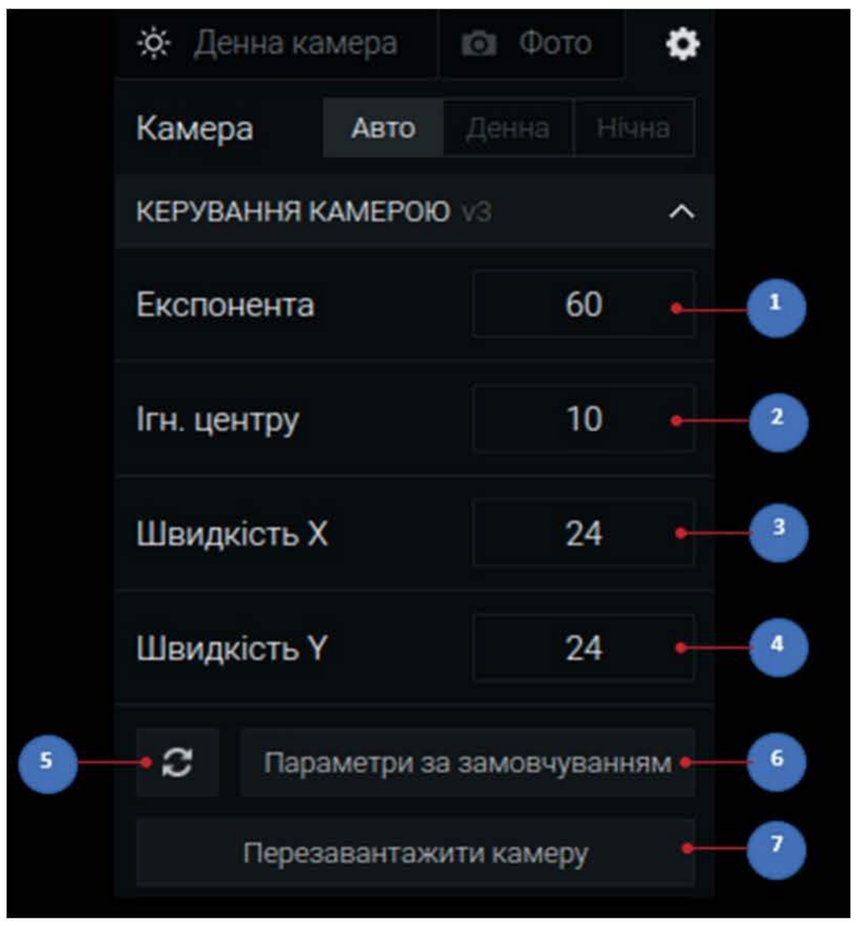
**"Авто"** - автоматическое определение имеющейся камеры, в зависимости от подключенной камеры будет отображаться соответствующий блок,

**"Дневная"/"Ночная"** - пользовательский режим, где независимо от подключенной камеры будет отображаться указанная вкладка с настройками.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.1.2.5.1 Выпадающее меню "Управление камерой"



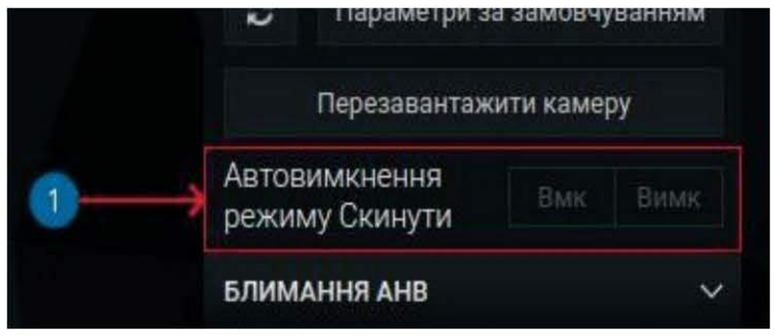

1. **Экспонента** - уровень нелинейности управления камерой. Зависимость отклонения джойстика к реакции камеры;
2. **Игнорирование центра** - сколько игнорировать отклонение джойстика от центра ("мертвая зона");
3. **Скорость по оси X** - скорость перемещения камеры до отклонения манипулятора по оси X. Отсутствие значения или 0 сделает невозможным перемещение камеры по оси X;
4. **Скорость по оси Y**;
5. **Обновить параметры** - считать параметры с самолета;
6. **Параметры по умолчанию** - загрузить начальные (заводские) параметры управления камерой;
7. **"Перезагрузить камеру"** - перегрузить камеру, например, при заворачивании или других проблем с камерой (поддерживается для голов V3 и более новых).

Настройки сохраняются в фюзеляже и обновляются автоматически когда система идентифицирует подключение нового самолета.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Автовыключение режима "Сбросить"**



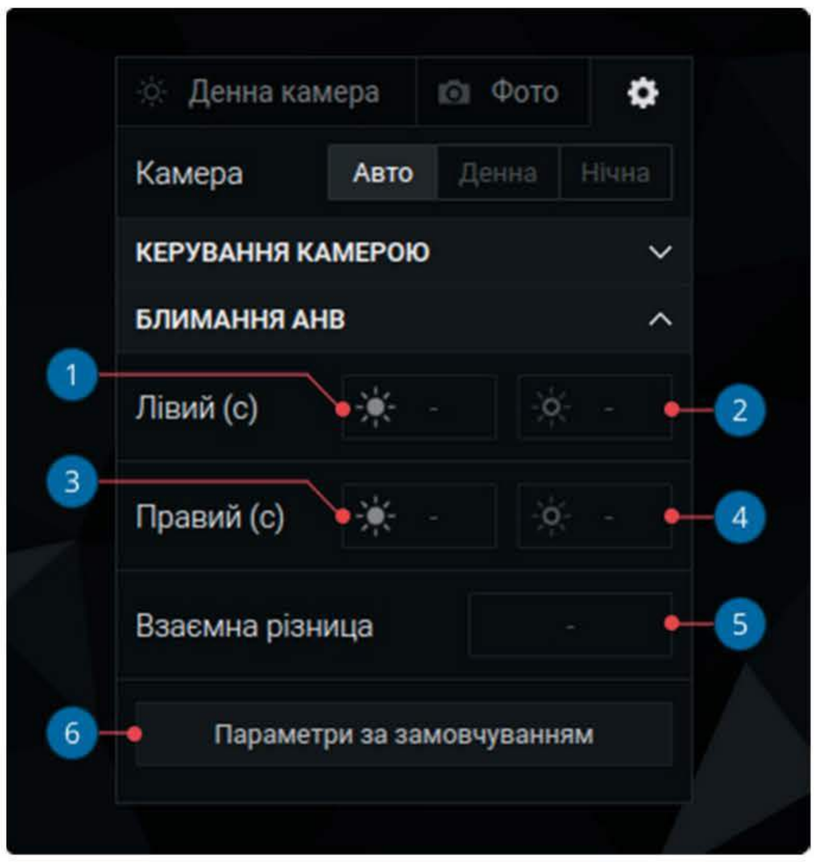

Режим "Сбросить" задействуется в случае нажатия кнопки "Сбросить" блока управления полезной нагрузкой. В таком случае, камера устанавливается по курсу полета и отклоняется на -10° вниз, также выключается система стабилизации камеры. По умолчанию, если отклонить камеру (в режиме "Сброс") в любую сторону, то автоматически включится стабилизация по всем осям - значение "**Вкл**". Признаком включения стабилизации является не светящийся диод возле кнопки "СБРОС".

Значение **"Выкл"** - выключает автоматический переход в режим стабилизации при отклонении джойстика. Чтобы включить стабилизацию камеры необходимо повторно нажать кнопку "Сбросить" блока управления полезной нагрузкой.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.1.2.5.2 Выпадающее меню "Мигание АНВ"




С помощью данного блока пользователь может настроить режим мигания БАНВ. БпЛА имеет два огня (левый и правый).

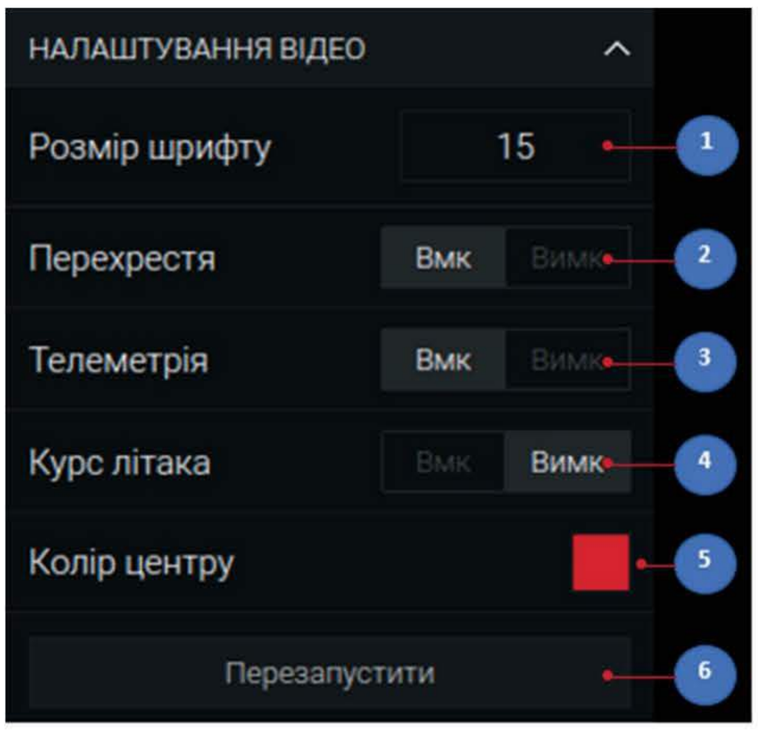
1. **Левый** - время активности левого БАНВ (сколько времени в секундах светодиод будет включен);
2. **Длительность времени** - сколько левый БАНВ будет выключен, в секундах;
3. **Правый** - время активности правого БАНВ;
4. **Длительность времени** - сколько правый БАНВ будет выключен, в секундах;
5. **Взаимная разница** - взаимная разница во времени между работой левого и правого светодиода;
6. **Параметры по умолчанию** - задействовать начальные (заводские) параметры мигания БАНВ.

   Настройки сохраняются на НПУ и не зависят от самолета.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.1.2.5.3 Выпадающее меню "Настройки видео"




1. **Размер шрифта** - установить размер шрифта надписей на экране оператора полезной нагрузки;
2. **Перекресток** - возможность "выключить" перекресток в центре экрана;
3. **Телеметрия** - отображение телеметрических данных на экране оператора полезной нагрузки;
4. **Курс самолета** - добавить индикацию курса самолета на экран оператора полезной нагрузки, в левый нижний угол;
5. **Цвет центра** - выбрать цвет перекрестия в центре рабочей области оператора полезной нагрузки;
6. **Перезапустить** - перезапустить приложение отображения видео.



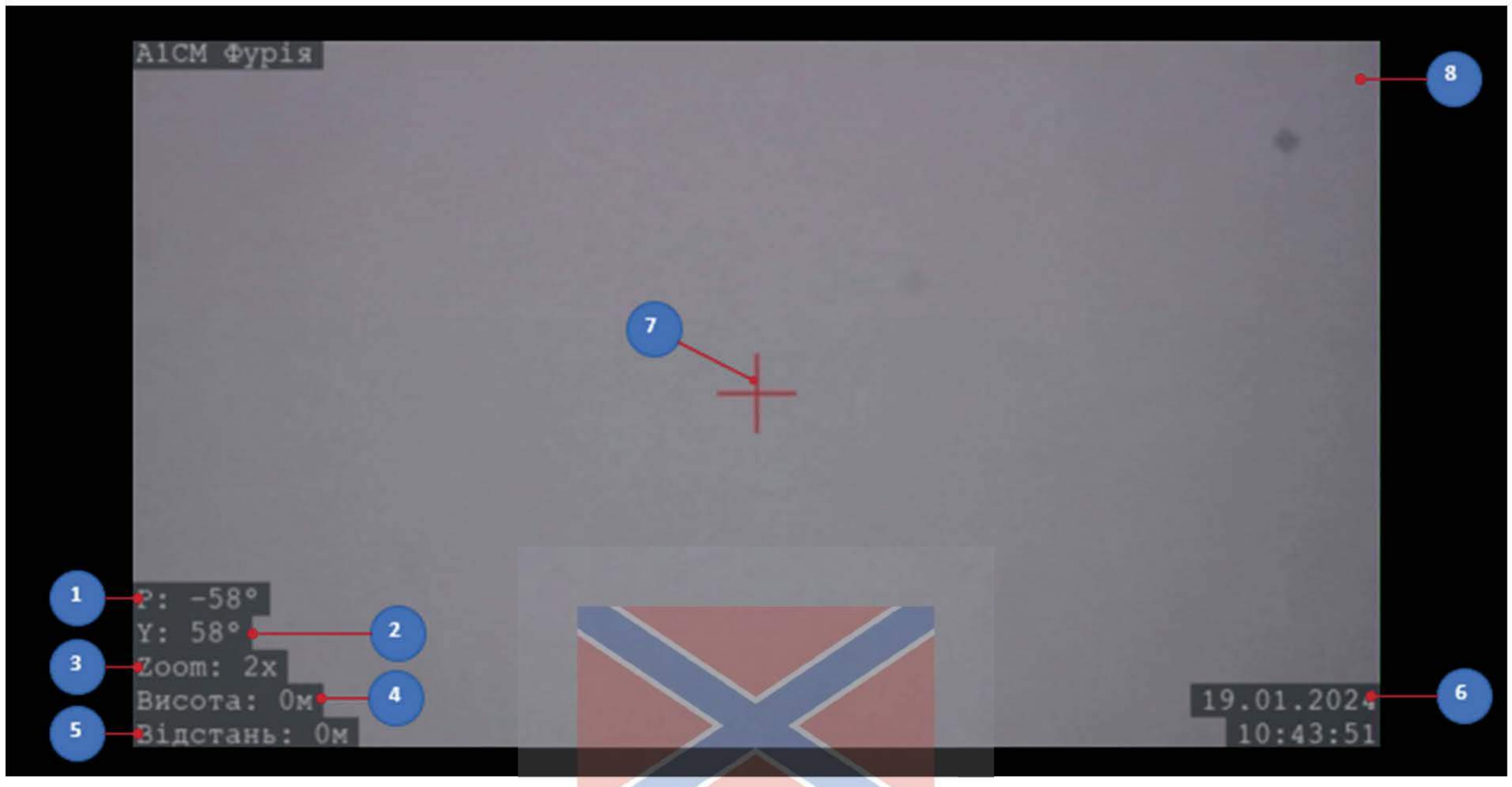
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.1.3 Рабочая область оператора полезной нагрузки

Рабочая область оператора полезной нагрузки служит для вывода видеоизображения с камеры БпЛА.

Место куда точно направлена камера можно условно назвать "точкой интереса".

Перекресток по центру рабочей области совпадает с точкой интереса. Для сохранения координат и фотоизображения точки интереса следует нажать "горячую" клавишу - F5.




Для удобства, в поле рабочей области предоставляется полезная информация с камеры:

1. Pitch - Угол разворота камеры в вертикальной плоскости относительно оси БпЛА, отклонение камеры относительно продольной оси БпЛА +10-90°;
2. Yaw - Угол разворота камеры в горизонтальной плоскости в градусах, относительно продольной оси БпЛА +180°-180°;
3. Кратность увеличения изображения (зум);
4. Высота над точкой интереса (наблюдения) в м;
5. Расстояние до точки интереса (наблюдения) в м;
6. Текущая дата и время;
7. Точка интереса;
8. Координаты точки интереса (справа, сверху).

Отображение актуальной информации зависит от наличия устойчивой связи по КТЛ. В случае отсутствия связи по КТЛ, показатели "замирают" и не соответствуют действительности.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.1.4 Блок работы с метками

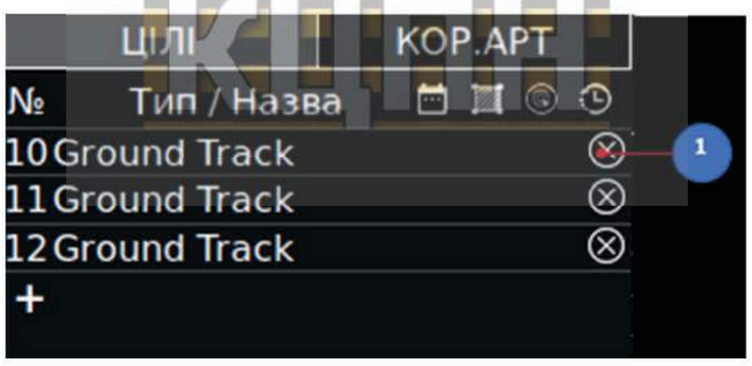



В этом разделе приведена информация об интерфейсе вкладки "ЦЕЛИ". Вся информация об использовании меток приведена в разделе 7.6 "РАБОТА С МЕТКАМИ".

Вкладка "ЦЕЛИ" состоит из двух блоков:

1. Блок "Текущие метки", метки, отображаемые на карте;
2. Блок "Все метки".

Блок "Текущие метки" содержит таблицу меток, отображаемых на экране внешнего пилота.




Чтобы убрать метку из списка и карты - ПКМ на название метки. Справа "тип/Название" содержится блок фильтрации меток по: дате, выделенной области, по заданной сессии. Удалить метку - нажать крестик. Добавить метку - нажать плюс ниже списка.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Окно "Уточнение метки" появляется в случае создания нескольких меток, подряд, в одном месте. Нажав кнопку ОК программного интерфейса, можно оставить одну метку




В блоке "Все метки" интерфейс реализован аналогично блоку "Текущие метки".

КЦПН

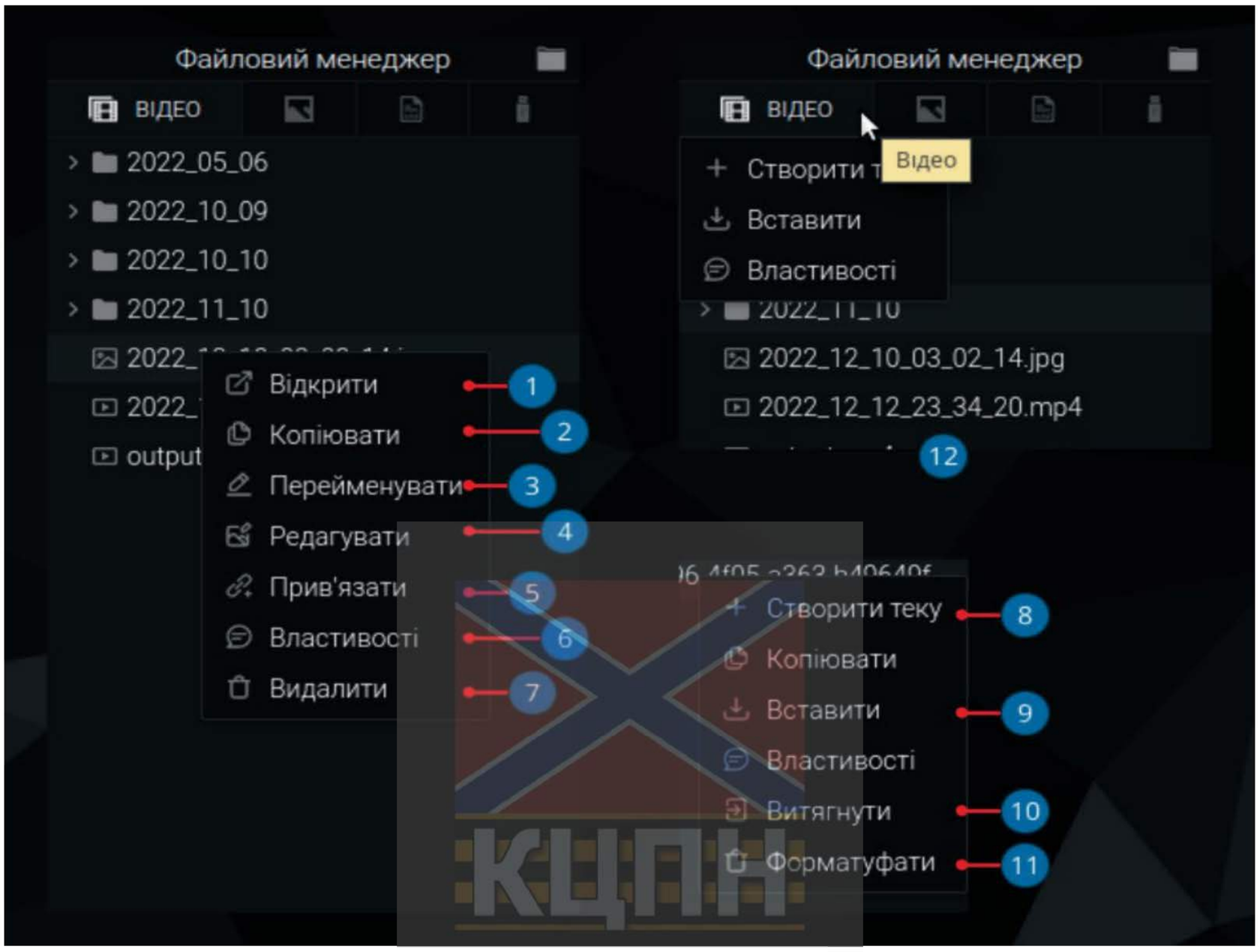


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.1.5 Файловый менеджер

Менеджер файлов имеет 4 вкладки:

- Видео - сохраняются все видеофайлы на НСУ;
- Фото - сохраняются фотографии и скрины с видео;
- Другое - Хранятся сгенерированные отчеты, лог файлы и другие элементы;
- Накопители - список подключенных к НСУ флеш накопителей.



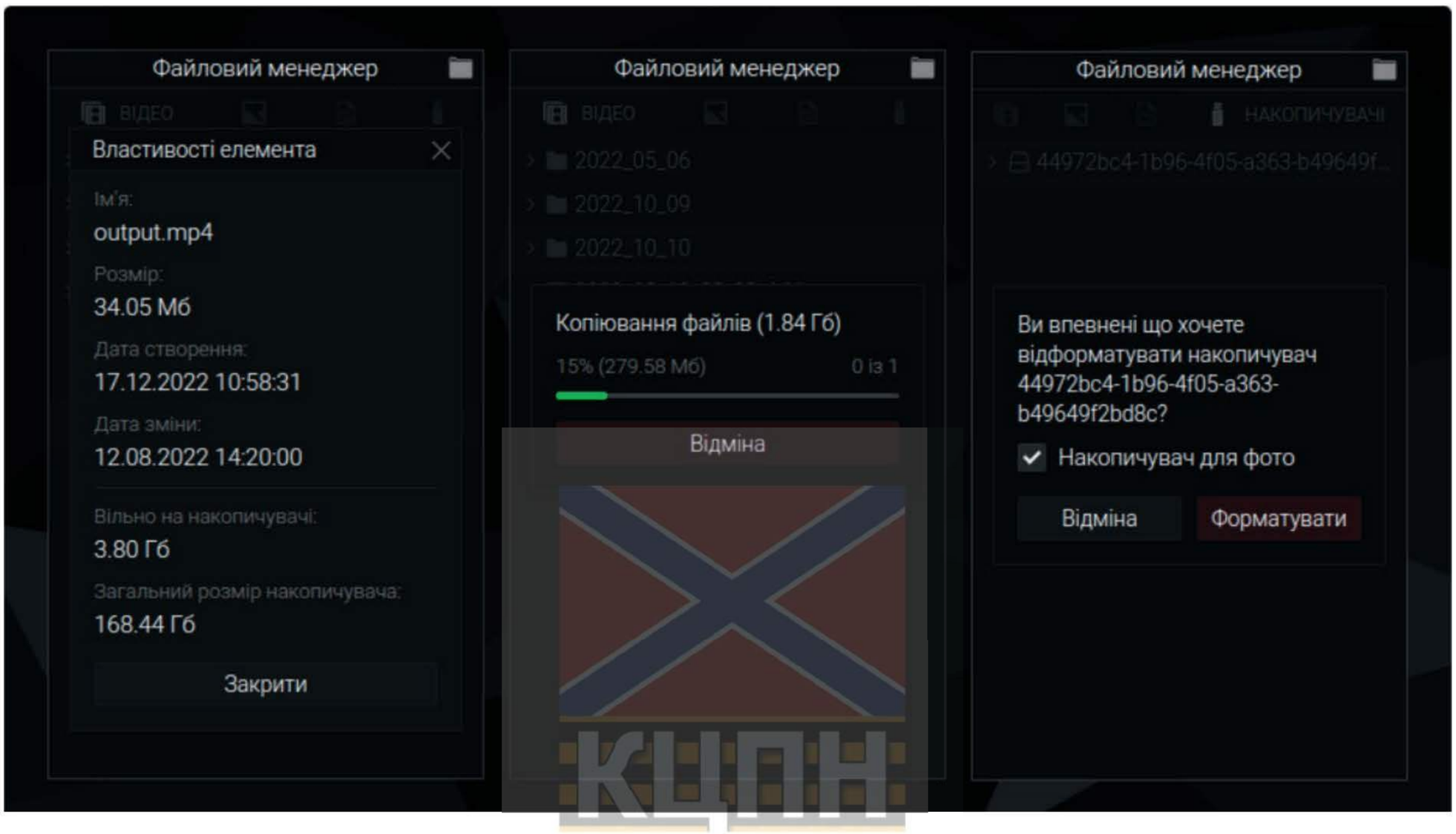

Работа с файлами и папками осуществляется с помощью контекстного меню которое открывается с помощью правой кнопки мыши. Меню имеет следующие пункты:

1. Открыть - доступно только для файлов;
2. Копировать;
3. Переименовать;
4. Редактировать - доступно только для изображений. Открывает изображение в редакторе изображений;
5. Привязать - доступно для изображений. Используется для привязки изображений к меткам;
6. Свойства - открывает окно с информацией о файле или о выбранных файлах и папках. Также отображает общий размер накопителя и остаток свободного пространства на нем;
7. Удалить;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

8. Создать папку - доступно только для папок и вкладок;
9. Вставить;
10. Извлечь - доступно для накопителей;
11. Форматировать - доступно для накопителей. Используется как для общего форматирования накопителя, так и для форматирования накопителей для фотоаппарата БПЛА. При форматировании накопителя фотоаппарата никаких дополнительных изменений делать не надо. Форматировать, как обычную флешку. Галочка "Накопитель для фото" используется исключительно для предыдущих версий фотоаппаратов.




**Основные заметки:**

- Вставка скопированных данных может быть недоступна если их тип не соответствует разрешенному содержимому вкладки. Другими словами пользователь не может вставить во вкладку "Видео" изображения или файлы и папки которые имеют тип отличный от видео (avi, mp4 и тд.)
- Вкладки также имеют контекстное меню. Это может быть полезно когда пользователь хочет вставить скопированные данные в корень вкладки или посмотреть ее свойства (п. 12).
- Для выбора нескольких файлов и папок пользователь может использовать клавиши ctrl и shift.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.1.6 "Горячие" клавиши клавиатуры

Для удобства пользования программным обеспечением, некоторые команды можно выполнить с помощью клавиатуры.

- **F2** - создание на основе подметок метки;
- **F4** - удалить крайнюю метку (базовую метку);
- **F5** - подтвердить базовую метку (усреднить);
- **F8** - переключение языка ввода;
- **F11** - развертывание видео на полный экран;
- **F12** - уменьшение видео до четверти размера с возможностью его дальнейшего перемещения;
- **Pause/Break** - закрывает изображение или видео;
- **Print Screen** - создает изображение рабочей области оператора полезной нагрузки. Изображение сохраняется в разделе "Изображения" файлового менеджера;
- **Scroll Lock** - делает "стоп-кадр" из видео и сразу открывает его.



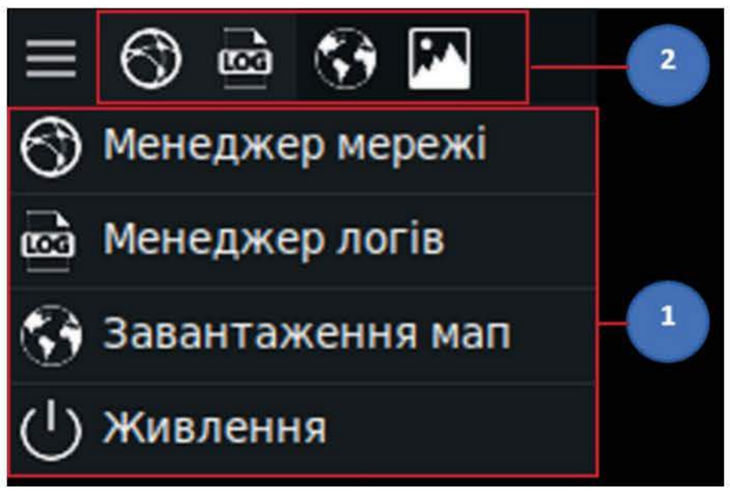
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 4.2 Экран внешнего пилота

### 4.2.1 Панель

Панель - элемент графического интерфейса, который используется для запуска других программ и управления уже запущенными.

Панель содержит в себе:

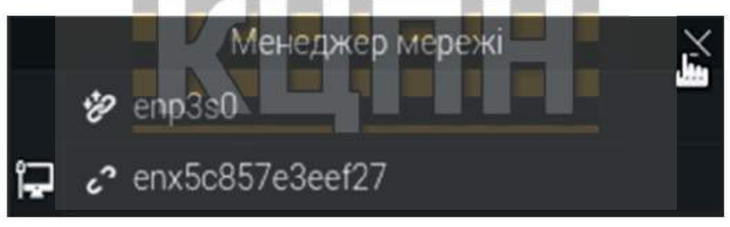



1. Выпадающий список программ - чтобы открыть нажмите кнопку "Пуск";
2. Область для отображения иконок всех запущенных окон.

**Работа с панелью**

В меню "Пуск" размещается список всех имеющихся пользовательских программ. Для запуска каждой программы необходимо нажать на нее в общем списке. После чего программа будет запущена и ее иконка будет добавлена в область открытых программ.

**Закрытие и сворачивание запущенных программ**




Чтобы завершить работу с программой, нужно навести курсор в правый верхний угол программы, после чего появится крестик, нажатием ПКМ программа завершается, ЛКМ - программа "сворачивается" в трей (остается активной).

Программа может иметь несколько одновременно открытых своих экземпляров. В таком случае, в панели они будут сгруппированы в одну кнопку. При наведении курсора на кнопку будет показано всплывающее окно, которое содержит все программы одной группы, с которыми пользователь может взаимодействовать аналогично обычным окнам.

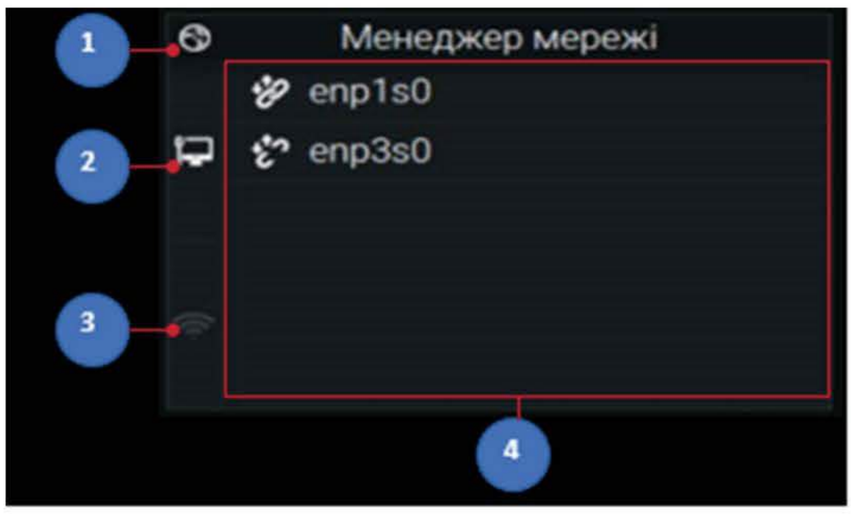


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.1.1 Менеджер сети

Менеджер сети - программа предназначена для настройки сети в системе и дальнейшего управления подключениями.

Главное окно имеет следующие блоки:




1. Шапка, которая включает в себя иконку, название и кнопку завершения программы;
2. Проводное (ethernet) подключение;
3. Беспроводное (wifi) подключение;
4. Главный динамический блок (далее ГДБ).

**Главный динамический блок (ГДБ)**

При нажатии на соответствующий иконку типа соединения, ГДБ отобразит подключение для выбранного типа соединения.

1. **Управление подключениями;**

В блоке управления подключениями отображаются все доступные подключения в табличном виде.

Первая колонка содержит кликабельные иконки, отображающие статус, вторая - кликабельное, название подключения.

Иконка статуса отображает наличие физического подключения:

- физически подключено ;
- подключение отсутствует ;
- физическое и логическое .

Стрелки вверх-вниз сверху иконки информируют о наличии логического подключения.

Для соединения с сетью требуется и физическое, и логическое соединение.

Для подключения/отключения нужно нажать ЛКМ на иконку, после чего, если для операции требуется время, то будет показан загрузчик, изменится статус подключения на противоположный (около 4 секунд). Если нажать ПКМ на название

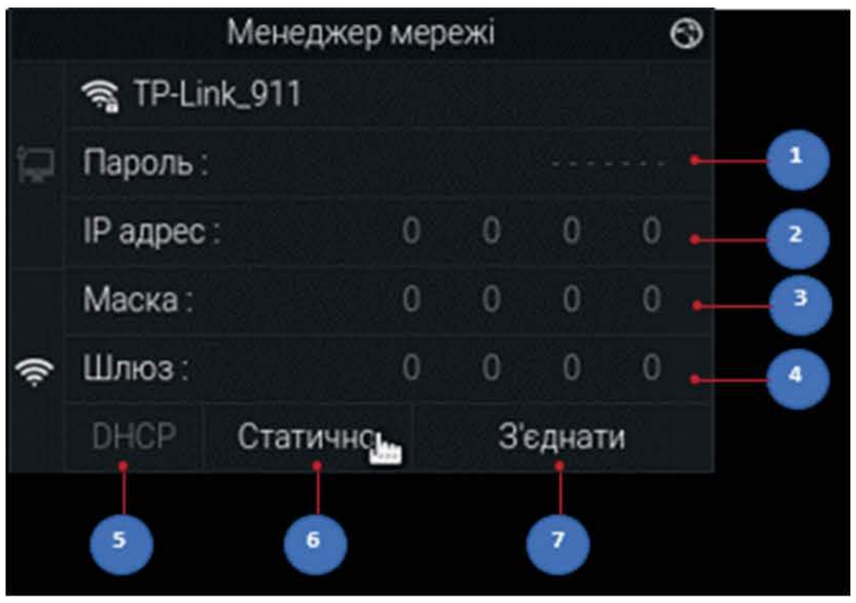


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

подключения, то будет осуществлен переход на вкладку с настройками этого подключения.

2. **Настройка подключения;**

Вкладка настройки подключения содержит статус (также кликабельный), название настраиваемого подключения и настройки, включающие в себя:



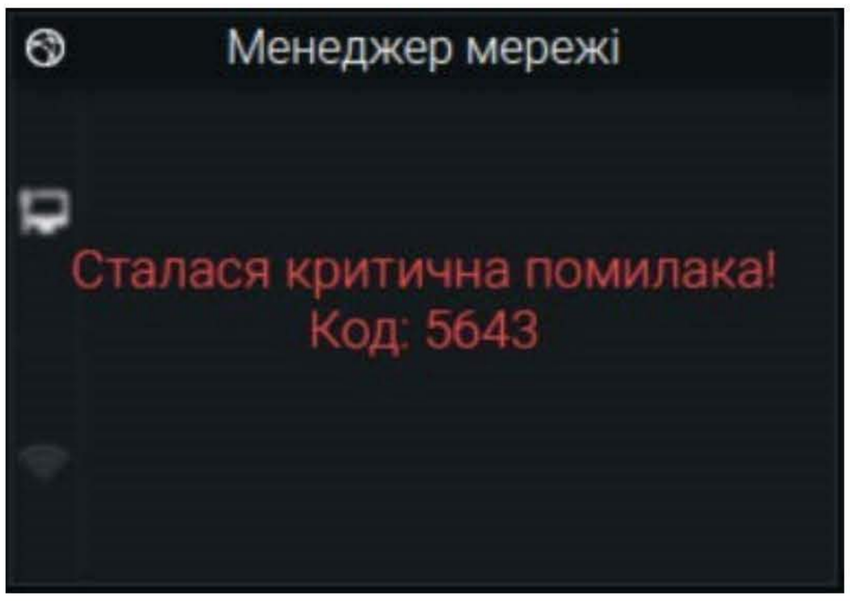

1. Пароль для соединения;
2. IP адреса;
3. Маску (при нажатии ЛКМ, переключается формат маски);
4. Шлюз;
5. DHCP;
6. Статично;
7. Соединить.

Если DHCP включен, то все остальные поля доступны только для чтения (readonly). Для того, чтобы подтвердить изменения, нужно выйти из настроек, нажав на значок типа подключения  . Если введены неправильные данные (подчеркнуты красной линией), то выйти из окна настроек не удастся. Для этого нужно установить галочку DHCP, после чего снова появится возможность выйти.



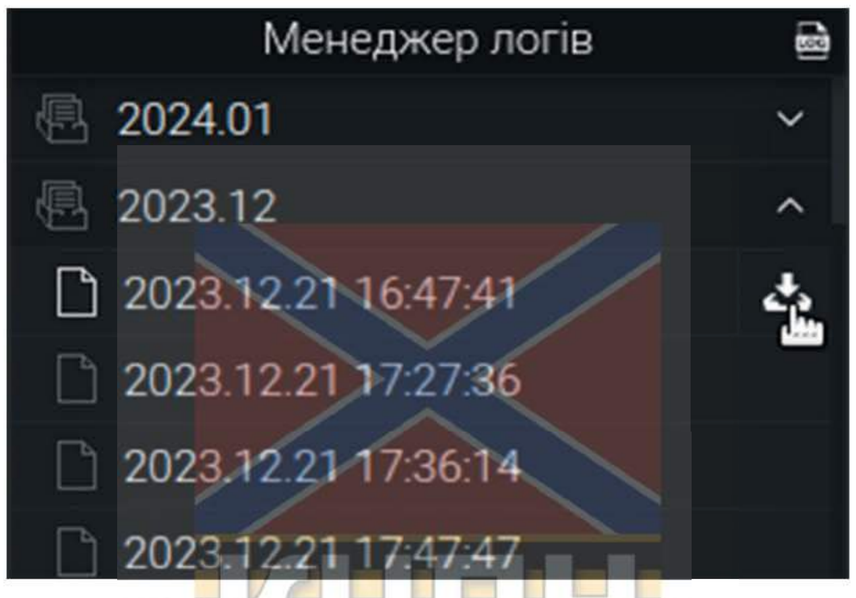
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

3. **Окно ошибок.**




Об ошибках в программе пользователь будет проинформирован следующим окном. В таком случае, пожалуйста, сообщите разработчику код ошибки и мы ее обязательно решим

#### 4.2.1.2 Менеджер логов



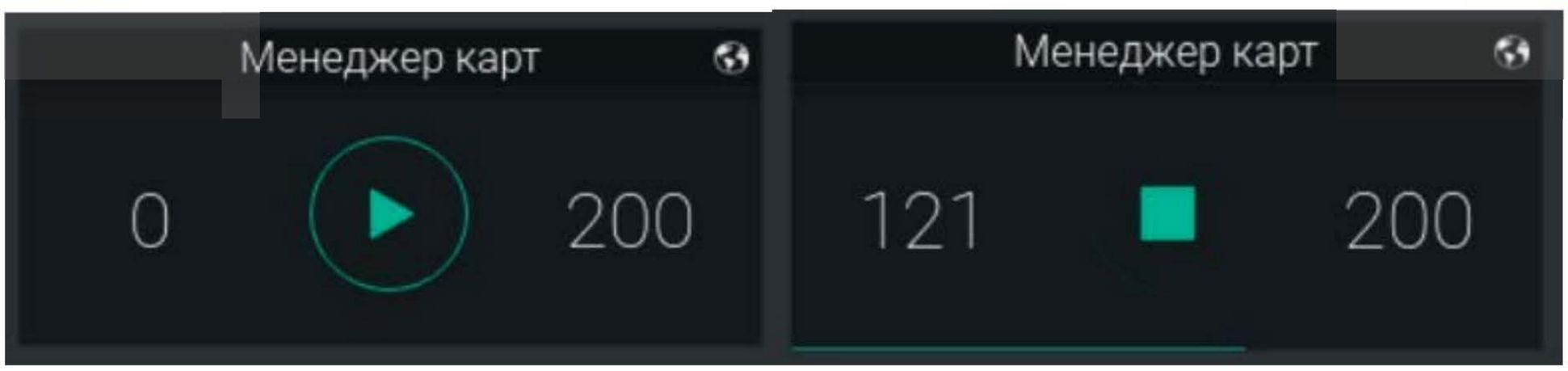

Менеджер логов позволяет загрузить в соответствующую вкладку файлового менеджера лог (файл с расширением .aalog). Чтобы загрузить лог необходимо найти нужный лог по признаку даты и времени, затем нажать на значок, как на рисунке. После этого отыскать лог во вкладке файлового менеджера.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.1.3 Менеджер карт

Менеджер карт - программа предназначена для дозагрузки карты определенного масштаба.

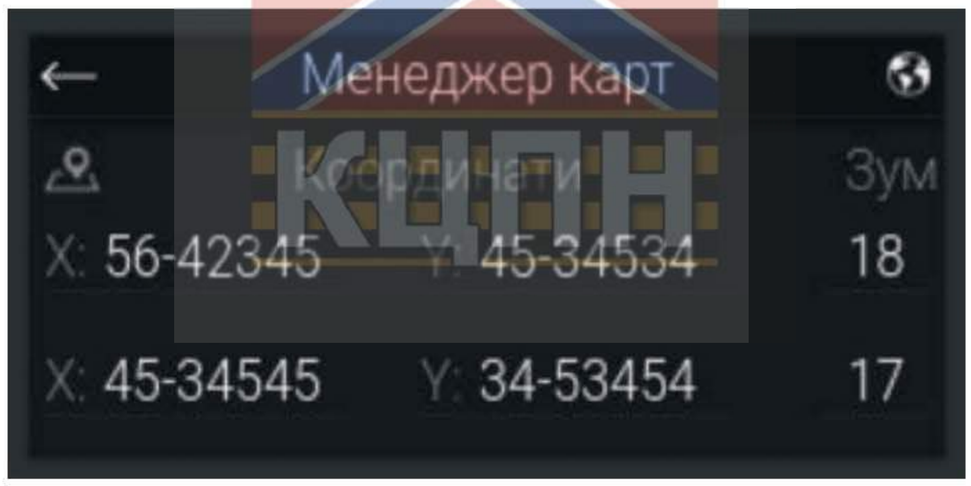



Главное окно программы отображает информацию о количестве загруженных/доступных для загрузки элементов карты. С помощью средней кнопки можно начать или приостановить текущую загрузку карты.

Левый блок цифр отображает количество загруженных или уже имеющихся на НПУ элементов карты. Правый блок цифр отображает общее количество элементов карты, которые нужно загрузить.

**Настройка параметров загрузки**

Перед началом загрузки карты, необходимо настроить параметры загрузки. Для перехода в меню настроек необходимо кликнуть ПКМ в любом месте на окне программы. После этого будет показано следующее меню, которое содержит:




- две пары элементов ввода координат формата СК-42. Путем задания координат описывается прямоугольная область, которая будет загружена на НПУ;
- два поля типа "Зум", с помощью которых задается максимальный и минимальный масштаб загружаемых карт;
- кнопку "Выбрать область на карте". После нажатия на кнопку, пользователю необходимо, с помощью мыши, выбрать на карте необходимую для загрузки область.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

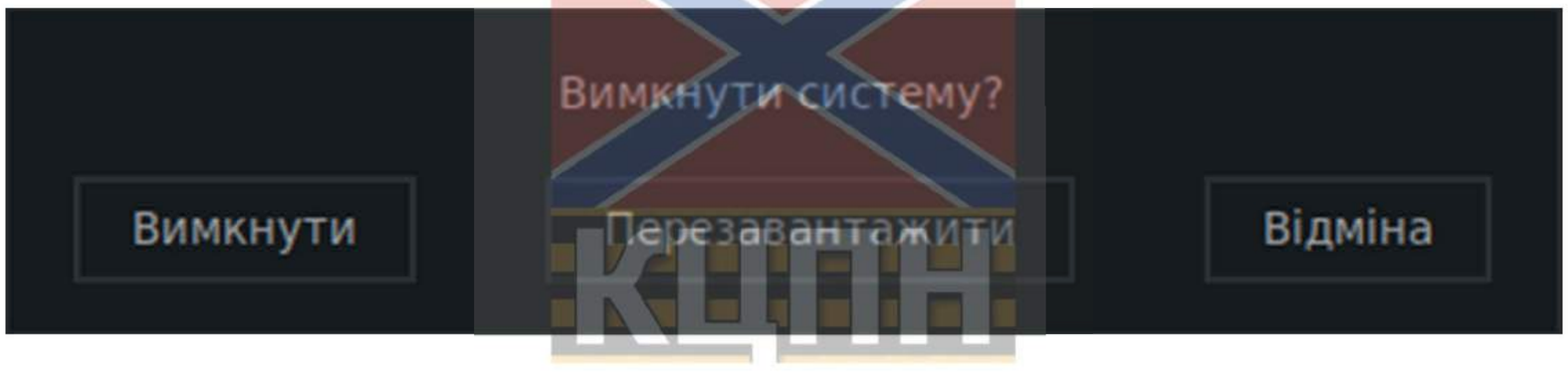
**Выделение области на карте**

Для того, чтобы выбрать на карте область для загрузки, пользователь должен в окне настроек параметров нажать на кнопку "Выбрать область на карте". После этого с помощью желтых прямоугольников на карте будут показаны имеющиеся для загрузки области. Выбирается область с помощью постановки на карту двух точек ПКМ. Для отмены нужно нажать кнопку "назад" или на карте нажать ПКМ. После выбора области или ввода координат вручную, нужно нажать кнопку "назад". Далее на главном окне, в случае наличия на сервере необходимых элементов карты, будет отображено количество загруженных на НПУ элементов карты (слева) и их общее количество (справа). Для начала загрузки необходимо нажать на кнопку "старт". Во время загрузки, в случае необходимости, пользователь может приостановить текущий процесс загрузки и возобновить его позже, или выбрать другие параметры загрузки.

**Это важно:**

1. В случае ввода неверных настроек загрузки, кнопка назад станет недоступна;
2. Перед началом работы с программой, пользователь должен подключиться к сети интернет. В противном случае, работа с программой будет невозможна.

#### 4.2.1.4 Питание




1. Выключить - Выключение системы (ПО). Обязательно перед выключением питания НПУ, выключить ПО этим способом. Также в некоторых случаях (например, для перегрузки внутренних модулей НПУ) необходимо перезагрузить НПУ, путем полного выключения ПО.
2. Перезагрузить - перезагрузка программного обеспечения НПУ;
3. Отмена.

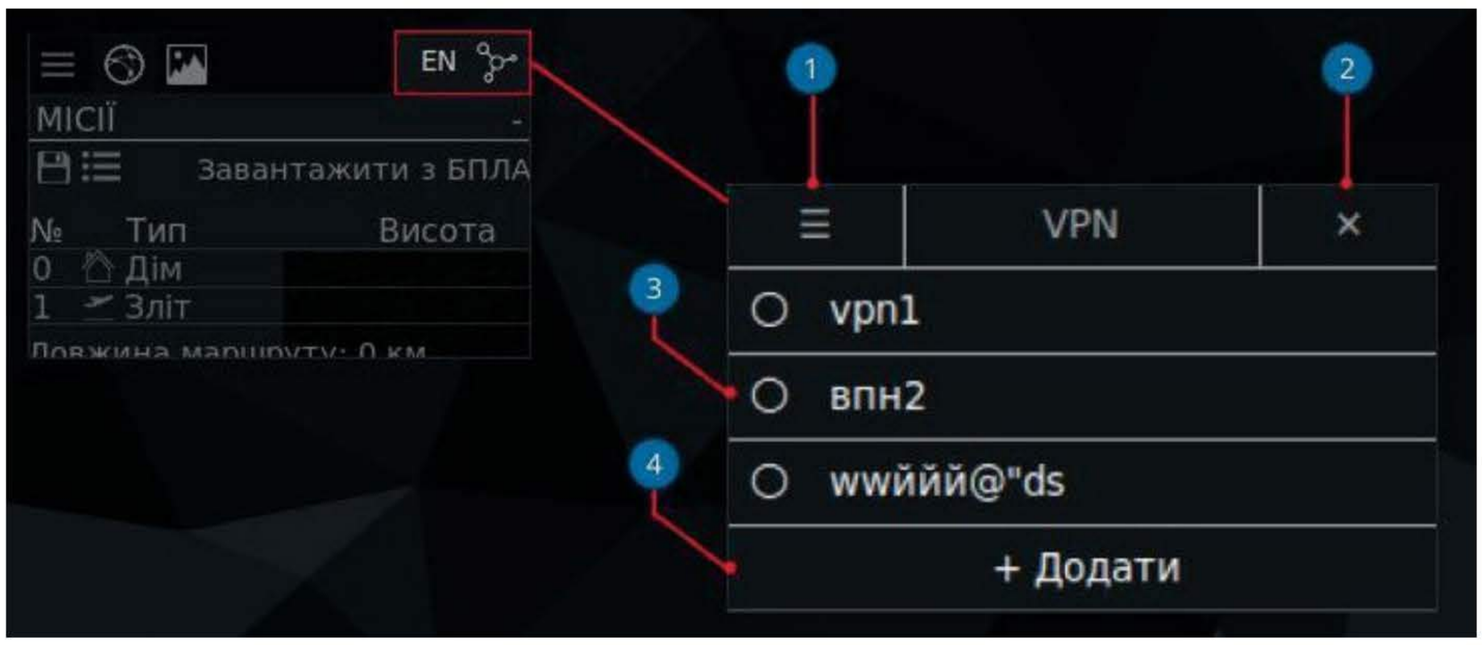


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.1.5 Блок управления VPN

Блок управления VPN предназначен для создания, редактирования и последующего подключения к VPN.

Чтобы открыть менеджер VPN нужно нажать на иконку , что находится в верхней панель возле смены языка.




Базовое окно имеет следующие виджеты:

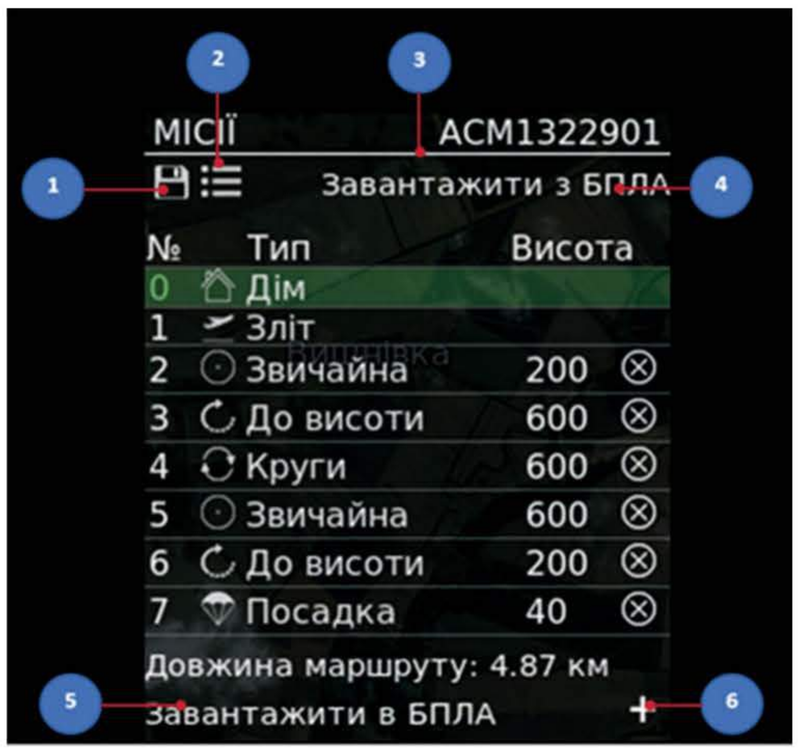
1. Кнопка "Открыть список соединений";
2. Закрыть окно;
3. Список всех соединений;
4. Кнопка Добавить новое соединение;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.2.2 Блок миссии

Окно миссии имеет следующие элементы управления:




1. Сохранить миссия (миссия сначала необходимо создать; сохранение предоставляет возможность повторного использования);
2. Список сохраненных миссий;
3. Полоса готовности БпЛА (перед выполнением процедур, дождаться завершения инициализации);
4. Загрузить миссию (маршрут) с БпЛА;
5. Загрузить миссию (маршрут) в БпЛА;
6. Добавить новую путевую точку.

И информационные элементы:

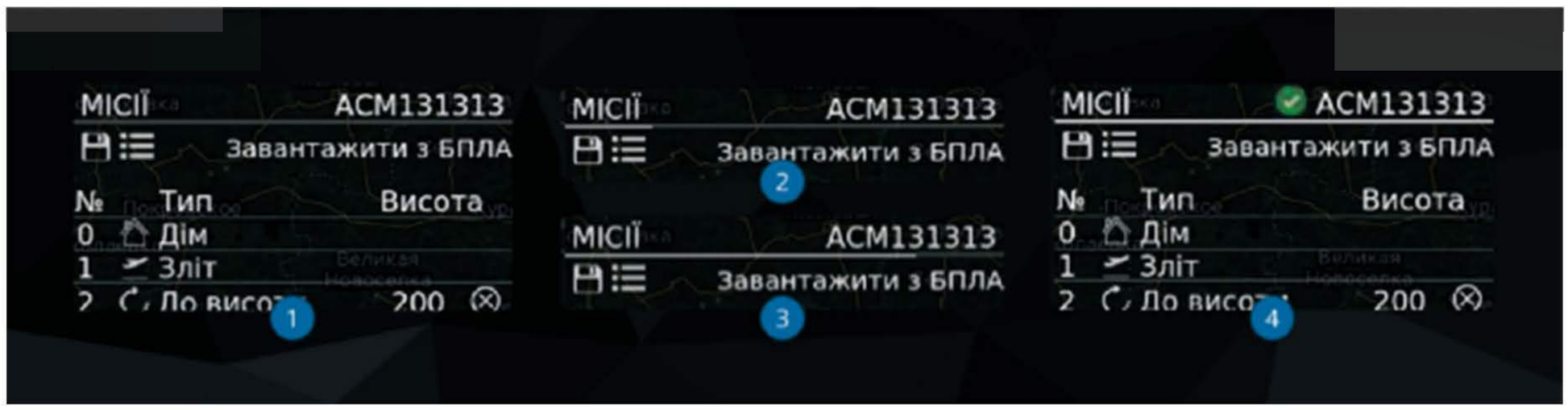
- Таблица путевых точек, которая включает: номер точки, тип точки (пиктограмма), название точки, высота точки;
- Длина маршрута в км.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.2.1 Полоса готовности самолета

Полоса готовности самолета служит для отображения статуса готовности самолета к предполетной подготовке/работе.




1. Самолет НЕ готов к предполетной подготовке / работе - ожидается старт автоматической инициализации;
2. Самолет НЕ готов к предполетной подготовке/работе - процедура инициализации запущена но еще не завершена (~20%);
3. Самолет НЕ готов к предполетной подготовке/работе - процедура инициализации запущена но еще не завершена (~80%);
4. Самолет инициализирован - теперь можно проводить предполетную подготовку.

#### 4.2.2.2 Таблица маршрутных точек

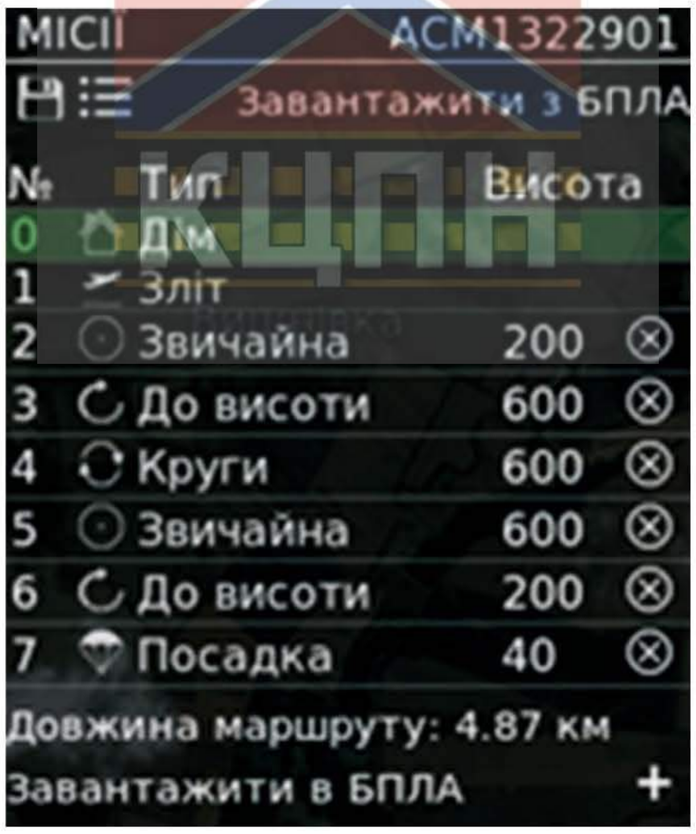



Таблица содержит порядковый номер, тип точки, заданную высоту и кнопку удаления точки.

На рисунке показаны все типы точек и их значки.

Чтобы перейти к параметрам маршрутной точки, необходимо нажать на тип этой точки, в результате точка "раскроется".

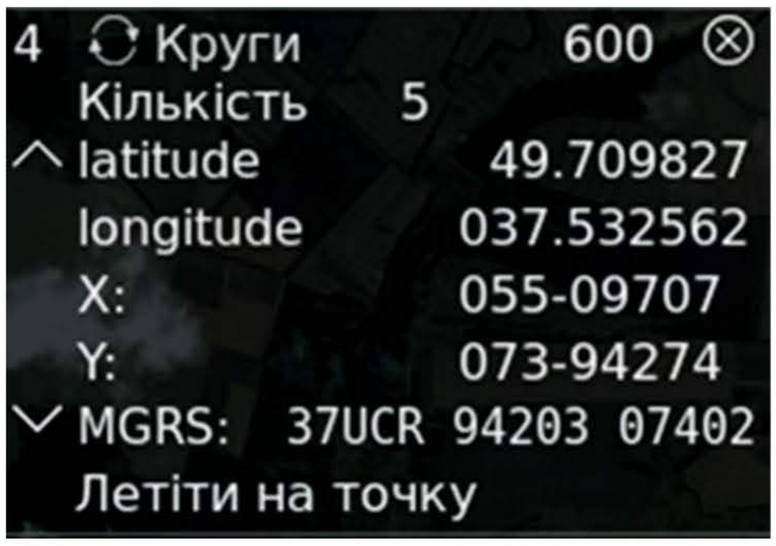
Внизу списка точек индицируется общая длина запланированного маршрута в км.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Если нажать ЛКМ на порядковый номер точки на маршруте она будет отцентрирована по центру карты. Нажатие ЛКМ на условном обозначении справа от порядкового номера точки открывает меню выбора типа точки. Для того, чтобы установить тип маршрутной точки необходимо нажать на значок типа. При наведении курсора мыши на высоту, указанную в параметрах точки, поле ввода цифрового значения становится активным. В нем возможно задать высоту полета в этой точке с помощью клавиатуры или колесом мыши (шаг изменения высоты составляет 25 метров).

**Точка типа "Круги" ("Обычная", "К высоте")**



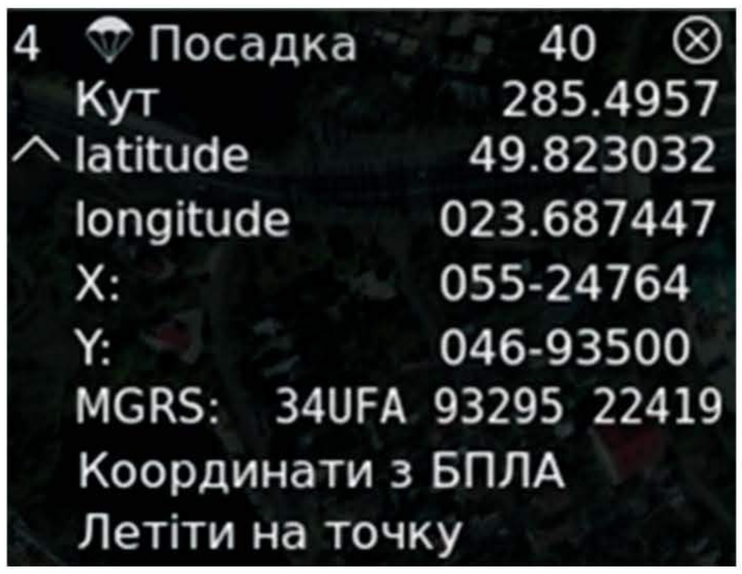

Каждая маршрутная точка содержит:

- Порядковый номер и тип точки;
- Заданную высоту, которую БпЛА будет пытаться выполнить (кроме точки "К высоте", для которой этот параметр является обязательным);
- Координаты в трех системах координат (геодезические (WGS-84), СК-42, MGRS);
- Кнопку "Лететь на точку", что делает эту точку активной. Если БпЛА находился в режиме "АВТО", он сразу полетит на эту точку;
- Стрелки вверх/вниз для перемещения этой точки по списку точек;
- Точка типа "Круги" содержит дополнительное поле - "Количество", задающее количество кругов, которое выполнит БпЛА, когда достигнет указанных координат.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

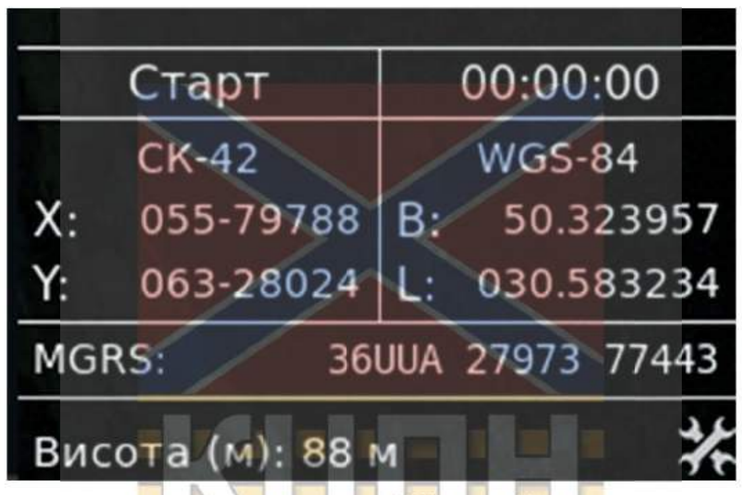
**Точка типа "Посадка"**




Точка "Посадка" содержит 2 особых элемента:

1. Угол - направление захода на точку посадки в градусах по часовой стрелке относительно севера;
2. Координаты с БПЛА - кнопка присвоения точке координат местоположения БПЛА. Точность съема координат зависит от количества доступных спутников СНС.

### 4.2.3 Хронометр




Для включения хронометра нажать кнопку "Старт", повторное нажатие остановит отсчет времени.

Для удобства пользования картой ее можно отцентрировать путем ручного ввода координат в этой координатной панели и нажатием клавиши "ENTER".

Если нажать ЛКМ на любом месте карты, то координаты этого места отобразятся в поле ниже.

Превышение выбранной точки над уровнем моря в метрах, отображается в поле ниже.



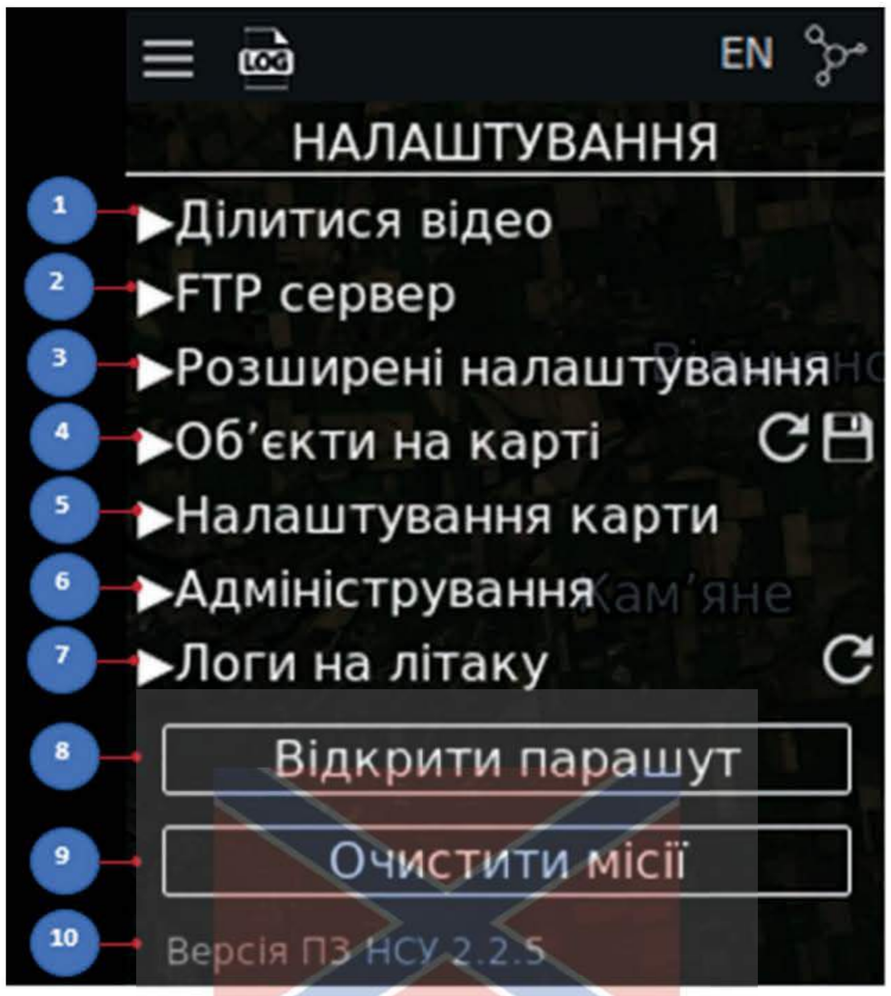
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.2.4 Дополнительные настройки




1. Открыть дополнительные настройки.

Вкладка "Дополнительные настройки" содержит следующие подменю:




1. Передача видеоизображения камеры БпЛА внешнему клиенту;
2. Обмен файлами с внешним FTP;
3. Расширенные настройки;
4. Меню настройки вида объектов на карте;
5. Меню настройки карты;
6. Вход в систему от имени администратора;
7. Логи на самолете;
8. Открыть парашют средствами ПЗ НПУ;
9. (Зарезервировано. В настоящее время не активно);
10. Текущая версия программного обеспечения.



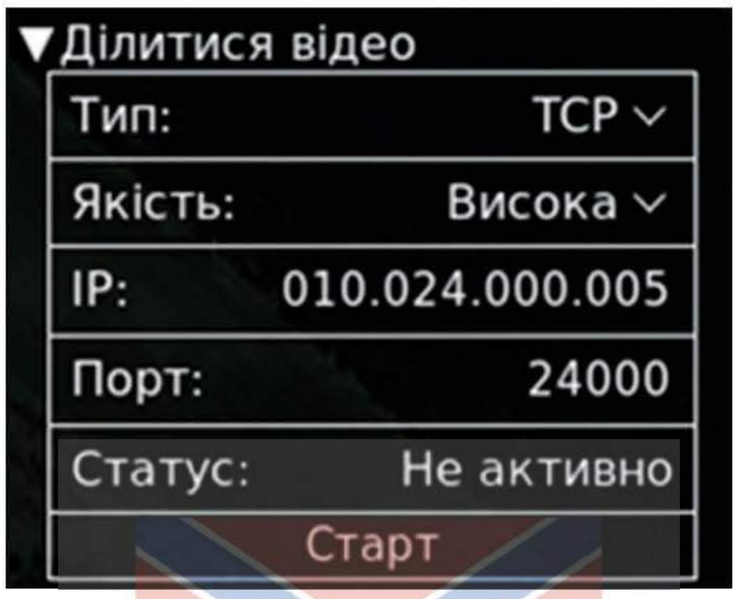
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.4.1 Делиться видео

Чтобы предоставить возможность другим пользователям в сети просматривать онлайн видео НСУ должна быть физически и логически подключена к этой сети. Для этого нужно в Менеджере сети выполнить подключение указав статический адрес НСУ или получить динамический с помощью DHCP.



ВНИМАНИЕ! ДЛЯ РАБОТЫ НСУ IP АДРЕС НСУ НЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ В СЕТИ 192.168.0.88/30 (Т.Е. ЗАПРЕЩЕНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ IP АДРЕСА В ДИАПАЗОНЕ 192.168.0.88-192.168.0.91)!




После удачного подключения к сети нужно в блоке Настройки выбрать пункт "Делиться видео". Этот блок имеет 6 элементов:

- Тип подключения (TCP, RTMP, RTSP Сервер, RTSP Клиент, RTP/UDP);
- Формат (качество) изображения;
- Поле ввода IP адреса НСУ (для TCP);
- Порт сервера распространения видео (для TCP и RTSP Сервера);
- URL или Хост (для RTMP, RTSP Клиент и RTP/UDP);
- Кнопка СТАРТ / СТОП;
- Поле отображения ошибок.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Чтобы начать распространять видео нужно:

- Ввести необходимые данные (в зависимости выбранного типа - IP адрес НСУ, который можно посмотреть в Менеджере сети нажав ЛКМ на подключение, хост или порт желательно в диапазоне 1024 - 49151 но не более 65535);
- Нажать кнопку Старт;
- Если все в порядке Статус изменится на активно, если не удается запустить стрим, то статус останется неизменным (Не активно) и появится поле описания ошибки.

Чтобы остановить раздачу видео нужно нажать на кнопку Стоп.

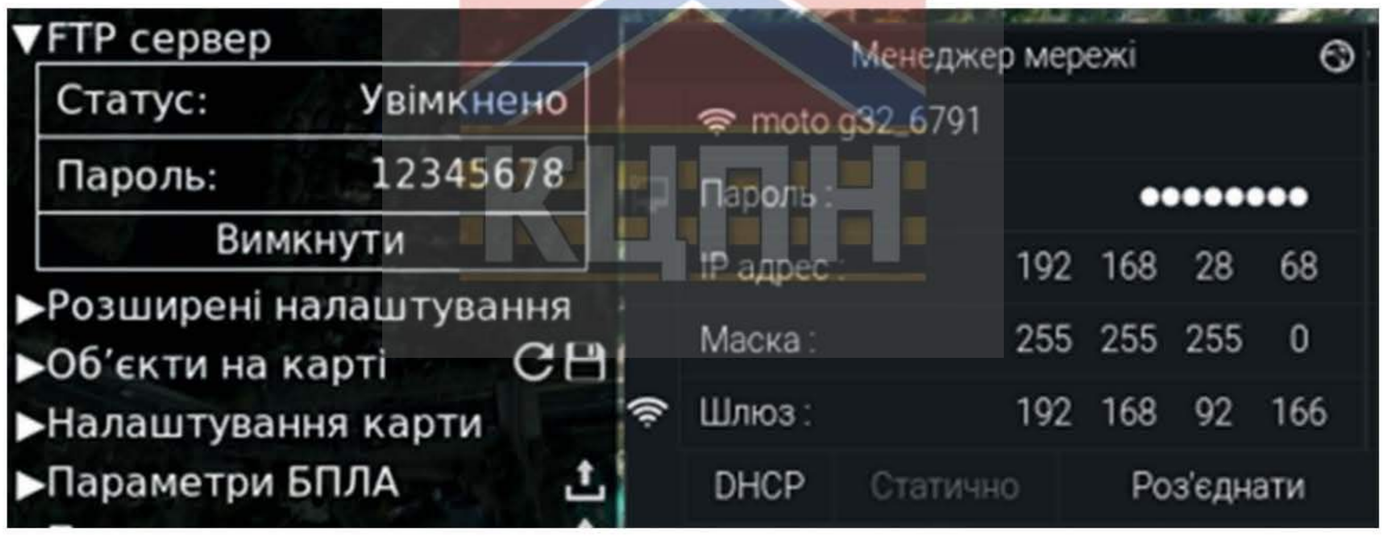
**Автоматическое переподключение в rtmp-стрим**

Активируется флажком во вкладке "Делиться видео" для RTMP. Если его включить, то в случае разъединения с сервером трансляции видео, НПУ автоматически будет переподключаться.

### 4.2.4.2 FTP-сервер

Позволяет передавать файлы с НПУ на другие устройства через локальную сеть. Файлы можно только считывать с НПУ, удалять, переименовывать и проводить другие операции запрещено.

Для подключения нужно иметь FTP клиент на устройстве. Клиент и НПУ должны находиться в одной локальной сети!



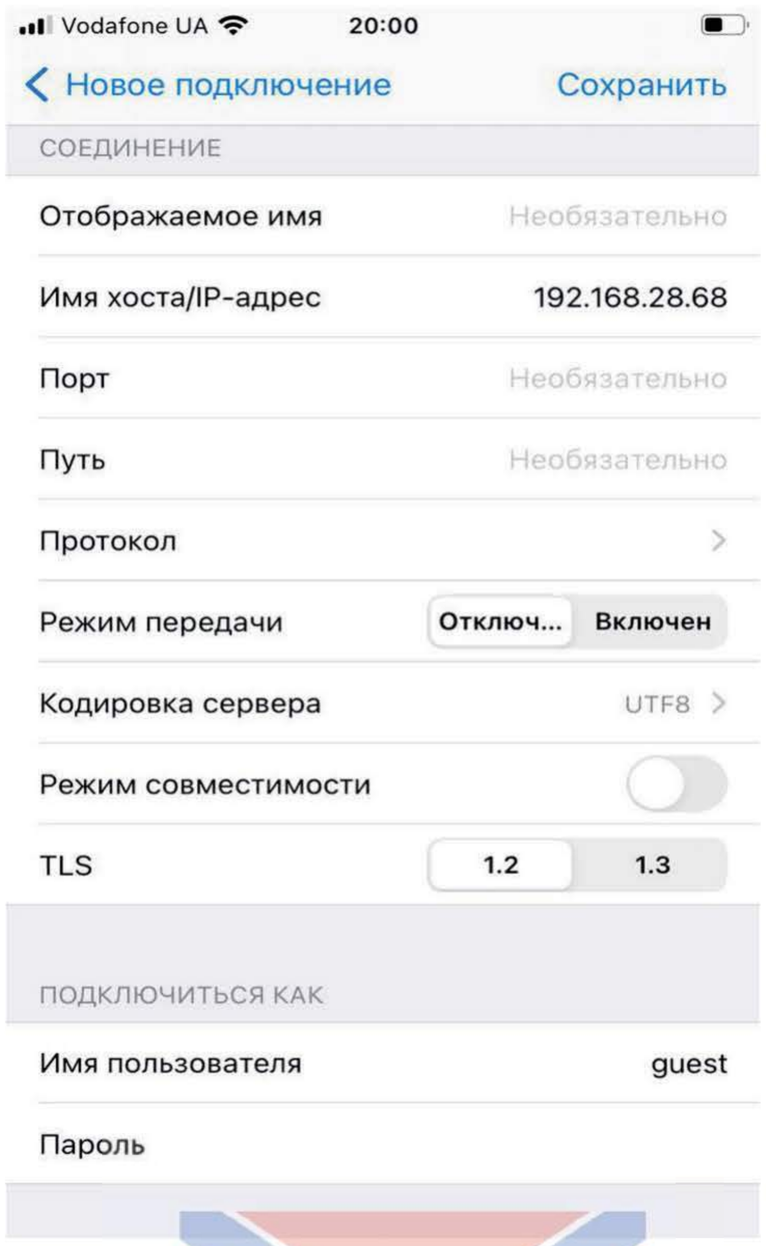

Рассмотрим подключение на примере IOS приложения FTPManager:

Подключаем НПУ к сети и включаем FTP сервер.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

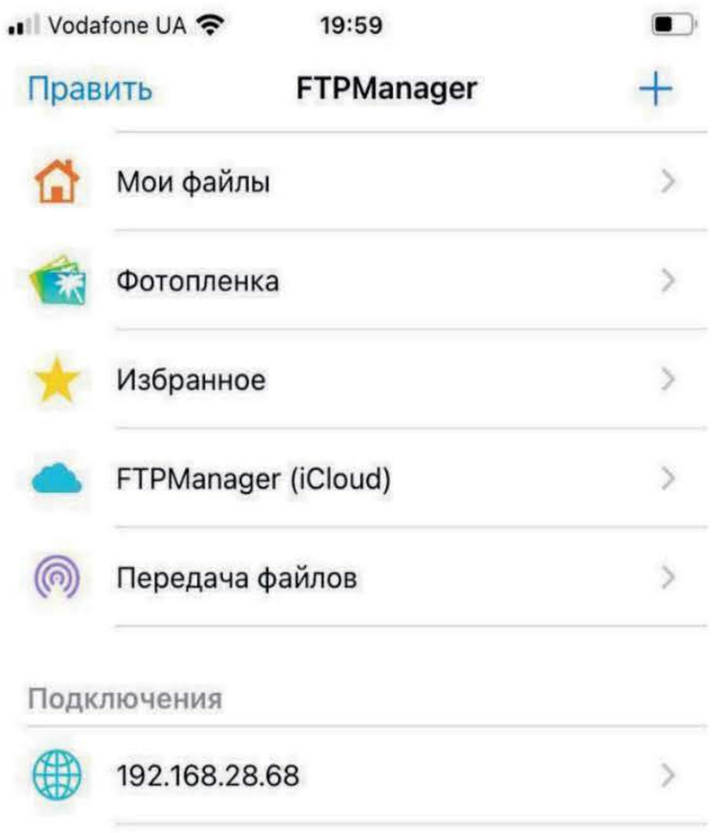
В приложении выставляем следующие настройки:




Главные и обязательные настройки:

- IP адрес - тот адрес что получила НПУ, в нашем случае 192.168.28.68;
- Имя пользователя - guest;
- Пароль - тот пароль что ввели в НПУ при нажатии на кнопку "Включить FTP сервер".

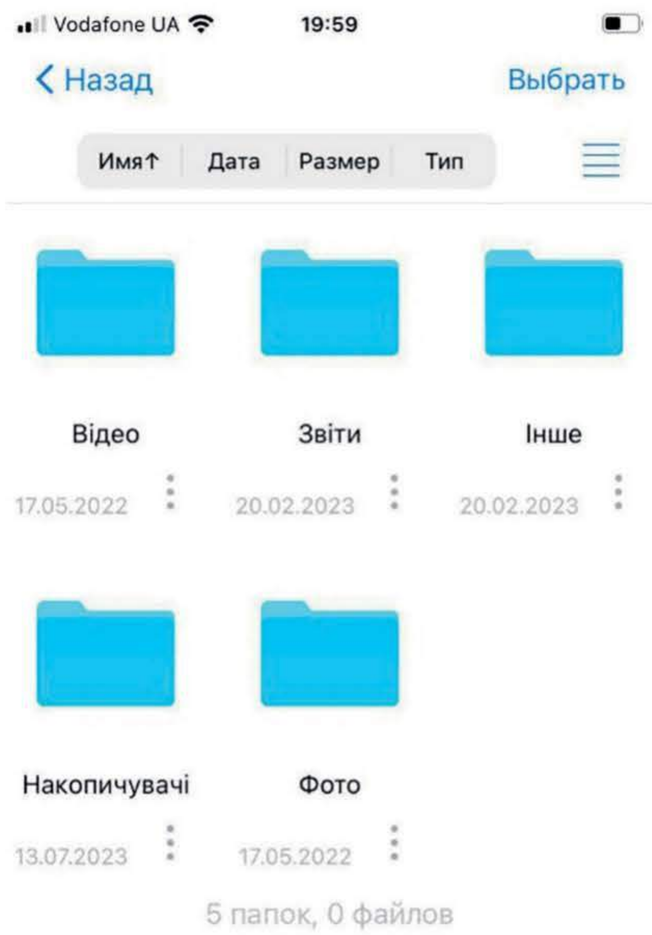
Далее нажимаем "Сохранить";





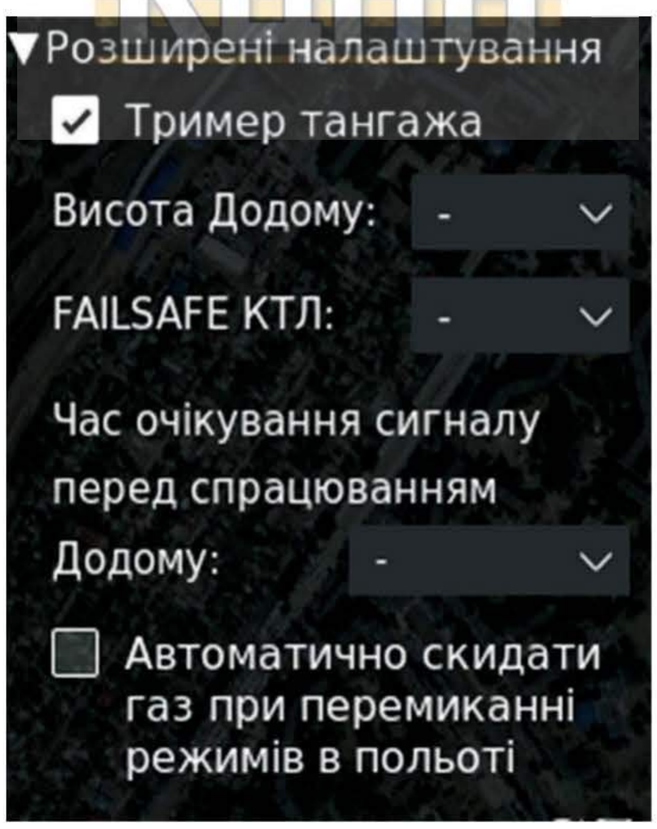

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Если все правильно ввести то после нажатия на название соединения, в нашем случае это 192.168.28.68 должна открыться директория НПУ:




Для того чтобы обновить содержимое директории Фото (и других) нужно выйти из папки Фото и снова зайти, чтобы обновить список файлов.

#### 4.2.4.3 Расширенные настройки




**Триммер тангажа**

Если отметить галочку в этом пункте, то появится дополнительное поле триммера тангажа в блоке управления двигателем (п.4.2.6.4)

**Высота Домой**

Изменить высоту на которой БпЛА будет выполнять полет в режиме "ДОМА".

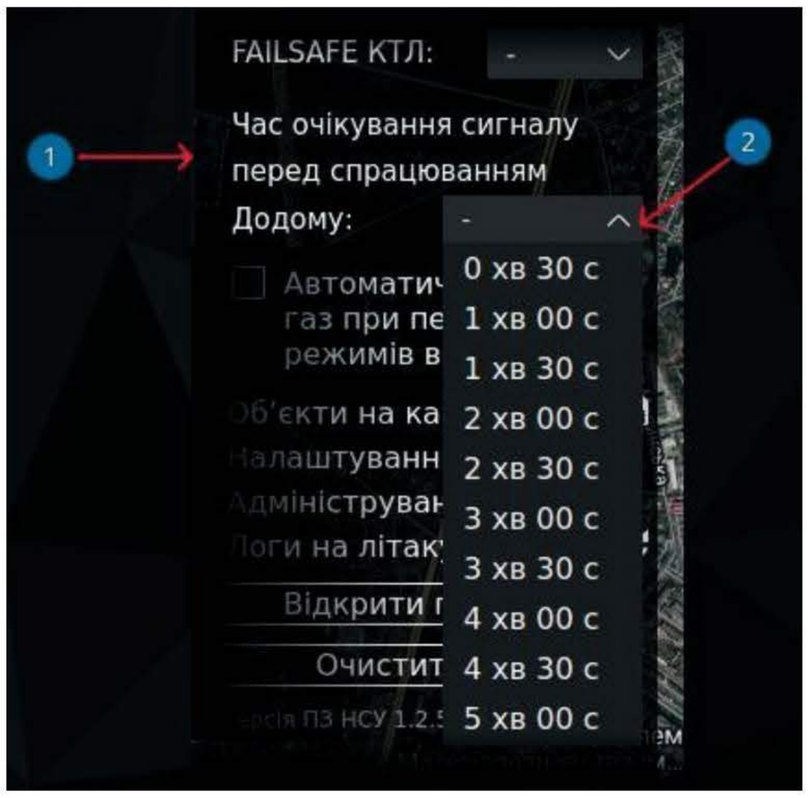


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**FAILSAFE КТЛ**

Включить режим игнорирования потери связи по КТЛ для перехода в режим "ДОДОМУ".

**Время ожидания сигнала перед срабатыванием "ДОМА"**




**1.** Время ожидания сигнала перед обработкой Домой;

При потере сигнала канала управления в ручных режимах (Ручной, Круиз) самолет автоматически через 5 секунд переходит в режим Круг, а через **заданное время** переходит в режим Домой.

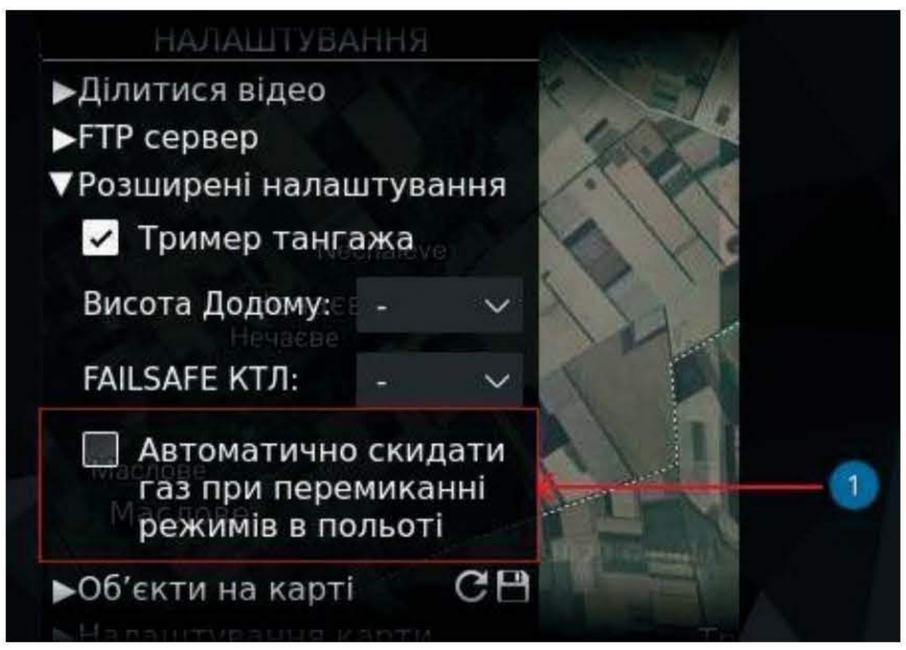
При потере сигнала канала управления в Автоматических режимах (Авто, Круг, ЛСД) самолет автоматически переходит в режим Домой через **заданное время**. Также это относится к потере сигнала КТЛ, если соответствующий failsafe не выключен (FAILSAFE КТЛ).

**2.** Выбрать значение **заданного времени** до перехода в режим ДОМА в выпадающем списке.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## Автоматически сбрасывать газ при переключении режимов в полете




В целях безопасности при переключении режимов на НПУ автоматически сбрасывается Газ в 0. В некоторых случаях в полете это может мешать и тогда можно установить соответствующий пункт 1.

Если включено, то при условии текущей высоты самолета более 30 м, НПУ не будет автоматически сбрасывать газ при переключении режимов.



ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ АВТОМАТИЧЕСКОМ СБРОСЕ ГАЗА И ПОДМЕНЕ КООРДИНАТ НА ЗЕМЛЕ ИЛИ НЕИСПРАВНОСТИ СГП ПРИЕМНИКА МОЖЕТ ВКЛЮЧИТЬСЯ ДВИГАТЕЛЬ НА ЗЕМЛЕ, ЧТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К БОЛЕЗНЕННЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

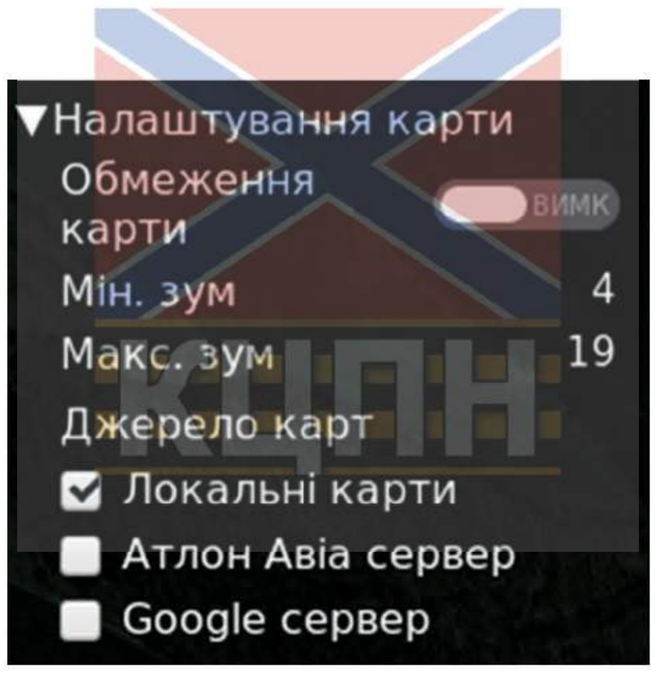
#### 4.2.4.4 Объекты на карте




В данной вкладке возможно:

- Восстановить первоначальные параметры;
- Сохранить выбранные параметры;
- Настроить цвет, размер значка БПЛА на карте;
- Настроить цвет, длину шлейфа (линии фактического пути).

#### 4.2.4.5 Настройка карты




В данной вкладке возможно:

- Включить/выключить ограничение зума карты;
- Установить мин/макс зум карты;
- Выбрать источник карты.

  Локальные карты являются базовой картой, приемлемого качества и размера, макс.зум - 16.

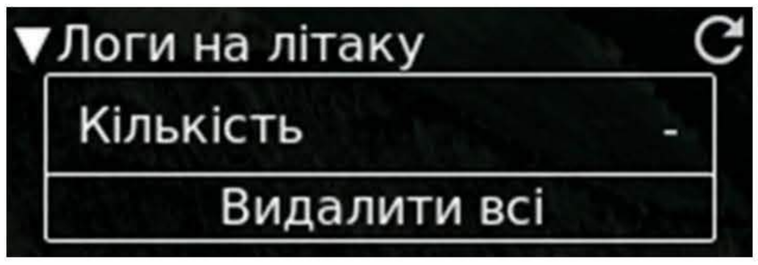
  Карты Атлон Авиа сервер более детализированы, возможно сделать на 1 шаг зум больше, занимают значительный объем, для загрузки требуют соединения.

  Карты Google являются наиболее детализированные и современные, для работы требуют соединения с Интернетом.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.4.6 Логи на самолете




- Предоставляет возможность удалить все логи на БпЛА - нажать "Удалить все";
- Обновить информацию о логах на БпЛА - нажать значок обновления.

### 4.2.5 Рабочая область внешнего пилота

#### 4.2.5.1 Блок настроек экрана внешнего пилота

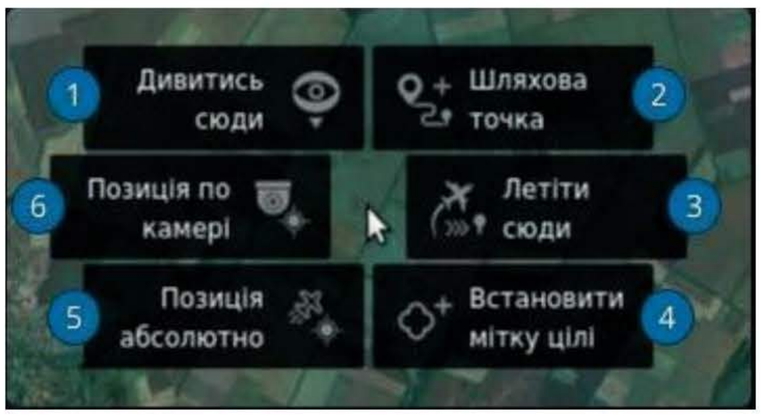



1. Поле поиска объектов на карте (существует 2 режима, которые переключается ЛКМ и ПКМ). На карте Google можно выключить отображение названия объектов;
2. Включить режим редактирования положения меток на карте;
3. Включить прямоугольную сетку;
4. Отобразить заданные круги маршрутных точек;
5. Отобразить пройденную линию фактического пути;
6. Включить режим центрирования карты по положению БпЛА.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.5.2 Контекстное меню карты




Контекстное меню карты появится в момент нажатия ПКМ в выбранном месте карты Рабочей области Внешнего пилота.

1. **Смотреть сюда** - перевести камеру в указанную точку на карте;

В случае наличия устойчивого СНС будет смотреть в указанную точку на карте. В случае отсутствия точного позиционирования, направление камеры будет иметь ошибку, которая будет отображать ошибку позиционирования.

**Примечание:** Может использоваться как управление камерой при отсутствии канала управления.

2. **Путевая точка** - добавить новую путевую точку в список миссии.
3. **Лететь сюда** - перевести самолет в режим ЛСД и отправить на указанную точку. В случае отсутствия точного позиционирования (отсутствия СНС и т.д.), следует учесть ошибку инерционной навигационной системы БпЛА;
4. **Установить метку цели** - добавить новую метку в список меток;
5. **Позиция абсолютно** - указать абсолютную координату положения самолета (где конкретно находится самолет). Работает, если СНС в режиме "Не использовать" или "Выключено";
6. **Позиция по камере** - указать координату куда сейчас смотрит центр камеры, чтобы автоматически вычислить положение самолета и указать его абсолютную координату. Работает, если СНС в режиме "Не использовать" или "Выключено".

**Примечание:** Пункты могут отсутствовать если некоторый функционал не возможен на данном комплекте оборудования.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 4.2.6 Блок телеметрии

Блок телеметрии содержит 4 навигационно-пилотажных индикатора и интерфейс управления:

- Заданными навигационными параметрами;
- Режим использования СНС;
- Состояние и управление КН;
- Состояние КТЛ;
- Состояние и управление каналом передачи видео и его управление;
- Управление двигателем;
- Переключение режимов полета;
- Расходы АКБ.

Все параметры и команды управления, кроме управления двигателем, требуют устойчивого сигнала КТЛ. Управление двигателем возможно при наличии хотя бы одного из сигналов КК или КТЛ.




- Текущая дата и время;
- Уровень напряжения источника питания НПУ (отличается в меньшую сторону от показателя возле тумблера включения НПУ);
- Пройденный путь (время) с начала взлета БпЛА. Точность значения зависит от наличия устойчивого сигнала СНС и КТЛ на протяжении всего полета БпЛА;
- Расстояние до точки дом, по прямой линии, в км.

Регулировать яркость правого или левого монитора - нажать ЛКМ, как указано на рисунке.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.6.1 Авиагоризонт

Авиагоризонт служит для отображения пространственного положения БпЛА. На приборе нанесены две шкалы: тангажа и крена. Показания тангажа и крена снимаются по соответствующим меткам, или по цифровым значениям под прибором. Элементы, размещенные в блоке "АВИАГОРИЗОНТ":

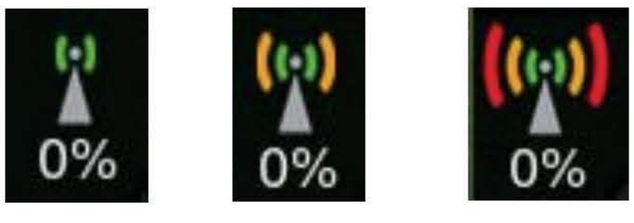



1. Интерфейс канала управления;
2. Интерфейс командно-телеметрической линии;
3. Переключение каналов управления джойстиками;
4. Индикатор пространственного положения - Авиагоризонт;
5. Интерфейс цифрового видеоканала;
6. Интерфейс спутниковой навигационной системы;
7. Показатель крена БпЛА;
8. Показатель тангажа БпЛА.

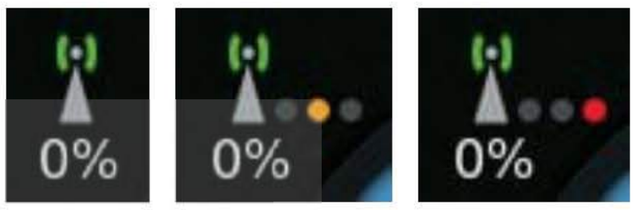
##### 4.2.6.1.1 Интерфейс канала управления

Отображение уровня связи в % по линии канала управления.

Ретранслятор данного канала управления может работать на таких мощностях: 2Вт, 4Вт, 7Вт (дополнительная индикация соответственно). Управление мощностью осуществляется самостоятельно оператором через интерфейс ПО нажатие левой кнопкой мыши (ЛКМ) на иконку антенны канала управления.




Также есть возможность переключения диапазонов рабочих частот канала управления с помощью нажатия правой кнопки мыши (ПКМ) на иконку канала управления. Переключение диапазонов происходит с задержкой 10 секунд.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Передача команд на изменение мощности или диапазона происходит по кабелю от НПУ к ретранслятору. БПЛА, в свою очередь, при отсутствии связи на текущем поддиапазоне, автоматически будет переходить на следующий каждые 10 секунд.

#### 4.2.6.1.2 Интерфейс командно-телеметрической линии (КТЛ)

Индикация уровня связи по КТЛ осуществляется цифровым и графическим способом.



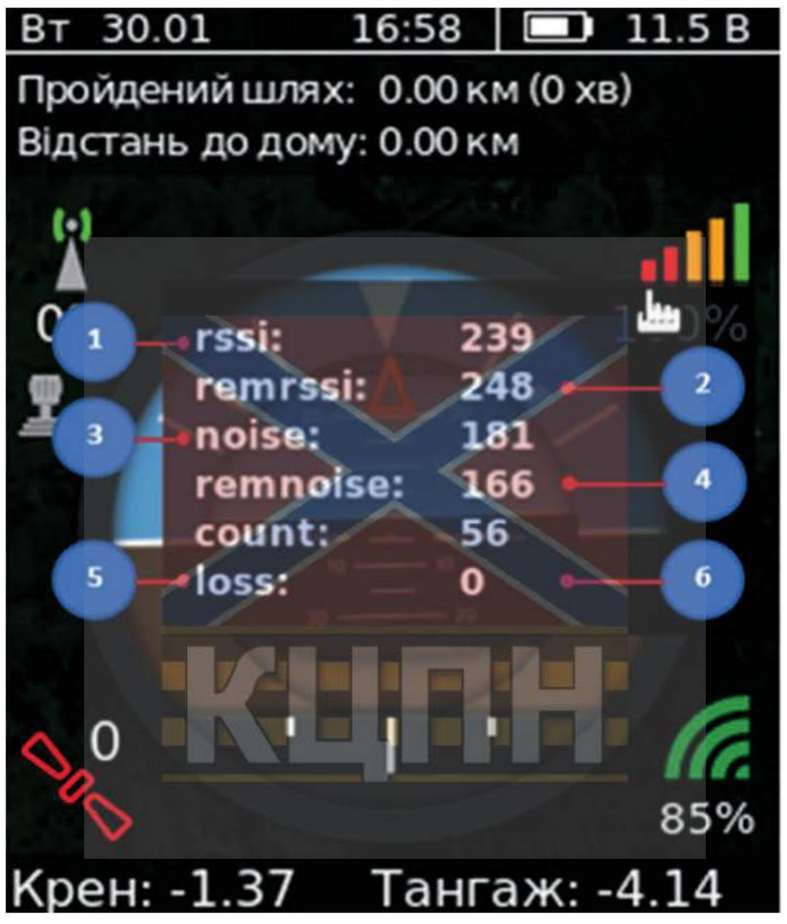
- связь отсутствует;



- устойчивая связь

**Параметры состояния КТЛ связи**

Если навести мышку на индикатор уровня связи, то появится поле с показателями состояния связи КТЛ.




1. rssi - уровень сигнала на НАК КТЛ;
2. remrssi - уровень сигнала на КТЛ БПЛА;
3. noise - уровень "шума" на НАК КТЛ;
4. remnoise - уровень "шума" на КТЛ БПЛА;
5. count - количество отправленных пакетов;
6. loss - количество потерянных пакетов данных.

По соотношению сигнал-шум можно оценить качество связи, высокий уровень "шума" свидетельствует о возможном действии каких-то помех. Низкий уровень сигнала может свидетельствовать как о неисправности линии связи, так и о помехах, мешающих приемнику получить сигнал.



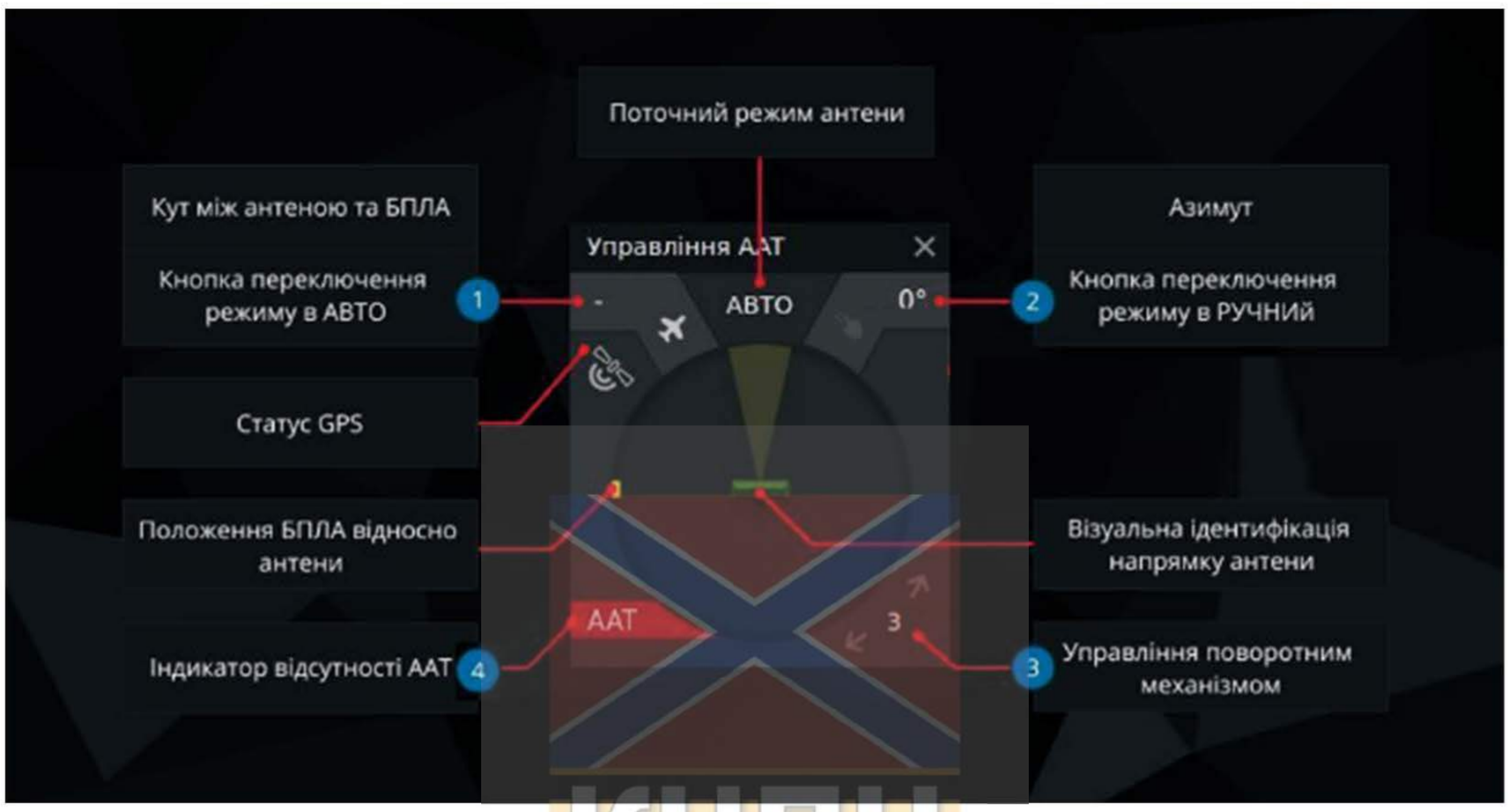
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Блок управления ААТ**

Если нажать ЛКМ на индикатор уровня связи КТЛ, то появится соответствующий блок управления ААТ (автоматический антенный трекер).

Блок управления ААТ выполняет функции:

- Индикация статуса подключения антенны;
- Управление режимами работы антенны (АВТО, РУЧНОЙ);
- Управление поворотным механизмом (ручное управление);
- Визуальная индикация положения антенны и БПЛА;
- Индикация статуса GPS.




**Индикация блока ААТ:**

Угол между антенной и БПЛА в градусах, если БПЛА не подключен - это поле будет пустым.

Азимут - направление антенны в пространстве относительно севера в градусах, отображается всегда когда антенна подключена.

1. Перейти на Автоматический режим слежения антенны за БПЛА. Для слежения в этом режиме используется:
   - СНС - тогда отслеживание происходит точно;
   - инерционная система БПЛА - в таком случае возможно неточное слежение.
2. Перейти на Ручной режим слежения антенны. В таком случае вращение антенны должен осуществлять внешний пилот с помощью интерфейса п.3;
3. Вращение антенны КТЛ в ручном режиме. Можно управлять поворотным механизмом антенны с помощью ЛКМ или ПКМ (режим залипания кнопки - для постоянного поворота антенны). Цифра - это шаг, на который будет осуществляться



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

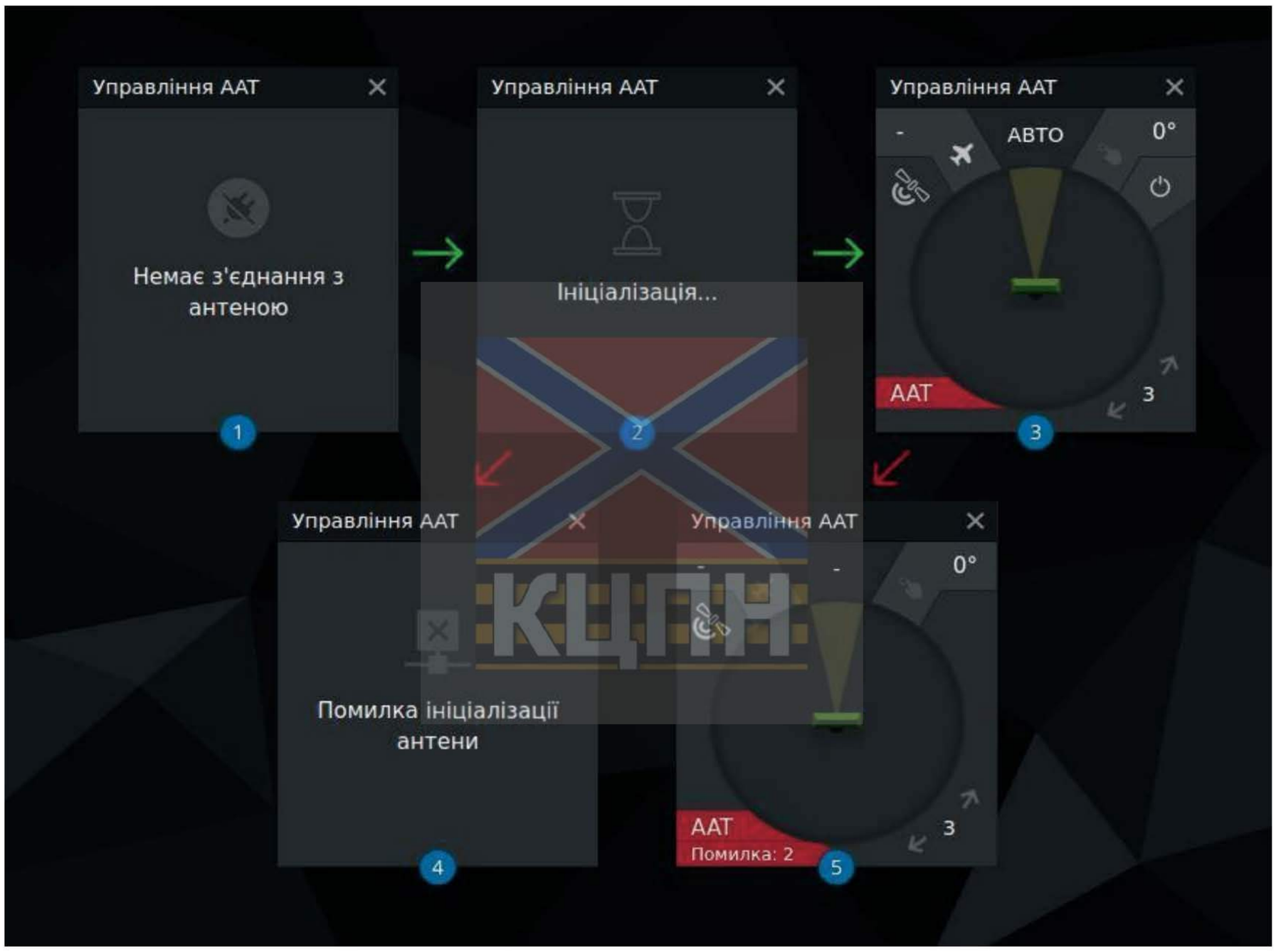
вращения в результате одного клика мыши. Цифра посередине стрелок идентифицирует скорость поворота антенны (от 1 до 5). С помощью ролика мыши или нажатия ее можно изменять;

4. Информирует пользователя об отключенном ААТ на панели НПУ.



ИНДИКАТОР ОТСУТСТВИЯ ААТ БУДЕТ РАБОТАТЬ ТОЛЬКО С 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ. В БПАК ДО 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ ИНДИКАТОР БУДЕТ ОТОБРАЖАТЬСЯ ВСЕГДА. ОН НАПОМИНАЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ ЧТОБЫ ОН НЕ ЗАБЫЛ ВКЛЮЧИТЬ ААТ ТУМБЛЕР.

## Инициализация блока и ошибки инициализации




Когда антенна не подключена то блок имеет вид (п1).

При подключении антенны начинается процесс инициализации в результате которого блок может перейти в положение (п3) Готов к работе, или в положение (п4) Ошибка инициализации. В случае ошибки антенну следует попробовать переподключить и если ошибка все еще отображается - нужно обратиться к инженеру по эксплуатации. Во время работы антенны может возникать ошибка. В таком случае она будет отображаться внизу (п5). В таком случае следует обратиться к инженеру по эксплуатации и сообщить об ошибке.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

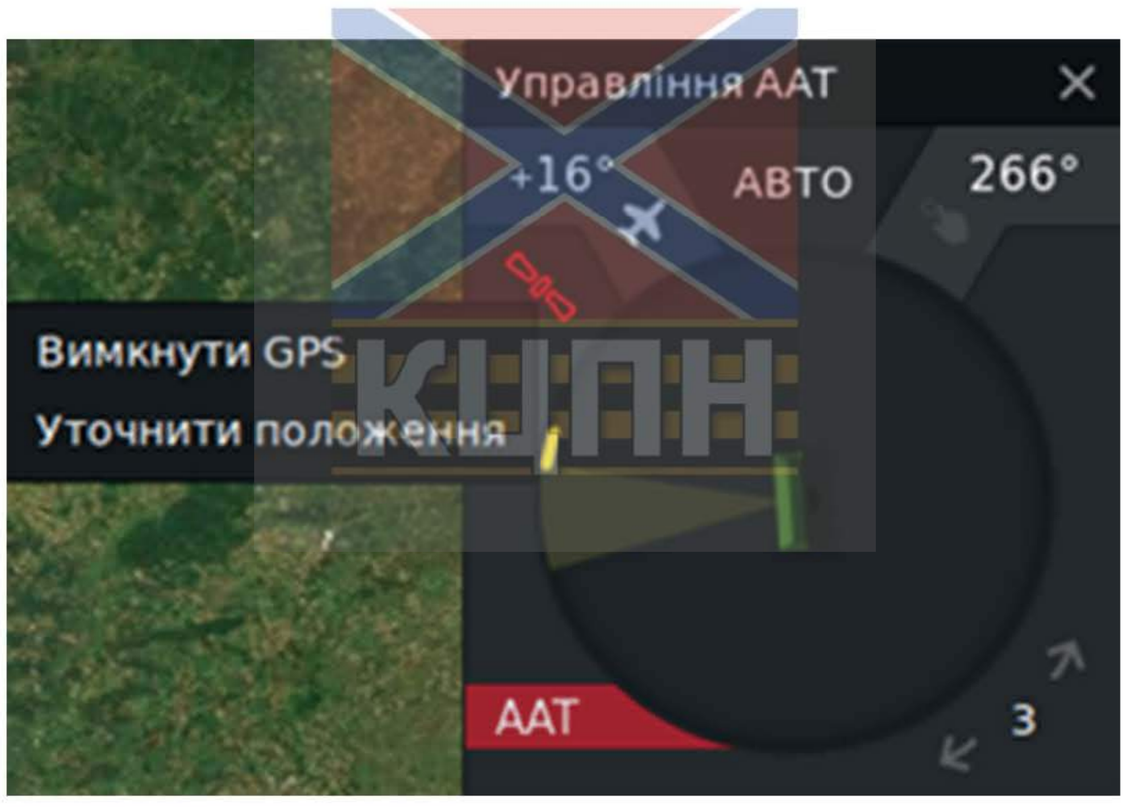
## Статус GPS антенны




GPS антенны может иметь следующие статусы:

1. GPS приемник отключен (нужно обратиться к представителю Атлон Авиа);
2. Хороший сигнал GPS;
3. Плохой сигнал GPS;
4. Отсутствует сигнал GPS.

Чтобы узнать имеющееся количество спутников - нужно навести мышкой на иконку GPS.




- **Выключить GPS** - чтобы выключить СНС на антенне КТЛ - нажать значок спутников и выбрать пункт "Выключить GPS";
- **Уточнить положение** - предоставляет возможность передвинуть антенну по карте, зажимая мышку на рисунке ниже. Операцию по уточнению положения антенны можно проводить в полете, при наличии устойчивой связи по КТЛ.

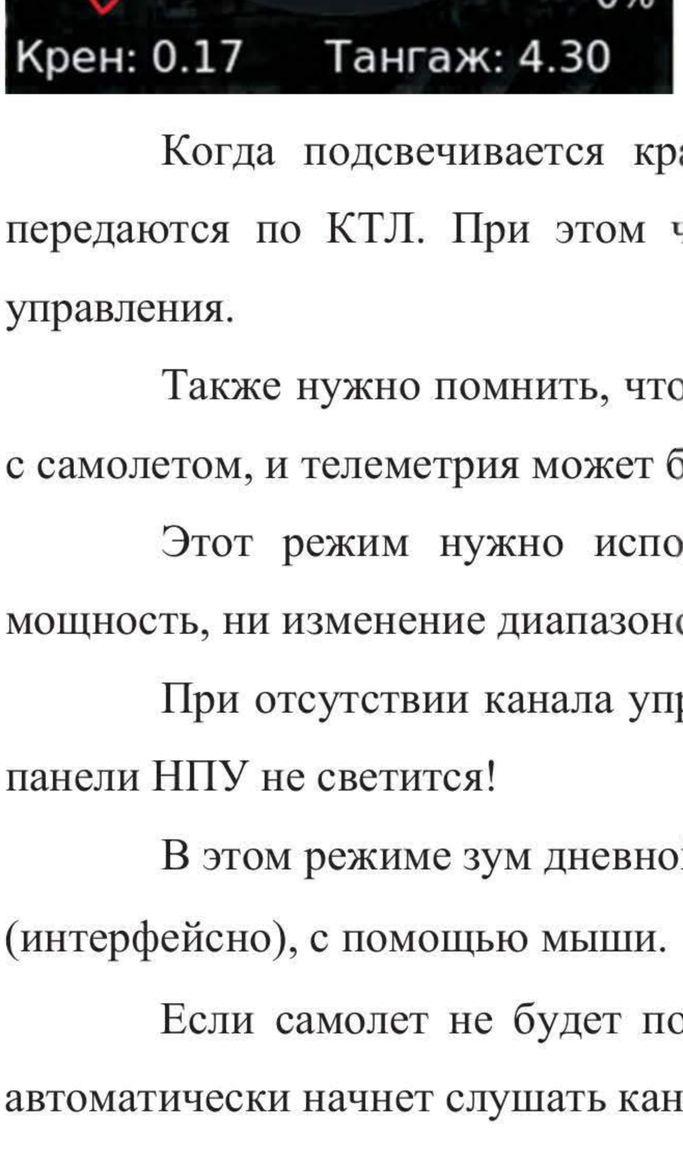


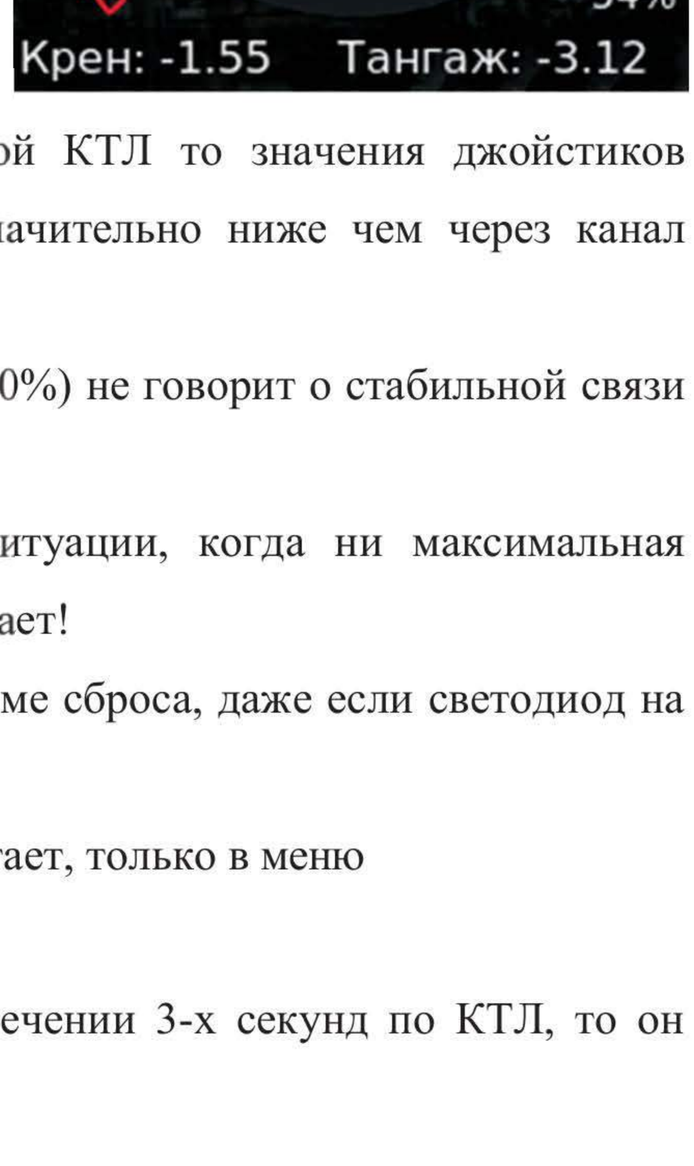
Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.6.1.3 Переключение каналов управления джойстиков

Для переключения канала передачи значений джойстиков нужно нажать двойным кликом на джойстик под соответствующим каналом.

Когда подсвечивается джойстик под антенной канала управления, то все работает в стандартном режиме.




Когда подсвечивается красный джойстик под антенной КТЛ то значения джойстиков передаются по КТЛ. При этом частота передачи значений значительно ниже чем через канал управления.

Также нужно помнить, что наличие телеметрии (даже 100%) не говорит о стабильной связи с самолетом, и телеметрия может быть, а управление нет.

Этот режим нужно использовать исключительно в ситуации, когда ни максимальная мощность, ни изменение диапазонов канала управления не помогает!

При отсутствии канала управления, камера будет в режиме сброса, даже если светодиод на панели НПУ не светится!

В этом режиме зум дневной камеры с джойстика не работает, только в меню (интерфейсно), с помощью мыши.

Если самолет не будет получать пакеты джойстика в течении 3-х секунд по КТЛ, то он автоматически начнет слушать канал управления.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

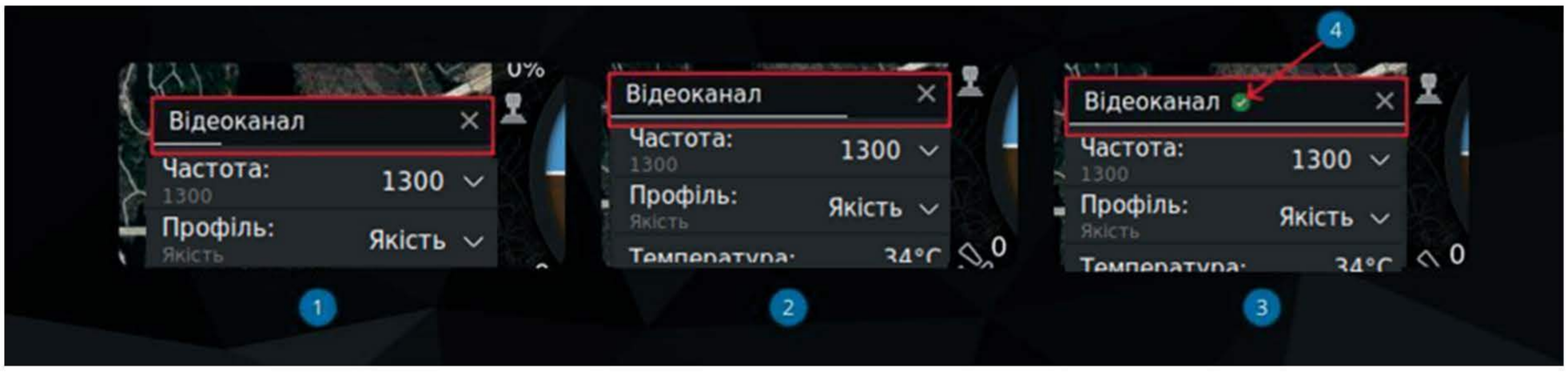
#### 4.2.6.1.4 Интерфейс цифрового канала видеосвязи

Передача видеосигнала происходит на частотах от 1260 MHz до 1340 MHz.

Переключение каналов видео связи происходит с НПУ с шагом 5 MHz.

**Индикация готовности канала передачи видео**

Полоса готовности отображает процесс записи и получения важных параметров канала передачи видео (п1-п3). Когда все параметры записаны и актуальны, то появляется соответствующий значок (п4). При изменении параметров значок пропадет и снова появится когда все нужные параметры будут перезаписаны.




В случае, когда энергетика канала не достаточна для устойчивого изображения есть возможность переключения видео канала на меньшее качество для увеличения дистанции.

Еще также переключение каналов связи понадобится в случаях, когда кто-то работает в радиусе 50-100 км на вашем канале.

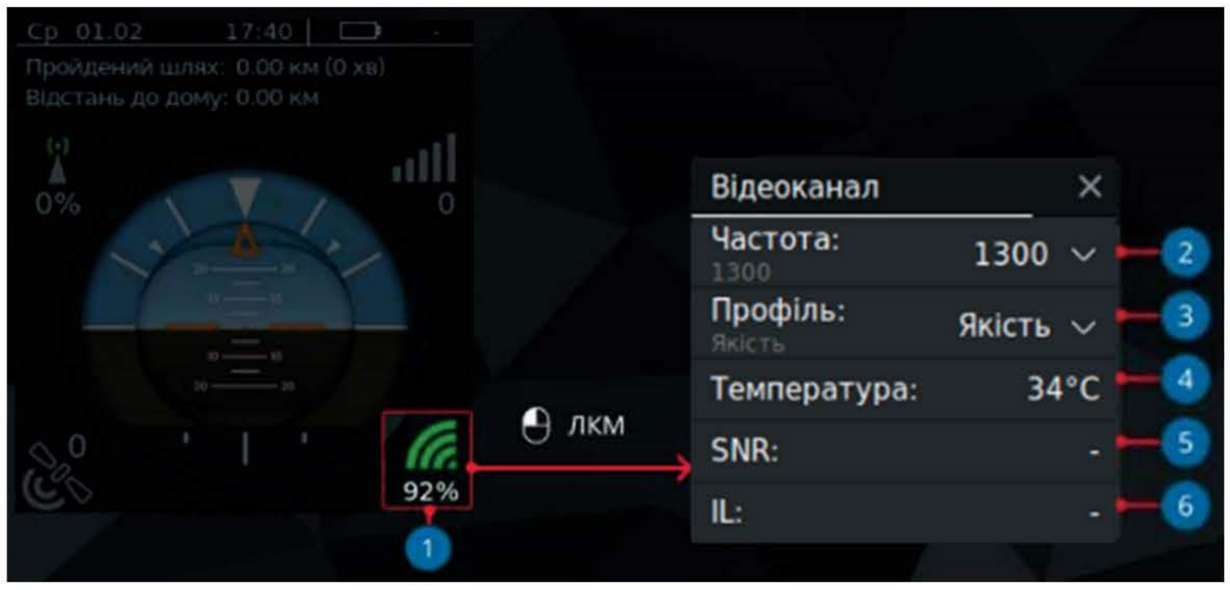
Переключение настроек цифрового канала происходит по командно телеметрическому каналу 900-го диапазона, поэтому, при отсутствии телеметрии, переключение настроек цифрового канала не возможно.

Управление и контроль радиоканалом передачи видео.

Управление и контроль радиоканалом передачи видео осуществляется с помощью программного интерфейса.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

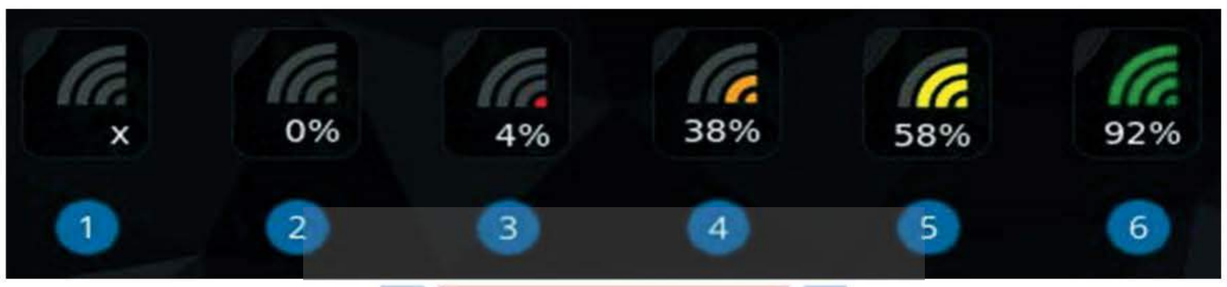



Интерфейс имеет следующие элементы:

1. **Отображение качества связи;**

Значок с помощью цветной индикации и отображения процентов уровня связи информирует о качестве сигнала, который получает антенна.

Значок может иметь следующие состояния:




1. Отсутствует соединение НПУ с антенной;
2. Отсутствует стабильная связь приемной антенны с самолетом;

**3-6.** При всех остальных состояниях связь с самолетом присутствует с соответствующим уровнем.

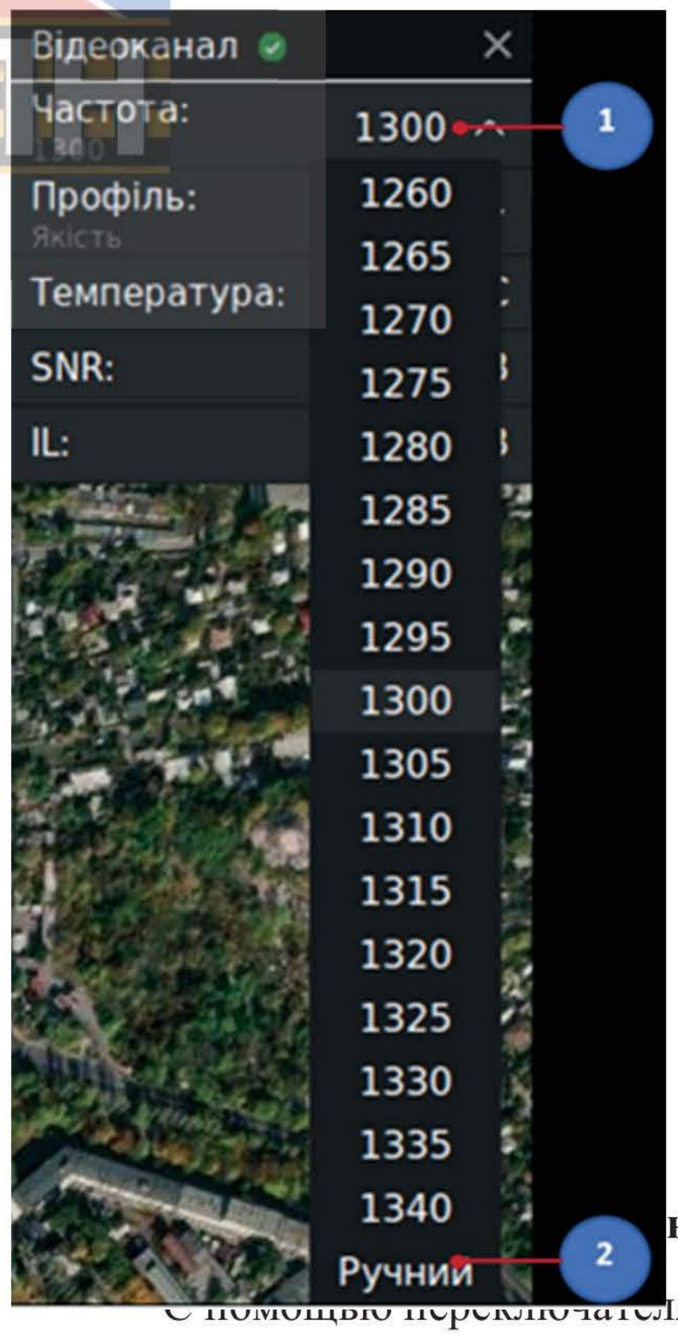
При наведении курсора на значок, отобразится дополнительная информация об отношении уровня сигнала к шуму и абсолютном уровне сигнала.




Если нажать левой кнопкой мыши на значок, то откроется окно управления радиоканалом где можно сконфигурировать радиоканал и отобразить его статус.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014




**2. Выбор радиочастоты;**

Пользователь может выбрать радиочастоту на которой транслировать видео в допустимом диапазоне (1). Желательно выбирать в один из доступных каналов с шагом в 5 МГц, но, возможно выбрать ручной (2) ввод и указать частоту с шагом 1МГц.

После выбора частоты сначала будет переведена антенна на заданную частоту, а затем все самолеты, которые будут подключаться к этой антенне будут переходить на выбранную частоту автоматически (при условии наличия командно-телеметрического канала связи).

**нала;**

С помощью переключателя выбирается профиль передачи видео. Имеет два профиля:

- Качество - более широкая ширина канала обеспечивающая передачу видео в лучшем качестве, но на меньшее расстояние;
- Дальность - более узкая ширина канала позволяющая передавать видео на большую дистанцию, но с худшим качеством. Включать только если на профиле Качество нестабильная передача.

После выбора профиля сначала будет переведена антенна на заданный профиль, а затем все самолеты, которые будут подключаться к этой антенне, будут переходить на выбранный профиль автоматически (при условии наличия командно-телеметрического канала связи).

Изменение этого параметра приводит к перезагрузке приемника и передатчика и может длиться около 30 секунд.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

4. **Температура;**




Отображает температуру передатчика. При достижении близкой к критической температуры будет подсвечиваться красным цветом.

При достижении критической температуры (около 90 градусов), видеопередатчик будет переходить в режим уменьшения мощности, что приведет к некорректному отображению видео.

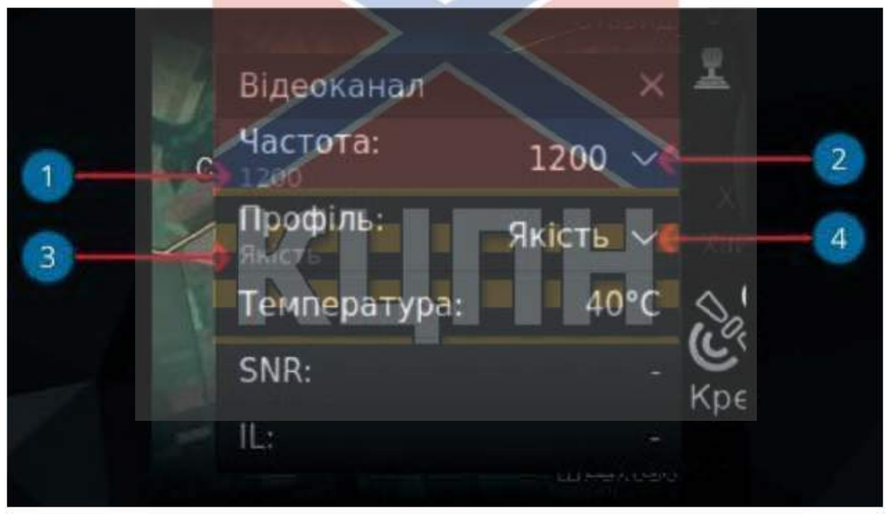
5. **SNR - отношение сигнал/шум;**

Отображает насколько сильно сигнал искажен шумом. Чем значение ближе к 0, тем хуже сигнал. При 0 - сигнал либо вообще отсутствует, либо невозможно выделить полезный сигнал из шума.

6. **IL - уровень входного сигнала;**

Отображает уровень входного сигнала. При выключенном передатчике большие значения этого параметра могут говорить о зашумленности радио на этой частоте. Нетипично низкие значения могут говорить об аппаратной проблеме с приемником или его антенной.

**Отображение текущих настройки канала передачи видео**




Так как для переключения настроек должно пройти успешное переключение, как на самолете так и на наземной антенне, то экипаж должен контролировать текущие настройки на самолете (п1, п3)

**1, 3** - значения на самолете, при наличии КТЛ автоматически подстраиваются под значения наземной антенны;

**2, 4** - значения на наземной антенне.

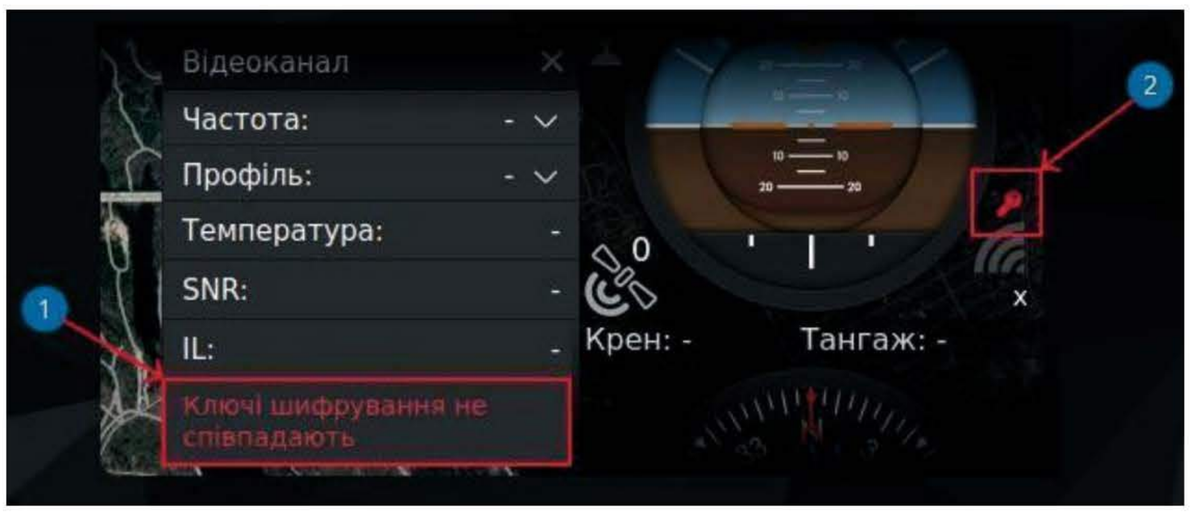
**Примечание:** Текущие настройки передаются с самолета по КТЛ и может быть некорректным при его отсутствии.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Индикация несоответствия ключей каналу передачи видео**

Если ключи передатчика и приемника не совпадают, но частота совпадает (такое может быть если самолет и антенна из разных комплексов, или проблема с модемами), то уровень сигнала будет в норме, но видео не будет. Индикация данной ситуации происходит с помощью иконки.

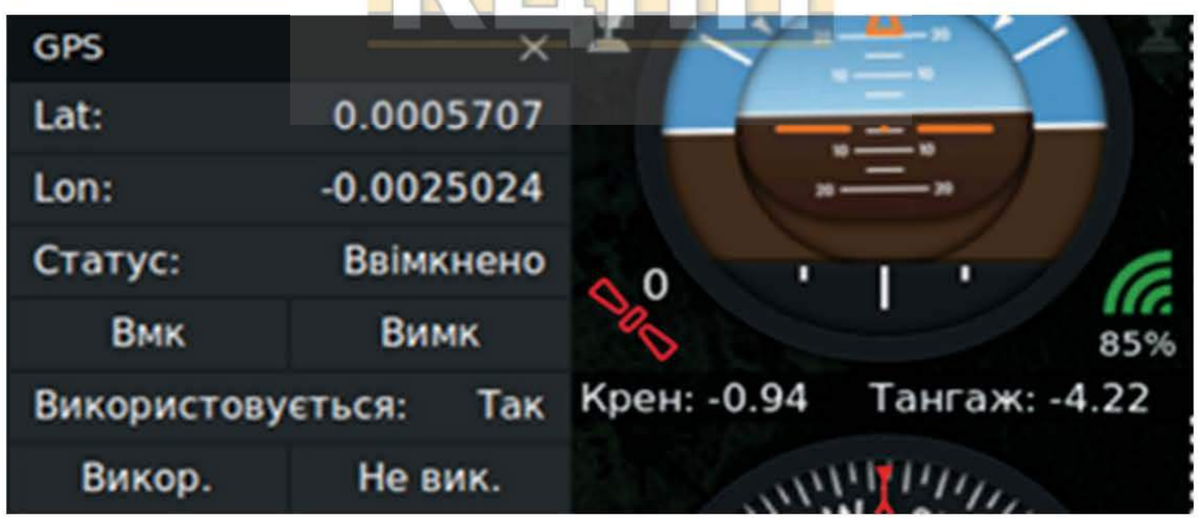



1. Индикатор несоответствия ключа шифрования видеоканала;
2. Сообщение об ошибке ключа шифрования.

Если возникла такая ситуация во время полета нужно попробовать изменить частоту (только при наличии КТЛ) и ждать пока система инициализирует повторный обмен ключами.

### 4.2.6.1.4 Интерфейс спутниковой навигационной системы

Индикатор состояния СНС отображает количество спутников, используемых БПЛА. СНС можно включить или выключить, а также перевести в режим "Не использовать". В режиме "Не использовать" сигнал от СНС приниматься будет, если он достаточно сильный, тогда на экране отобразится фиолетовый (серый) "самолетик", но положение БПЛА будет определяться только параметрами инерционной системы - на карте самолетик зеленого цвета.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.6.2 Компас




Компас отображает текущее направление продольной оси БпЛА относительно севера. Синие стрелки символизируют направление ветра относительно БПЛА.

**БАНВ**



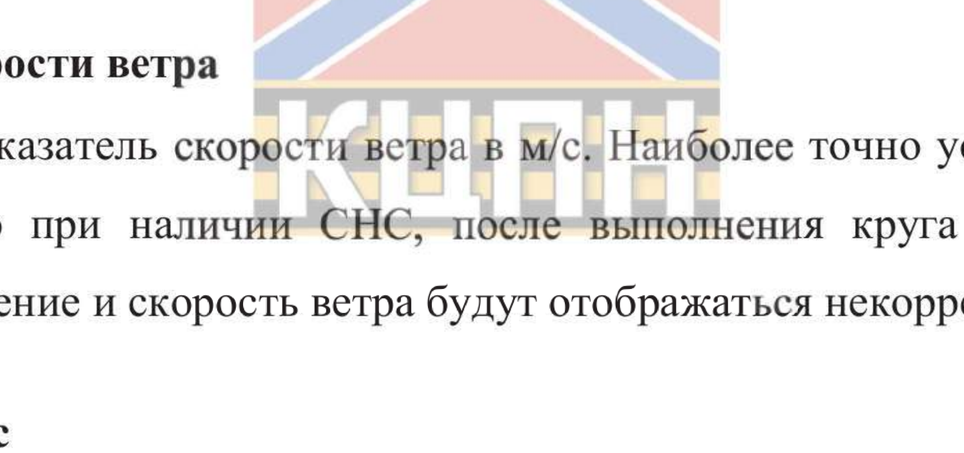

Включить БАНВ навести курсор мыши на правый верхний угол компаса и нажать ЛКМ. Выбрать соответствующее значение. БАНВ имеет три режима работы: включен, мигание и выключен.

**Показатель скорости ветра**

Отображается показатель скорости ветра в м/с. Наиболее точно установить навигационные параметры ветра можно при наличии СНС, после выполнения круга на высоте полета. При отсутствии СНС направление и скорость ветра будут отображаться некорректно.

**Заданный радиус**

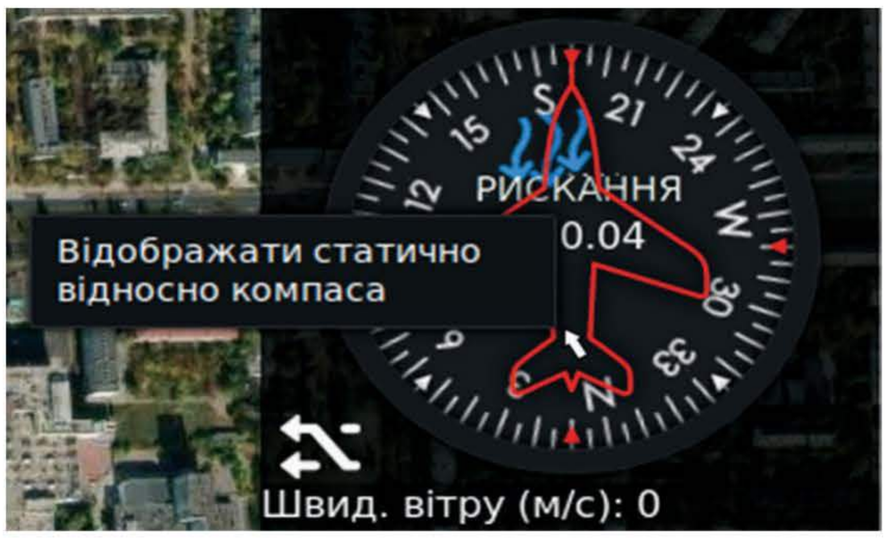
Для того чтобы установить заданный радиус окружности, необходимо открыть поле заданного радиуса и с помощью колеса мыши или клавиатуры ввести нужное значение, после чего нажать галочку. Радиус окружности используется для режимов "КОЛО", "ЛСД", "АВТО" для точки типа "КОЛО". Возможные значения от 100 до 1200 метров. Изменить значение можно при наличии сигнала КТЛ.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Режим отображения Компаса**




Возможно изменить режим отображения работы Компаса. По умолчанию красный контур самолетика, символизирующий БпЛА является динамическим, а шкала компаса - статическая. Нажав ПКМ на компасе появится надпись "Отображать статично относительно компаса", что изменит режим отображения - шкала компаса станет динамической, контур самолетика - статичным.

#### 4.2.6.3 Индикатор высоты

Индикатор отображает высоту БПЛА.




1. Фактическая высота в м;
2. Заданная высота в м;
3. Выбрать заданную высоту с помощью колеса мыши или клавиатуры;
4. Установить выбранное значение, как заданную высоту в м;
5. Раскрыть поле для установки заданной высоты;
6. Параметры заданной высоты передаются КТЛ связи.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 4.2.6.4 Индикатор воздушной скорости

Индикатор служит для отображения воздушной горизонтальной скорости БПЛА в км/ч.

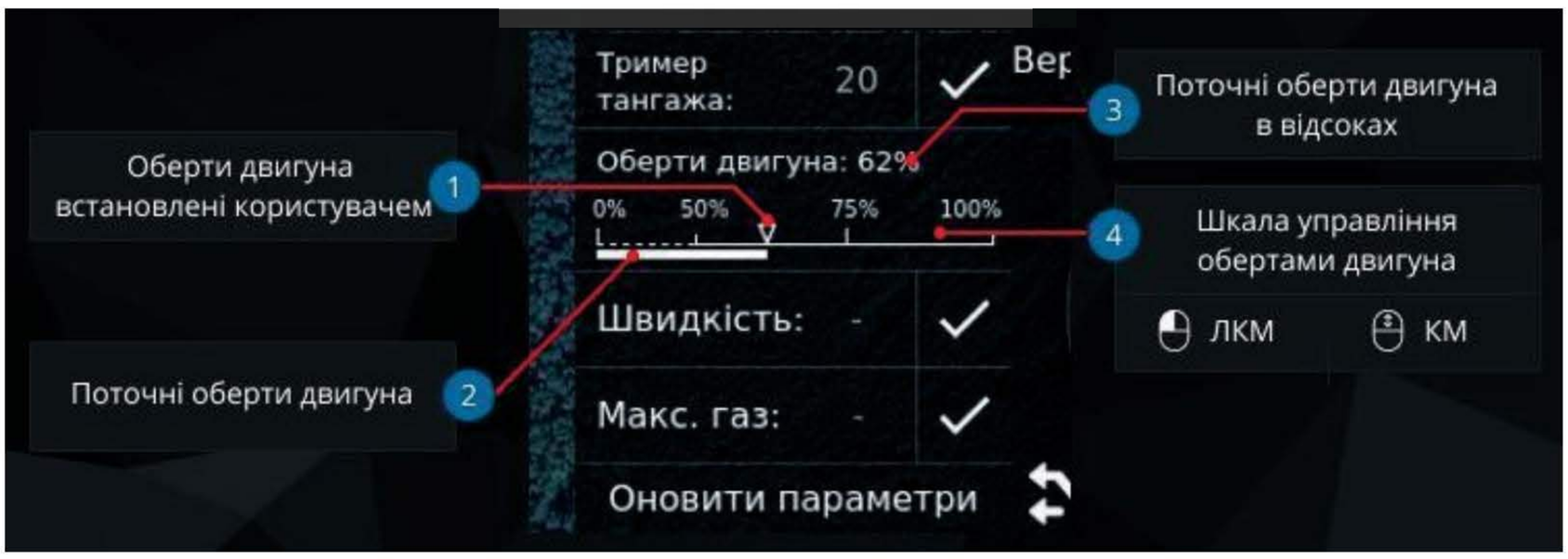



1. Цифровое значение воздушной скорости БПЛА в км/ч, измеренное приемником воздушного давления;
2. Цифровое значение наземной скорости БПЛА в км/ч, измеренное СНС. При отсутствии сигнала СНС показания будут некорректными;
3. Цифровое значение вертикальной скорости БПЛА в м/с, где со знаком минус - со знаком минус означает снижение.

Следует знать, что при наличии СНС разница между воздушной и наземной скоростями будет равна продольной составляющей ветра на БПЛА.

**Блок управления двигателем**

Функционал позволяет управлять оборотами двигателя с помощью интерфейса.




Управление осуществляется с помощью колеса мыши (КМ) или левой кнопки мыши (ЛКМ) (**4**). Нажав на процентную шкалу или покрутив КМ, пользователь может устанавливать желаемое количество оборотов двигателя. Отметка (**1**) отображает желаемое количество оборотов двигателя. Под шкалой находится линия, которая отображает фактическое



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

значение оборотов двигателя (**2**). Также обороты двигателя отображаются в процентном эквиваленте (**3**).

Если на шкале выбраны обороты менее 50% - двигатель выключается.

**Триммер тангажа**




Триммер тангажа можно использовать для изменения положения элевона в нейтральном положении манипулятора (джойстика) БпЛА. Используется в режиме "РУЧНОЙ" для снятия усилия пилота в длительном полете. Например, можно установить некоторое положение, чтобы не держа манипулятор, БпЛА летел не меняя высоту. Возможное значение [0 - 60], по умолчанию - 0 (положение элевона нейтральное). Использование триммера тангажа возможно при наличии устойчивого сигнала КТЛ.

**Заданная Скорость**

Установить заданную воздушную скорость БпЛА

Чтобы установить заданную воздушную скорость БпЛА, необходимо с помощью КМ или клавиатуры установить необходимое значение в пределах **[45 - 80]** км/ч, и нажать галочку. По умолчанию скорость - 60 км/ч.

**Максимальный газ**

Максимальный газ устанавливает максимально возможный уровень использования двигателя в процентах. Чтобы установить Максимальный газ, необходимо с помощью КМ или клавиатуры установить необходимое значение в пределах [50 - 100] %, и нажать галочку. По умолчанию Максимальный газ - 100%.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

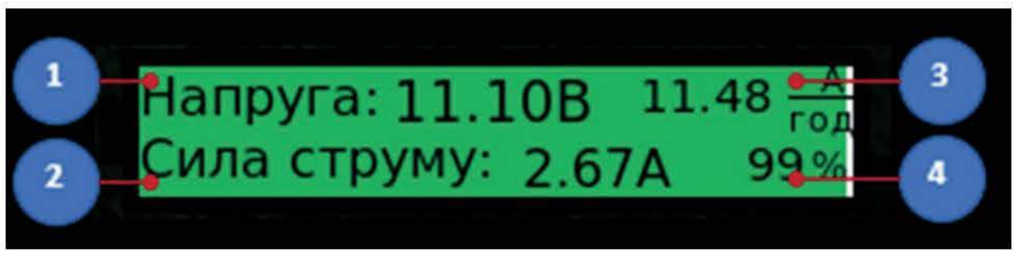
### 4.2.6.5 Блок выбора режимов полета и предохранителя двигателя

**Блок выбора режимов полета**




С помощью блока возможно выбрать мышкой необходимый режим полета. Фактически дублируя фунции кнопок выбора режимов полета.

**Отображение показателей расхода АКБ**

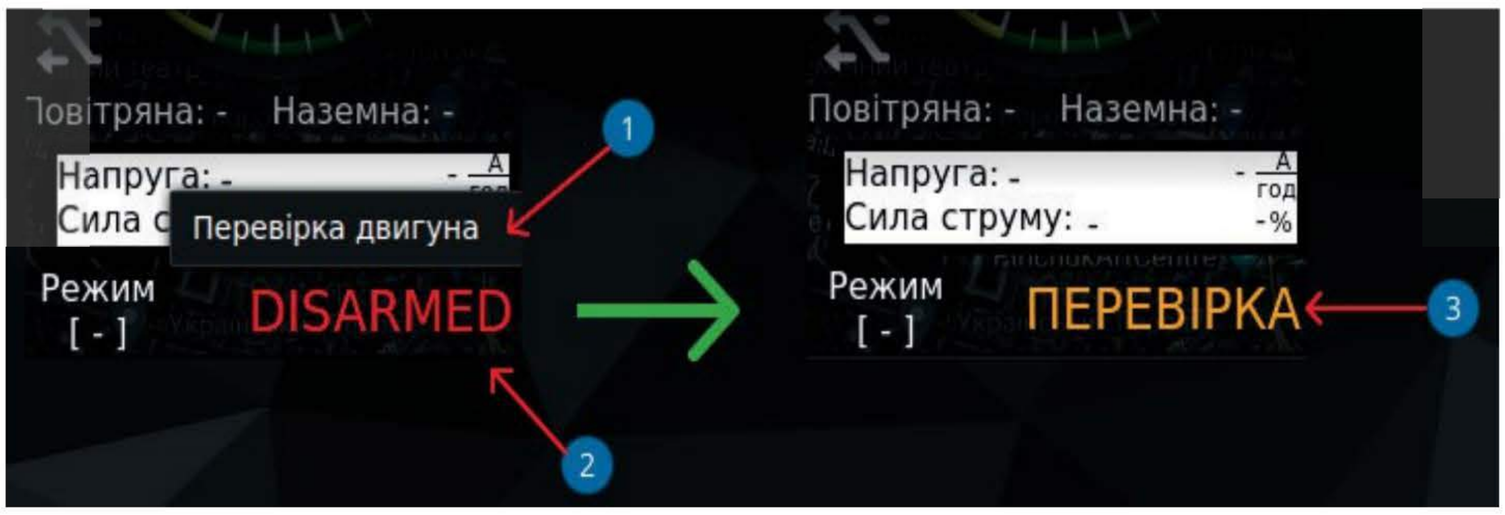



1. Текущее напряжение АКБ;
2. Мгновенный расход тока АКБ;
3. Потребленный ток, чтобы обнулить - кликнуть дважды мышкой;
4. Процент остатка заряда АКБ.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Предохранитель двигателя**




1. **ДИСАРМИРОВАННЫЙ** - нажать ЛКМ на "ARMED" или "ПРОВЕРКА".

Предохранитель двигателя включен. Включить двигатель невозможно;

2. **ARMED** - нажать ЛКМ на "DISARMED", предохранитель двигателя выключен (система проверки критических для взлета состояний - включена). Включение двигателя возможно;

3. **ПРОВЕРКА** - нажать ПКМ на DISARMED, в контекстном меню нужно выбрать "Проверка двигателя". Предохранитель двигателя выключен (система проверки критических для взлета состояний - выключена). Используется во время предполетной проверки двигателя.



ПРИ ПЕРЕХОДЕ В РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ДВИГАТЕЛЬ МОЖЕТ СРАЗУ ЗАПУСТИТЬСЯ. ПЕРЕХОДИТЬ В РЕЖИМ ТОЛЬКО ПРИ ГОТОВНОСТИ ЭКИПАЖА И БЕЗОПАСНОМ РАССТОЯНИИ ОТ ЛОПАСТЕЙ.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

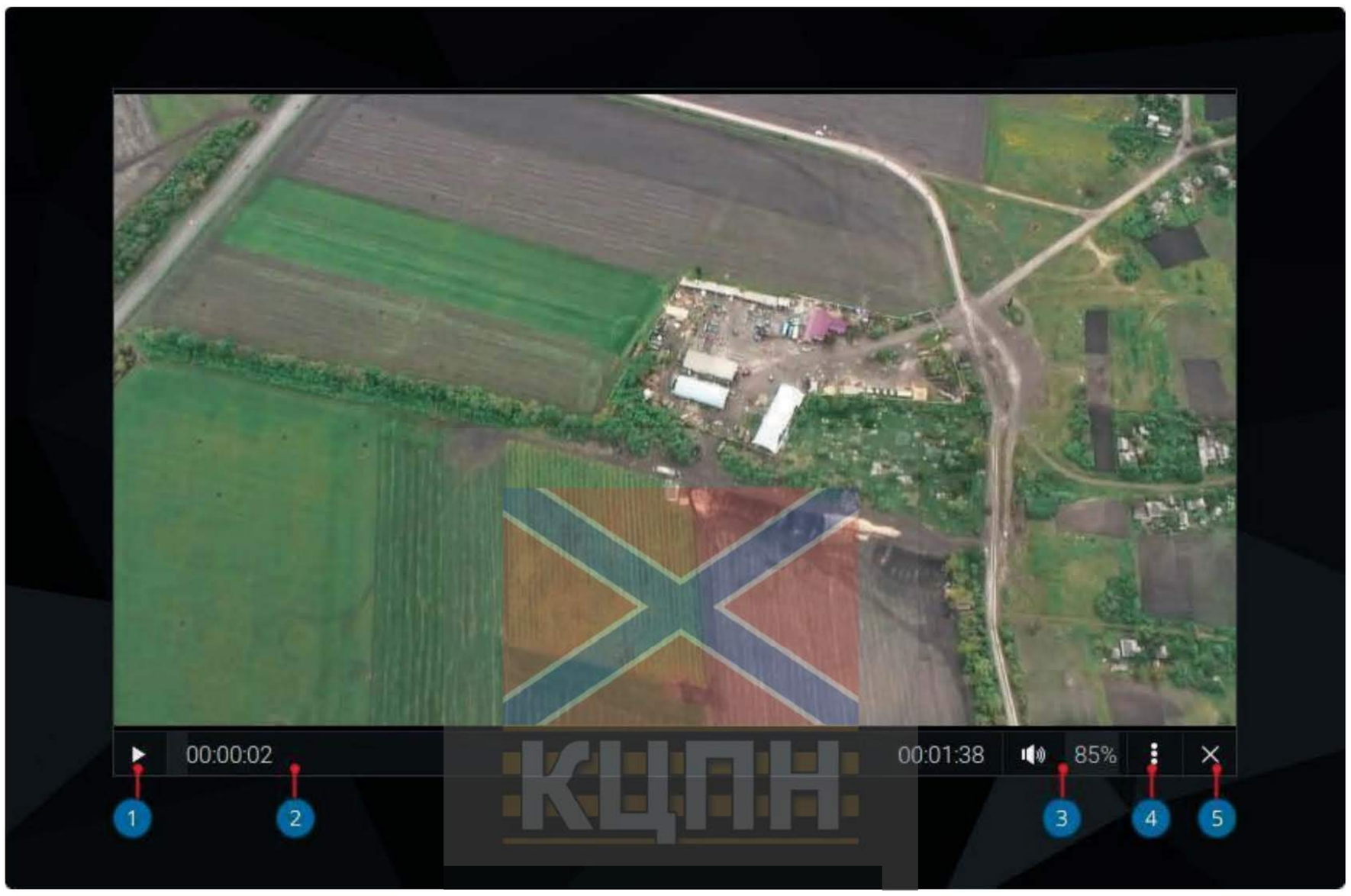
## 4.3 Вспомогательные программы

### 4.3.1 Просматриватель видео

Основные функции просмотрщика видео:

- Просмотр видео;
- Создание снимков из видео;
- Создание фрагментов видео на основе основного.

Просмотритель видео имеет следующие элементы




управления:

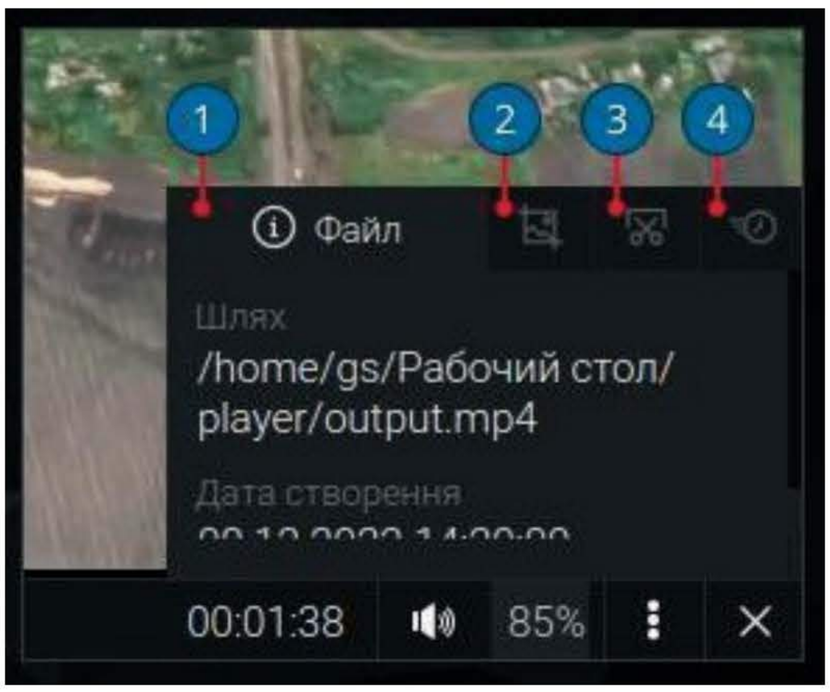
1. Кнопка Воспроизведение/Пауза (также изменить статус проигрывания можно просто нажав на тело видео);
2. Слайдер времени;
3. Регулировка громкости;
4. Кнопка меню;
5. Кнопка закрытия просмотрщика. Если нажать правой кнопкой мыши то будет минимизировано или максимизировано окно, что позволяет видеть видео с борта и видеофайл одновременно.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## Меню просмотрщика видео

Меню программы имеет 4 вкладки:




1. **Файл** - содержит информацию об открытом видео;
2. **Снимок** - работа со снимками из видео;
3. **Фрагмент** - создание фрагментов из видео;
4. **Скорость** - управление скоростью воспроизведения видео.

Окно "Файл" содержит информацию о пути к видео в памяти НПУ и его дату создания.



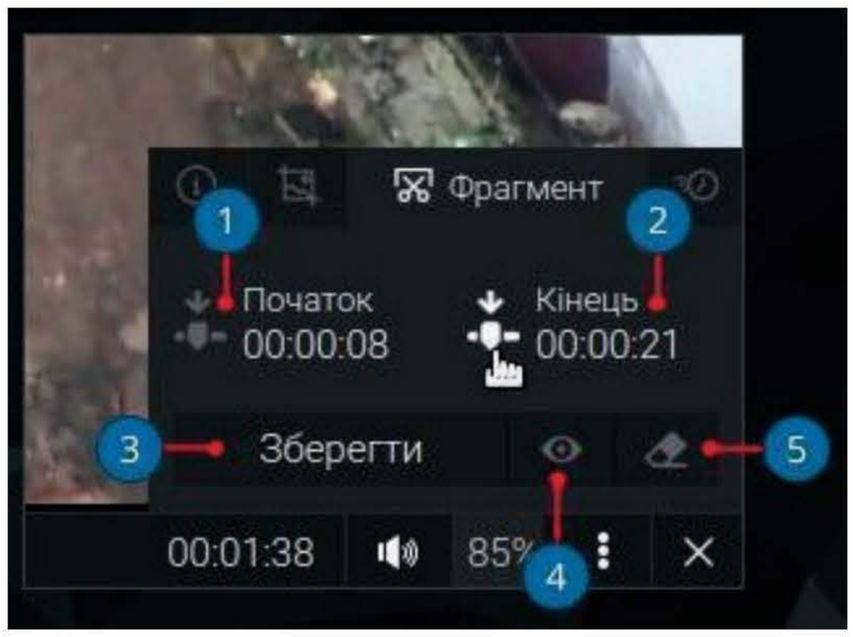

Окно "Снимок" имеет следующие элементы:

1. Отображает снимок который будет сохранен. При клике кнопкой мыши на элементе - преобразуется текущий кадр из видео;
2. Поле ввода которое отображает название снимка. Пользователь может указать необходимое название для снимка или в случае если поле пустое - название будет сгенерировано автоматически;
3. Кнопка сохранить. При нажатии снимок будет сохранен в папку "Фото" в директорию с названием текущей даты;
4. Кнопка "сохранить с последействием". Используется в случае когда нужно сохранить снимок и после этого выполнить качество действия (открыть в просмотрщике изображений - п.5., привязать снимок к метке - п.6, открыть редактор изображений - п.7, закрыть просмотрщик видео - п.8).



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Окно "Фрагмент" используется для сохранения фрагментов из видео. Данное окно имеет следующие элементы управления:

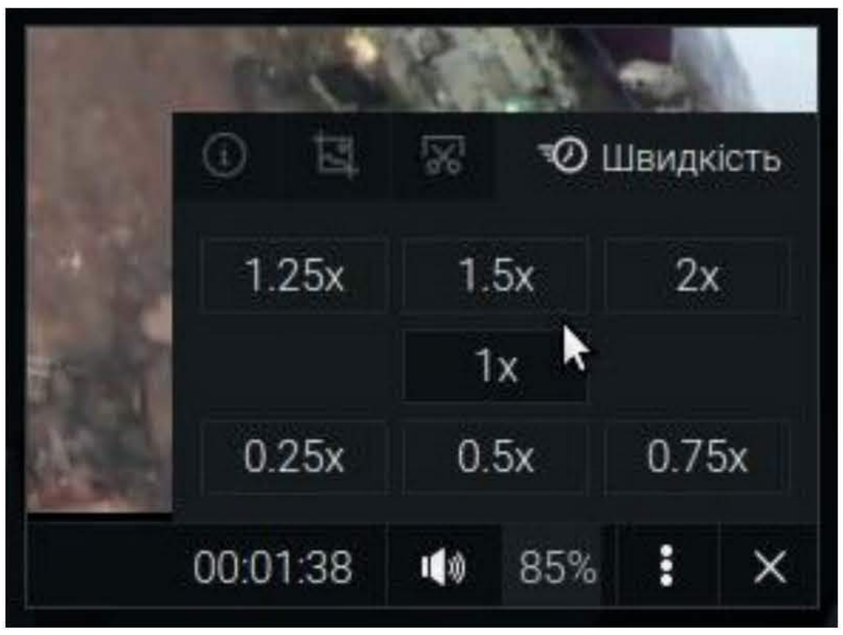



1. Указать начало фрагмента видео. При нажатии устанавливается текущее время видео;
2. Указать конец фрагмента. Работает аналогично п.1;
3. Кнопка для сохранения указанного фрагмента в папку "Видео в директорию с названием текущей даты;
4. Предварительный просмотр выбранного фрагмента. При нажатии просмотрщик видео будет воспроизводить только выбранный фрагмент;
5. Кнопка для очистки выбранного интервала видео. При нажатии начало и конец фрагмента будет сброшено.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Окно "Скорость" используется для изменения скорости воспроизведения видео. Пользователь может как замедлить воспроизведение, так и ускорить.




**Управление клавиатурой**

Кнопками Вверх и Вниз увеличивается и уменьшается громкость.

Кнопками Влево и Вправо перематывается видео:

- Если видео приостановлено, то покадровое;
- Если видео воспроизводится, то с шагом 1с.

Кнопки можно как нажимать дискретно так и зажимать для повторения действия.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

## 5.1 Общие ограничения условий эксплуатации

БпЛА допущен к выполнению полетов в различных физико-географических условиях по ППП и ПВП, днем и ночью, по маршрутам вне трасс ЦА, над местностью без ориентиров.

Полеты над водным пространством и полеты по ППП разрешается выполнять с таким зарядом АКБ, который обеспечивает полет до точки осуществления посадки.

## 5.2 Минимальный состав экипажа БпАК

Выполнение всех задач, а именно: развертывание комплекса, предполетная проверка, взлет, выполнение боевой задачи, посадка, свертывание комплекса возможно одним оператором (в случае комплектации комплекса триподом для установки наземного антенного комплекса). В случае комплектации комплекса мачтой с растяжками, минимальный экипаж составляет 2 оператора.

Выполнение боевой задачи возможно экипажем в составе одного или двух операторов в зависимости от сложности задачи, квалификации и опыта оператора.

В случае выполнения боевой задачи экипажем в составе двух операторов, функции (условно) распределяются следующим образом:

- Обеспечение функционирования БпАК возлагается на внешнего пилота (оператора БпЛА);
- Выполнение задачи возлагается на оператора целевой нагрузки.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 5.3 Метеорологические минимумы

Минимум для взлета:

- Высота нижней границы облаков - 200 м;
- Видимость - 200 м.

Минимум для посадки:

- Высота нижней границы облаков - 100 м;
- Видимость - 100 м.

**Примечание:** Решение на осуществление запуска БпЛА при фактических метеоусловиях, хуже метеорологических минимумов, принимается командиром экипажа исходя из необходимости выполнения задачи и опыта экипажа.

## 5.4 Общие летные ограничения

Эксплуатация БпАК разрешается при следующих ограничениях:

- Предельная скорость ветра в полете - 10 м/с;
- Максимальная скорость ветра (возле земли) при посадке на парашюте - 10 м/с;
- Максимальная скорость встречного ветра при старте - 10 м/с;
- Максимальная скорость ветра в боковой проекции в полете - 10 м/с;

(порывы до 12 м/с);

- Температурный диапазон - -30 +50°С;
- Относительная влажность - 80%;
- Максимальная перегрузка - 5G;
- Максимальный угол крена - 30°;
- Максимальная высота старта над уровнем моря - 2500 м;
- Минимальная (безопасная) высота полета - 200 м;
- Максимальная воздушная скорость БпЛА, при которой разрешен выпуск парашюта

– 60 км/ч;

- Минимальная допустимая скорость горизонтального полета **- 45 км/ч.**



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 5.5 Правила эксплуатации, ремонта

Эксплуатация БпАК осуществляется согласно данного руководства по летной эксплуатации беспилотного авиационного комплекса А1-СМ ФУРИЯ А628J.30.30.32.002 КЛЭ.

Во время эксплуатации БПАК должно осуществляться техническое обслуживание, предусмотренное Руководством по техническому обслуживанию А628J.30.30.32.001 КТО и регламентом технического обслуживания А628J.30.30.32.001 РТО.

Ремонт БпАК осуществляется согласно руководства по ремонту беспилотного авиационного комплекса А1-СМ ФУРИЯ А628J.30.30.32.001 КР.

БпАК должен эксплуатироваться квалифицированным персоналом, который прошел соответствующую подготовку и усвоил требования эксплуатационной документации, а также был сертифицирован производителем БпАК или уполномоченным производителем предприятием, органом, учреждением, если подготовку и сдачу выпускных зачетов проводил персонал, получивший от производителя БпАК сертификат инструктора.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 5.6 Транспортировка и хранение

Транспортировку и хранение БпАК надо проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 и сводного паспорта на БПАК.

Транспортировать кейсы разрешено всеми видами автомобильного и железнодорожного транспорта с обязательным соблюдением правил и требований, действующих на данных видах транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки кейсы не должны подвергаться резким ударам.

Хранение БпАК в упакованном виде должно осуществляться в складских помещениях, в которых условия воздействия климатических факторов не превышают предельных значений, установленных для условий хранения соответственно виду климатического исполнения УХЛ категории 1 в соответствии с ГОСТ 15150.

Учитывая конструктивное исполнение БпАК и упаковку его составных частей в герметичные транспортировочные кейсы PELICAN и Explorer Case, мероприятия по консервации не проводятся.

БпАК хранить в сухом состоянии при температуре 20°С±5°С и относительной влажности воздуха не более 50%.

Если срок хранения БпАК превышает 24 месяца, то его использование разрешается только после прохождения регламентированного ТО.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 6. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ МИССИИ

Подготовка к выполнению миссии - это совокупность мероприятий, приводящих к состоянию, когда комплекс полностью исправен и готов к развертыванию и эксплуатации из транспортных кейсов.

Цель такой подготовки:

- Выявить серьезные недостатки, которые было бы невозможно устранить в полевых условиях;
- Обеспечить комплектность комплекса;
- Проверить и устранить все негативные последствия предыдущих полетов, если таковые были;
- Уменьшить затраты времени для развертывания и подготовки комплекса к полету, путем предварительной укладки всех парашютов, проверки и зарядки всех АКБ, планирования и создания миссии полета (ов) и тому подобное.

Подготовка выполняется силами всех членов экипажа, заблаговременно.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 6.1 Осмотр АКБ и проверка уровня заряда

Перед использованием АКБ следует убедиться в их безопасности.

**Поврежденные аккумуляторы представляют угрозу из-за самовозгорания или взрыва.**

**Обзор АКБ**

- Отсутствуют видимые повреждения и деформации (вмятины, вздутия) АКБ;
- Провода питания целые, неповрежденные;
- Отсутствует аномальная температура АКБ (температура АКБ не отличается от температуры среды);
- Температура АКБ не должна быть ниже 0°C для зарядки и -20°C для использования.

Проверка напряжения каждой банки и остаточной емкости в процентах осуществляется с помощью контроллера заряда АКБ, который входит в комплект БпАК.

Если каждый элемент аккумуляторной батареи сбалансирован, то производительность будет намного лучше, а срок службы продлится.

Для проверки уровня заряда подключите контроллер к балансировочному разъему АКБ. Следует обратить внимание на полярность подключения. Черный провод балансировочного разъема АКБ следует соединить с "0" контроллера. Разъем контроллера **не защищен** от ошибочного подключения, следует быть внимательным.3



НИКОГДА **НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ** АКБ К НПУ ИЛИ БПЛА, **НЕ ПРОВЕРЯЯ** УРОВЕНЬ ЗАРЯДА! Слишком низкий заряд АКБ БПЛА ИЛИ ВЫКЛЮЧЕНИЕ НПУ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К **ПОТЕРЯТИ** БПЛА!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 6.2 Зарядка аккумуляторных батарей

Зарядка аккумуляторных батарей осуществляется с помощью встроенного зарядного устройства. Встроенное зарядное устройство дает возможность одновременной зарядки максимум 2ви АКБ.



ЗАРЯДКА АКБ ВОЗМОЖНА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В СЛУЧАЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НПУ К **ВНЕШНЕМУ ИСТОЧНИКУ** ПИТАНИЯ 220V.



НИКОГДА НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ НПУ ВО ВРЕМЯ ЗАРЯДКИ БАТАРЕЙ! ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПЕРЕГРЕВУ НПУ И **ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ** ЕГО КОМПОНЕНТОВ!

**<u>Для зарядки АКБ выполнить следующую последовательность действий:</u>**

1. Подсоединить АКБ к НПУ в батарейном отсеке (последовательность не имеет значения);
2. Нажать кнопку "ВВОД" и кнопками "Вверх" или "Вниз" выбрать пункт "Task". Подтвердить выбор нажатием кнопки "ВВОД";
3. В пункте "Task" кнопками "Вверх" или "Вниз" выбрать пункт "Charge". Подтвердить выбор нажатием кнопки "ВВОД";
4. Убедиться, что в режиме "Charge" установлены следующие пункты: тип батареи - "Li- Ion", напряжение зарядки - "4.20V", блоки ("Cells") - "3S";
5. Кнопками "Вверх" или "Вниз" выбрать ток заряда: для одной АКБ - 10А, для двух АКБ - 20А. Подтвердить выбор нажатием кнопки "ВВОД";
6. Кнопками "Вверх" или "Вниз" выбрать пункт "Start". Подтвердить выбор нажатием кнопки "ВВОД".

Во время зарядки АКБ нажатием кнопок "Вверх" или "Вниз" можно получить информацию о статусе процесса зарядки - начальный уровень заряда АКБ, текущий уровень заряда АКБ и т.д.

Факт завершения зарядки АКБ является голубой экран и однократная подача звукового сигнала. В случае необходимости, для преждевременной остановки зарядки АКБ, необходимо нажать и держать кнопку "ВВОД" несколько секунд, до момента прекращения зарядки. Время зарядки полностью разряженных АКБ составляет примерно 60-80 минут.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Во время подготовки к выезду на задание следует проверить и зарядить все АКБ.

## 6.3 Проверка и укладка парашюта

Перед укладкой парашюта следует убедиться в:

- Целостности купола;
- Целостности строп и их соединений;
- Целостности мешочка и крышки отсека;
- Правильности расположения строп и чехла, крышки отсека;
- Отсутствия грязи и чрезмерной влаги.

| № | Фото | Описание |
|---|---|---|
| 1 |  | Расправить парашют и поднять его за стропы, как показано на рисунке. Проконтролировать, чтобы стропы не были перекручены. |
| 2 |  | Распрямить лепестки парашюта. |
| 3 |  | Положить парашют на поверхность, держа за стропы в точках крепления к парашюту. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 4 |  | Парашют имеет 10 лепестков. Распрямить лепестки парашюта, перекладывая их поочередно на одну из сторон. |
| 5 |  | Переложив все лепестки на одну сторону, разгладить парашют рукой для вытеснения лишнего воздуха. |
| 6 |  | Переложить лепестки парашюта на две стороны по пять лепестков. |
| 7 |  | Сложить один из боков на 2/3 ширины в направлении центра парашюта. |
| 8 |  | Сложить эту часть пополам в обратном направлении. |
| 9 |  | Перевернуть парашют на другую сторону. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 10 |  | Повторить п.7 для второй половины парашюта. |
| 11 |  | Повторить п.8 для второй половины парашюта. |
| 12 |  | Сложить парашют гармошкой на четыре части. |
| 13 |  | После сборки парашют должен иметь вид, как показано на фото. |
| 14 |  | Разложить чехол парашюта. |
| 15 |  | Разместить парашют в чехле стропами вверх и наружу. |

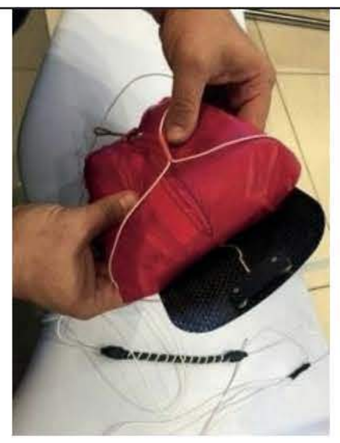
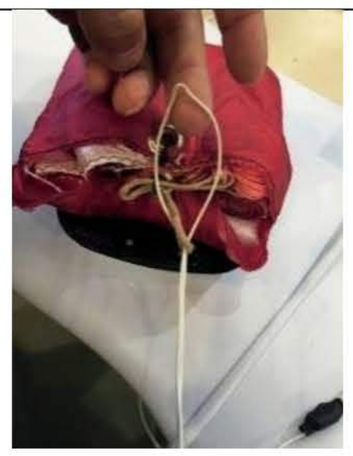
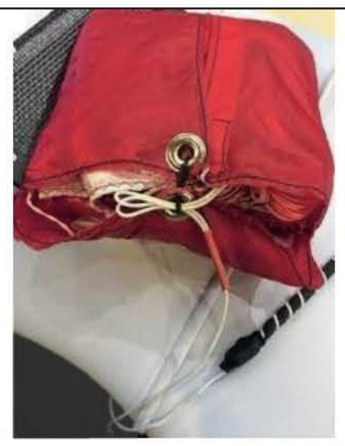


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 16 |  | Сложить стропы парашюта восьмеркой. |
| 17 |  | Положить стропы внутрь чехла поверх парашюта. |
| 18 |  | Продеть черную петлю чехла через люверс другой створки чехла. |
| 19 |  | Продеть черную петлю чехла через люверс клапана чехла. |
| 20 |  | Зафиксировать черную петлю чехла парашюта с помощью держателя строп сложенного вдвое как показано на рисунке. |
| 21 |  | Расправить шнуры крепления парашюта на БпЛА, проконтролировать, чтобы они были не перекручены. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 22 |  | Завести конец крепления парашюта (с петлей на конце) на БпЛА в петлю конца крепления строп парашюта. |
| 23 |  | Провести парашют через петлю конца крепления БпЛА для формирования узла "удавка". |
| 24 |  | Затянуть узел. |
| 25 |  | Место стыка крепления парашюта на БпЛА и строп парашюта должно выглядеть, как на фото. |
| 26 |  | Из шнура крепления парашюта к БпЛА сформировать петлю и завести ее через черную петлю чехла парашюта. |
| 27 |  | Парашют, готовый к укладке в БпЛА. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 6.4 Проверка технического состояния БпЛА

### 6.4.1 Процедура осмотра БпЛА:

1. **Осмотреть модули полезной нагрузки:**
   - Движение камеры на осях происходит без заеданий;
   - Зазоры с обеих сторон одинаковые;
   - Вращение ограничено ограничителем (камера не провернулась во время предыдущей посадки);
   - Линзы камеры чистые, без царапин;
   - Разъемы кабеля чистые, кабель не поврежден.

2. **Осмотреть консоли крыла, а именно:**
   - Отсутствие грязи, трещин, отслоений покрытия поверхности крыла;
   - Убедиться в конструктивной прочности крыла;
   - Проверить целостность "кабанчиков", нет погнутости тяги, отсутствуют заедания/трения тяги управления элевонами, крепление элевонов надежное;
   - Работа сервомоторов без заедания или не нехарактерных звуков;
   - Петли фиксации крыла надежно приклеены и не имеют овальных отверстий под крепление консоли.

3. **Осмотреть корпус БПЛА:**
   - Отсутствие грязи, трещин, отслоений покрытия поверхности корпуса;
   - Проверить прочность демфера парашюта;
   - Проверить чистоту разъемов крыла;
   - Проверить целостность лыжи и ее крепления;
   - Проверить целостность и надежность лопатки выброса парашюта, ее пружину.

Все выявленные недостатки следует устранить.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 6.4.2 Процедура осмотра комплекса (кроме БпЛА)

- Осмотреть состояние растяжек НАК;
- Убедиться, что все разъемы кабелей НАК чистые и неповрежденные;
- Осмотреть состояние катапульты эластичной;
- Осмотреть исправность ручных весов;
- Проверить, что работоспособность основных систем (линий связи, полезной нагрузки), для этого развернуть комплекс для наземной проверки.

### 6.4.3 Подготовка флеш-накопителей

Для подготовки флеш накопителей под видео, необходимо отформатировать средствами НПУ, при этом вся предыдущая информация будет удалена

Для подготовки SD-карты для фотоаппарата необходимо отформатировать их средствами НПУ. Дополнительных галочек ставить не надо (галочка Фотоаппарат необходима для предыдущих версий фотоаппаратов).



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 6.4.4 Процедура проверки комплектности

**НАК:**

- Антенна канала управления с кабелем;
- 4 противовеса антенны КК;
- Ретранслятор КК;
- Кабель от ретранслятора до НПУ;
- Патч КТЛ;
- Патч Видео;
- Растяжки;
- Нижняя секция с упором в землю;
- Колышки крепления растяжек.

**БПЛА:**

- Корпус БПЛА;
- Парашют с крышкой;
- ОМД/ОМН;
- Лонжероны - 4 шт;
- Два полукрыла с механизмом фиксатора;
- АКБ - 2 шт;
- Крышка - "лижа";
- Антенна КК.

**НПУ:**

- НПУ;
- Кабель питания (по типу источника энергии);
- Мишка;
- АКБ - 2 шт (если надо).

**ЗИП:**

- Резиновая катапульта;
- Колышек крепления катапульты;
- Весы портативные;
- Киянка;
- Отвертка;
- Чекер.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 6.5 Планирование миссии

Под миссия понимается нанесенный на карту маршрут полета БпЛА с выставленными, согласно плану полета, дополнительными параметрами для точек разных типов.

Создание миссии для полета предоставляет возможность:

- Выполнять полет в автоматическом режиме, как с помощью инерционной системы так и СНС;
- После сохранения, выполнять повторные полеты по тому же маршруту;
- Выполнять как предварительные навигационные расчеты, так и текущие, во время выполнения миссии.



ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ МИССИИ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ОСОБЕННОСТИ ПЛОЩАДКИ, ВЫБРАННОЙ ДЛЯ ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ, ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАХОДА НА ПОСАДКУ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ НАПРАВЛЕНИЯ И/ИЛИ СИЛЫ ВЕТРА, А ТАКЖЕ ПРИ ШТАТНОЙ ПОСАДКЕ ИСКЛЮЧИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ СНОСА БПЛА ВЕТРОМ НА ПОВЕРХНОСТЬ ВОДОЙМ, ТЯЖЕЛОПРОХОДНЫХ БОЛОТ, И т.п. В СЛУЧАЕ НЕРАСКРЫТИЯ ПАРАШЮТА, БПЛА БУДЕТ ПРИЗЕМЛЯТЬСЯ ПО САМОЛЕТНОМУ.

Самый простой способ создать миссию - построить ее непосредственно на НПУ. Миссия создается путем последовательного добавления маршрутных точек в конкретных местах.



ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ МИССИИ ВАЖНО ПОМНИТЬ, ЧТО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СИГНАЛА КОМАНДНО-ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ЛИНИИ И КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НЕОБХОДИМО **ОБЕСПЕЧИТЬ** ПРЯМУЮ РАДИОВИДИМОСТЬ МЕЖДУ ПЕРЕДАТЧИКОМ И ПРИЕМНИКОМ СИГНАЛА. ЛЮБЫЕ ПРИРОДНЫЕ (ГОРЫ, ЛЕС), ИЛИ ИСКУССТВЕННЫЕ (ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ) ПРЕПЯТСТВИЯ МОГУТ **УХУДШАТЬ** КАЧЕСТВО СИГНАЛА!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 6.5.1 Действия с путевыми точками

**Добавить новую точку можно двумя путями:**

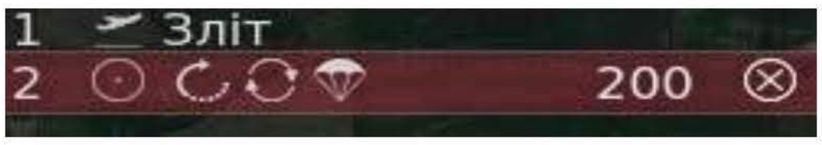
- Нажать на "+";
- Нажав ПКМ на карте и выбрать пункт "Путевая точка".

После этого в таблицу маршрута будет добавлена новая точка маршрута с типом "обычная".




**Удалить путевую точку:**

Для того, чтобы удалить путевую точку необходимо нажать на крестик напротив типа точки.




Все эти изменения будут делаться для точек существующих на НПУ. Для переноса этих изменений в БпЛА, следует после завершения редактирования загрузить маршрут в БпЛА.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 6.5.2 Путевые точки

Для всех путевых точек используется общие принципы и интерфейс:

- При нажатии на текст, который отображает тип точки, будут показаны ее данные;
- Каждая из точек характеризуется координатами (latitude - широта и longitude - долгота в системе WGS-84 в градусах, в виде десятичной дроби) и высотой;
- Дополнительно каждая точка содержит координаты в системе СК-42 и MGRS;
- Высота измеряется в метрах и при установлении точки отсчитывается от уровня земной поверхности в этой точке, по цифровой модели высот;
- Точки маршрута выполняются последовательно;
- Все точки содержат команду "Лететь на точку", которая делает эту точку активной, если полет выполнялся в режиме "АВТО", то БПЛА сразу полетит в эту точку;
- Все точки имеют возможность передвигаться вверх или вниз по списку, путем нажатия мини-стрелочек в раскрытом отображении параметров конкретной точки.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 6.5.2.1 Точка Дом

"Нулевая миссия" всегда содержит первой точку "Дом", второй - точку "Взлет".

Точка "Дом" используется для возвращения домой в случае возникновения нештатных или критических ситуаций. Необходимых параметров для ввода для этой точки нет. Инициализация этой точки происходит при включении БпЛА, в этот момент точка не зафиксирована на карте. В случае отсутствия сигналов СНС (GNSS, прочее) координаты точки будут 0°пн.ш 0°в.д. В случае наличия устойчивого сигнала навигационной системы, координаты точки будут соответствовать действительному положению на местности. Также следует учесть, что в случае пребывания в зоне "ложных" сигналов СНС, так называемого "спуфинга"

- координаты будут соответственно искажены.

Во время взлетной процедуры, когда нажимается кнопка "ARMED" точка "ДОМ" фиксируется на карте.

С выходом обновления ПО НПУ 2.2.5 появилась возможность установить координаты точки "Дом" вручную. Необходимо учесть, что эту операцию можно проводить только на земле, будучи в воздухе такие манипуляции приводят к значительным сбоям и являются запрещенными.

Точка "ДИМ" является важной, учитывая возможность вернуть БпЛА в случае подавления/потери радиосвязи по КТЛ и КК. Переход в режим "Домой" возвращает БпЛА в точку "ДОМ".

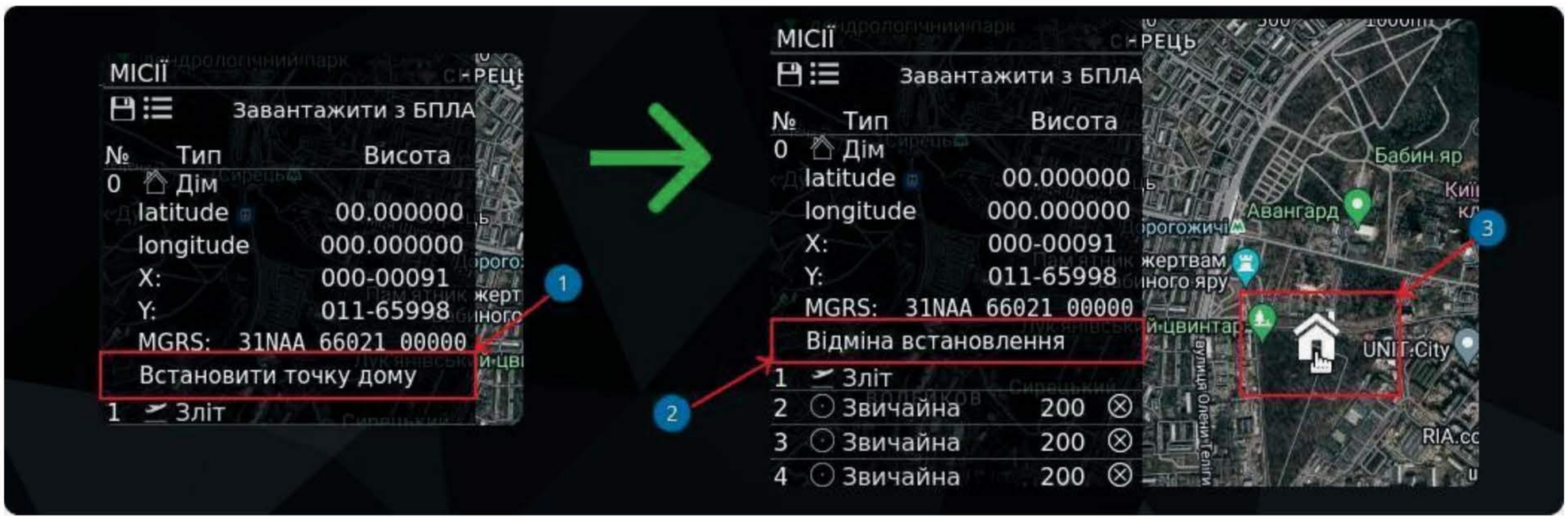


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Установка точки "ДОМ" вручную**

При отсутствии СНС (спутниковой навигационной системы) для взлета нужно вручную установить точку "Дом".

Для ручной установки нужно раскрыть точку Дом в блоке Миссии и, при наличии, нажать на кнопку "Установить точку дома" (п1), после чего выставить на карте точку дома (п3). Для отмены операции можно нажать на кнопку "Отмена установки" (п2).




УСТАНАВЛИВАТЬ ТОЧКУ ДОМ МОЖНО ТОЛЬКО КОГДА САМОЛЕТ НА ЗЕМЛЕ. ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО МЕНЯТЬ ТОЧКУ ДОМА! ИЗМЕНЕНИЕ ТОЧКИ ДОМ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПАДЕНИЮ САМОЛЕТА.

В целях безопасности система может не позволять менять точку дома (например если самолет в ARM), при этом кнопка становится неактивной (п1).






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 6.5.2.2 Точка "Взлёт"

Фактически эта точка является началом выполнения маршрута. Алгоритм работы в этой точке:

1. Выполнить набор заданной высоты (взлет), от значения "фактическая высота", как правило 0м, что определяется автоматикой БпЛА, во время включения и инициализации БпЛА, до установленной автоматически или вручную заданной высоты (200м);
2. Выполнить взлет в направлении (курс в градусах) зафиксированном во время крайнего нажатия кнопки "АВТО", после взлета направление будет поддерживаться без учета износа ветра;
3. Включить двигатель после:

- Достижение необходимого ускорения, фиксируемого акселерометром на борту БпЛА;
- Достижение определенной скорости относительно земли, что возможно измерить только при устойчивом сигнале СНС.

**Условие выполнения этой точки** - набор установленной заданной высоты по направлению, зафиксированному во время нажатия "АВТО".

После достижения этих условий БпЛА перейдет к выполнению следующей точки.

Возможно прервать выполнение точки "Взлет" путем перехода в другой режим ("РУЧНОЙ", "КРУГ", "КРУИЗ", "ЛСД", лететь на точку в режиме "АВТО").



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 6.5.2.3 Точка "Обычная", "К высоте", "Круги"

Основные типы путевых точек: **Обычная, К высоте, Круги.** Для каждой точки следует определить ее тип, высоту, количество кругов (при необходимости).

Пример отображения параметров для точки маршрута типа "Обычная".




**Условие выполнения точки "Обычная"** - достижение координаты этой точки, заданная высота этой точки не является обязательной к выполнению.

**Условие выполнения точки "До высоты"** - достижение высоты и координаты этой точки. Если при достижении координаты точки, высота еще не будет достигнута, то БпЛА станет в спираль (нисходящую или восходящую), пока будет достигаться необходимая высота.

**Условие выполнения точки "Круги"** - после достижения координат этой точки, БПЛА станет в круг заданного радиуса и выполнит указанное в праметрах количество кругов, после чего перейдет к выполнению следующей точки.

#### 6.5.2.4 Точка "Посадка"

В комплексе реализована автоматизированная посадка БпЛА. Точка посадки используется для автоматической посадки БПЛА (с СНС, или с помощью инерциальной навигационной системы). Такая точка должна быть последней в маршруте. БПЛА выполнит самостоятельную посадку в случае делать в режиме "АВТО".

**Определение места посадки**

Координаты точки можно установить с помощью мыши, ввода точных координат или нажать "Координаты с БПЛА". По этой команде, в параметры, для точки посадки будут записаны координаты точки, в которой находится БпЛА в момент нажатия на эту кнопку, а за направление захода на посадку будет взято направление носа БпЛА.

Как правило, заход на посадку выполняется против ветра, что следует учесть при выборе места точки.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

На маршруте красным кружочком обозначена точка, из которой БпЛА заходит на точку посадки. Ее можно перемещать, нажав ЛКМ на красный кружочек и удерживая для изменения направления захода на посадку.

**Условие выполнения точки "Посадка"** - достижение координаты этой точки, на заданной высоте и скорости. Если БПЛА подойдет к точке с другой чем заданной высотой, то будет выполняться круг в районе этой точки для достижения необходимой высоты. После этого подается команда на открытие парашютного отсека.

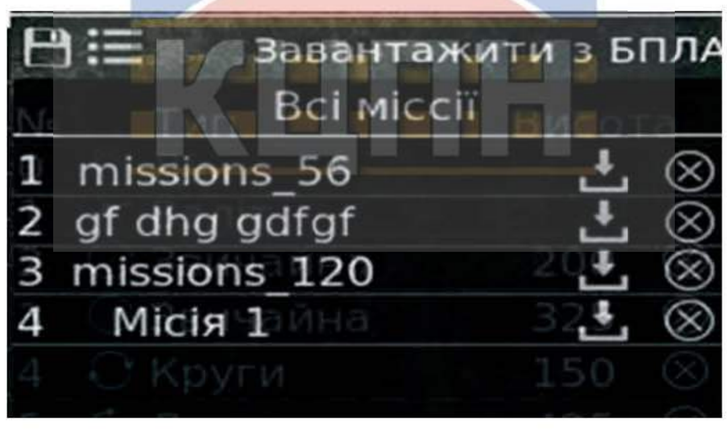
**Обязательно** нужно учитывать, что при достижении точки посадки на БпЛА пройдет команда на открытие парашюта, остановится двигатель, а через 2 секунды (время необходимое для остановки двигателя и складывания его лопастей) произойдет непосредственно выброс парашюта.

### 6.5.3 Действия с миссией на НПУ

**Для сохранения** миссии в память НПУ (например для повторного использования, или в случае перезагрузки НПУ - несохраненная миссия пропадет) нужно нажать на соответствующую кнопку, ввести уникальное имя миссии и нажать "Enter".




**Для загрузки** сохраненной миссии нужно открыть меню миссии и нажать на кнопку "Загрузить" (стрелочка, направленная вниз).



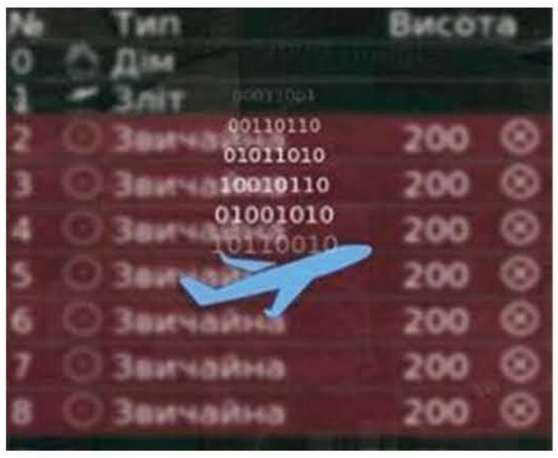

**Для удаления** миссии из памяти НПУ нужно нажать на кнопку "Удалить" (крестик в кружочке) напротив соответствующей миссии.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 6.5.4 Загрузка миссии в БпЛА

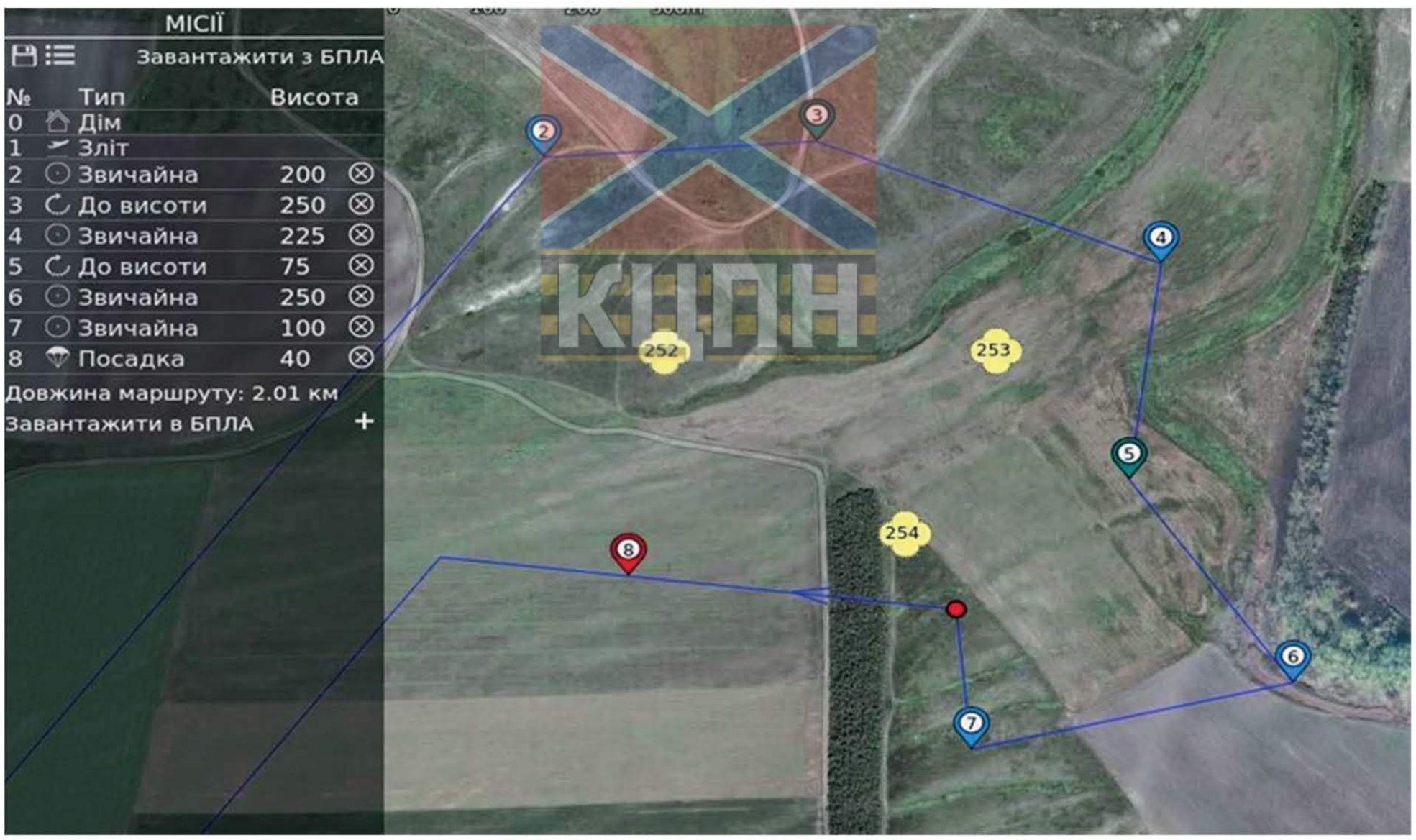
После завершения планирования маршрута, его необходимо загрузить в БпЛА до выполнения взлета.

Для этого нужно нажать на кнопку "Загрузить в БпЛА", после чего начнется загрузка.




Каждая вновь созданная точка (или точка, которую изменили - координаты, высоту, кол-во кругов) будет подсвечиваться красным цветом, что сигнализирует следующее - есть несоответствие параметров этой точки на НПУ с соответствующей на БпЛА. Фактом успешной загрузки на БпЛА является исчезновение красного цвета.

Спланированный и загруженный в БпЛА маршрут будет иметь следующий вид.




Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Актуальной миссией для полета является именно та, которая загружена в БпЛА. Наличие готовой миссии на НПУ не делает ее актуальной к выполнению на БпЛА, поэтому после создания/загрузки на НПУ, необходимо загрузить ее в БпЛА. Красный цвет точки свидетельствует о **несохраненных** на БпЛА изменениях параметров этой точки. После успешной загрузки в БпЛА, красный цвет исчезнет. Для надежного управления процессом актуализации текущей миссии, необходимо перед каждым полетом, в обязательном порядке, загружать актуальную миссию. Для контроля успешности после этого процесса, стоит нажать "**загрузить миссию с БпЛА**" и сверить ее.

## 6.6 Складывание БПАК в производное положение

При сборке БпАК в походное положение аппаратные средства размещаются в соответствующих кейсах. При этом экипаж БпАК должен проверить комплектность комплекса (см. п.6.4.4)

Такие элементы, как карты памяти обоих типов, отвертки, считыватель карт для подключения карты памяти фотоаппарата к НПУ, контроллер заряда АКБ, радиостанции, весы, кол для фиксации каната эластичного, киянку, канат эластичный разрешается вкладывать в кейсы с НПУ и НАК для удобного использования членами экипажа, но таким образом, чтобы избежать вероятности их повреждения. АКБ следует укладывать в специальные ниши. Допускается укладка парашюта в отсек БПЛА перед выездом на полеты. АКБ закрепить в БПЛА, питание отсоединить, крышку-лижу установить для защиты батарей, также возможно выполнить предварительное центрирование БПЛА, которое непосредственно перед вылетом - проверить.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 7. ВЫПОЛНЕНИЕ МИССИИ

## 7.1 Подбор локации для развертывания БпАК

### 7.1.1 Оценка ландшафта

Участок местности для запуска БпЛА с эластичной катапульты должен быть свободным от препятствий на уровне начальной высоты запуска (БпЛА в руках), с учетом возможной просадки, на расстояние не менее 40 метров от точки запуска в направлении взлета. Возможность запуска БпЛА при наличии препятствий, выше начальной точки взлета, нужно оценивать опираясь на опытность экипажа и взлетную траекторию БпЛА.

**Для безопасного запуска БпЛА расстояние до препятствия в направлении взлета против ветра должно в 10 раз превышать высоту препятствия.**



ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ МИССИИ ВАЖНО ПОМНИТЬ, ЧТО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СИГНАЛА КОМАНДНО-ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ЛИНИИ И КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НЕОБХОДИМО **ОБЕСПЕЧИТЬ** ПРЯМУЮ РАДИОВИДИМОСТЬ МЕЖДУ ПЕРЕДАТЧИКОМ И ПРИЕМНИКОМ СИГНАЛА. ЛЮБЫЕ ПРИРОДНЫЕ (ГОРЫ, ЛЕС), ИЛИ ИСКУССТВЕННЫЕ (ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ) ПРЕПЯТСТВИЯ МОГУТ **УХУДШАТЬ** КАЧЕСТВО СИГНАЛА!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.1.2 Оценка метеоусловий

Оценка метеоусловий является важной составляющей безопасности эксплуатации комплекса.



при выполнении миссии соблюдать метеорологические минимумы, заданные для данного типа БпЛА! Игнорирование заданных ограничений может привести к **потере** БпЛА!

Следует помнить, что оценка условий должна происходить не только для момента старта, но и для всего полета, включая посадку. Следует использовать несколько источников метеоинформации (различные метеосайты, штатная метеостанция комплекса), чтобы исключить ошибку.

**План оценки метеоусловий:**

1. Оценить ветер на всех высотах, по всему району полетов, на протяжении всего времени, учесть его скорость и направление, оценить порывы ветра;
2. Оценить облака, высоту нижней границы, протяженность по высоте, возможность возникновения осадков;
3. Наличие или приближение осадков, их площадь, продолжительность, интенсивность;
4. Оценить видимость;
5. Наличие опасных метеорологических условий (шквал, обледенение, гроза, порывы ветра более 10 м/с, туманы). Оценить их влияние;
6. На основе собранных данных принять решение о возможности выполнения полета.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 7.2 Развертывание БпАК в боевое положение

### 7.2.1 Развертывание НПУ

Развертывание НПУ необходимо проводить в заранее обустроенном, замаскированном месте. Учесть следующие обстоятельства: продолжительность работы (удобство), защищенность от синоптических явлений (осадки, солнце и т.д.). Для облегчения ориентирования, рекомендуется, по возможности, устанавливать НПУ экранами на север.

**Порядок развертывания НПУ:**

1. Установить НПУ в выбранное рабочее место;
2. Развернуть верхнюю крышку НПУ;
3. Подключить питание (электросеть, генератор, зарядную станцию, АКБ);
4. Подсоединить кабель НАК КТЛ;
5. Подключить кабель НАК к каналу управления;
6. Подключить мышку;
7. Включить соответствующий(е) тумблер(ы) питания;
8. Закладываться.

#### 7.2.1.1 Порядок подключения питания к сети 220В

В случае использования электрической сети или зарядной станции типа ECOFLOW, подключение питания происходит без каких-либо особенностей, Подсоединить кабель к разъему IEC-C14 НПУ, включить в розетку.

В случае использования генераторов тока, необходимо сначала развернуть и запустить генератор, дождаться его прогрева и стабильной работы, убедиться в достаточном количестве топлива. Только после этого можно подсоединять кабель питания к генератору. В случае окончания топлива в генераторе, возникают значительные скачки напряжения, что может повредить НПУ.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

#### 7.2.1.2 Порядок подключения питания к АКБ

При развертывании БпАК в боевое положение перед установкой АКБ проверить контроллером уровень их заряда.

**Запрещается** совершать полет с использованием батарей, которые при проверке заряжены менее чем до уровня **4.1 вольт** на батарейный элемент.

Поскольку всегда существует возможность потерять питание от внешнего источника (сеть, генератор), стоит совмещать питание НПУ как от внешнего источника 220В, так и от АКБ 12В. Строение НПУ позволяет использовать одновременно 2 источника питания длительное время.

#### 7.2.1.3 Порядок подключения питания от автомобиля

В случае использования источника питания от аккумулятора работающего авто, необходимо сначала включить автомобиль, затем подключить зажимы ("крокодилы") кабеля к аккумулятору авто, только после этого подключать кабель с разъемом NAC3MXW к гнезду NAC3FPX НПУ.

**Искры и скачки напряжения при подключении зажимов могут повредить НПУ.**

### 7.2.2 Развертывание НАК

НАК следует разворачивать с учетом:

- Условий окружающей среды, в отношении распространения радиоволн и обеспечения прямой радиовидимости между НАК и БпЛА в районе выполнения задачи;
- Боевой обстановки, маскировочных и защитных свойств местности.



СБОРКА АНТЕННЫЙ КОМПЛЕКС ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В УКАЗАННОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ:

**ОТ АНТЕННЫ ДО НПУ**.

РАЗБОРКА - **ОТ НПУ ДО АНТЕННЫ**.

НЕВЫПОЛНЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К **ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ** НПУ ИЛИ КАНАЛА УПРАВЛЕНИЯ



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Порядок развертывания НАК КТЛ и видео:**

1. Соединить с помощью резьбового соединения мачты патча КТЛ и патча Видео;
2. Подключить кабель патча ВИДЕО к разъему на патче КТЛ;
3. Соединить нижнюю секцию (с упором на землю) с блоком растяжек и патчами;
4. Соединенную антенну вместе с кабелем перенести на место установки;
5. Положить антенну на землю;
6. Разместить, натянуть и закрепить 3 растяжки под углом 120 градусов, с помощью кольев в землю;
7. Установить антенну в вертикальное положение и при необходимости обеспечить необходимое натяжение растяжек;
8. Подключить кабель для соединения НПУ и НАК к разъему в автоматическом поворотном механизме;
9. Развернуть и подключить/подвести второй конец кабеля к НПУ.

В исключительных случаях, во избежание физических помех, возможно поднять антенну на несколько вспомогательных секций.



ЕСЛИ НЕТ ФИЗИЧЕСКИХ ПРЕПЯТСТВИЙ ПРЯМОЙ РАДИОВИДИМОСТИ МЕЖДУ АНТЕННОЙ И БПЛА, ПРИ УСТАНОВКЕ НАК РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОДНУ СЕКЦИИ МАЧТЫ (НИЖНЮЮ).

**Порядок развертывания антенны канала управления:**

1. Установить антенну канала управления на металлическую поверхность. При отсутствии металлической поверхности вкрутить в основание антенны противовесы;
2. Подключить кабель от антенны к ретранслятору;
3. Подключить кабель соединения с НПУ к ретранслятору;
4. Подключить/подвести свободный конец кабеля к НПУ.

**При установке антенны необходимо сохранять строго вертикальное положение!**

В случае использования крыши авто или другой металлической поверхности для размещения антенны, следует учесть, что эта поверхность станет частью этой антенны и изменит диаграмму направленности в сторону металлической поверхности.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.2.3 Подготовка БпЛА

#### 7.2.3.1 Общая информация

Подготовка БПЛА может происходить как из состояния полностью разобранный (процедура описана ниже), так и из состояния частично собранный (как описано в п.6.6).

**При манипуляциях с консолями - не касаться, не двигать элевоны. Это может привести к повреждению сервоприводов и выходу из строя системы управления.**




#### 7.2.3.2 Подключение ОМД и ОМН

Оптический модуль дневной является легко сменным, его подключение занимает не более 30 секунд. Для подключения ОМД (ОМН) к БпЛА необходимо выполнить следующие процедуры (необходимые флеш-накопители уже установлены):

1. Взять модуль из транспортировочного кейса;
2. Подсоединить разъем модуля к разъему в носовой части фюзеляжа БпЛА;
3. Плотно вставить модуль в монтажные пазы;
4. Повернуть модуль по часовой стрелке до его фиксации на фюзеляже. Снятие ОМД (ОМН) происходит в обратной последовательности.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

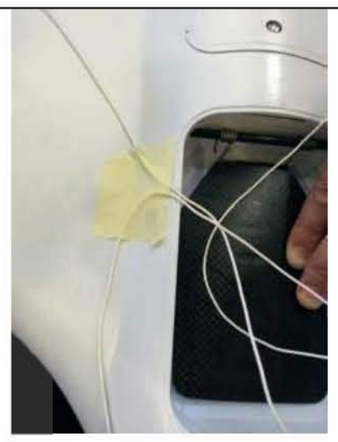
### 7.2.3.3 Укладка парашюта в отсек БпЛА

| | | |
|---|---|---|
| 1 |  | Расправить шнуры крепления парашюта на БпЛА, проконтролировать, чтобы они были не перекручены. |
| 2 |  | Проверить целостность демпфера, растягивая его на 40-50 мм, он должен быть без повреждений |
| 3 |  | Завести конец крепления парашюта (с петлей на конце) на БпЛА в петлю конца крепления строп парашюта. |
| 4 |  | Провести парашют через петлю конца крепления БпЛА для формирования узла "удавка". |
| 5 |  | Затянуть узел. |

КЦПН

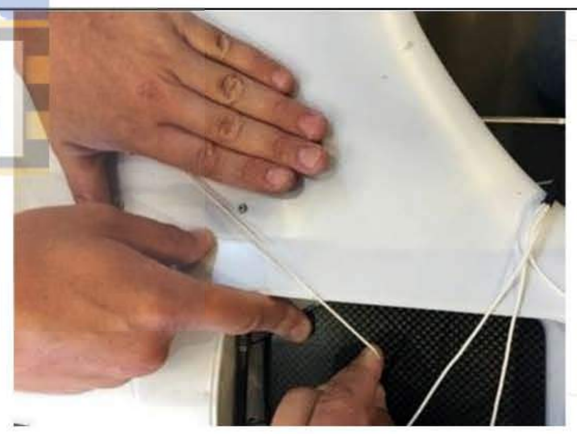
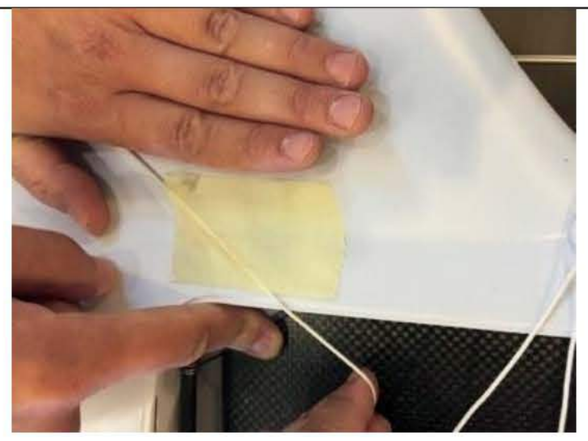


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 6 |  | Место стыка крепления парашюта на БпЛА и строп парашюта должно выглядеть, как на фото. |
| 7 |  | Из шнура крепления парашюта к БпЛА сформировать петлю и завести ее через черную петлю чехла парашюта. |
| 8 |  | Аккуратно завести остаток стропы внутрь чехла. С правой стороны чехла просматривается правильное расположение строп внутри.<br>Парашют, готовый к укладке в БпЛА. |
| 9 |  | Опустить лопату-толкатель парашюта в рабочее положение. |
| 10 |  | Расположить стропы парашюта, как показано на фото. |
| 11 |  | Зафиксировать правую и переднюю стропы клейкой лентой СПРАВА. |

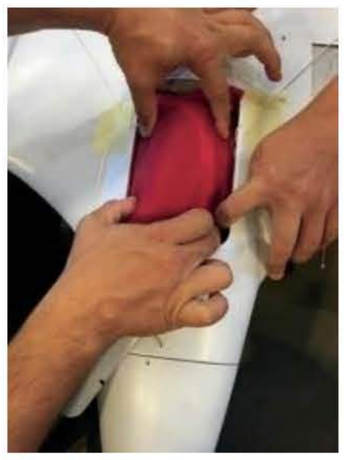


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 12 |  | Завести шнур крепления, который выходит из левой части фюзеляжа, в парашютный отсек СЛЕВА, правый и передний - завести Справа |
| 13 |  | Зафиксировать левую стропу клейкой лентой слева |
| 14 |  | Смотать стропу "восьмеркой", от парашюта к БпЛА. Удерживать чеку парашюта в исходном состоянии. |
| 15 |  | Завершить сматывание, как показано на рисунке. |
| 16 |  | Смотанную "восьмерку" поместить по центру мешочка. Чеку хранить в исходном состоянии. |

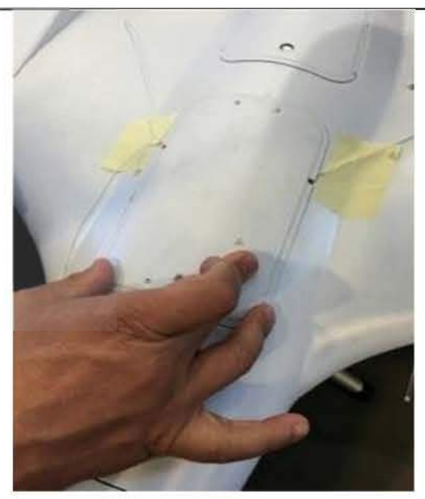
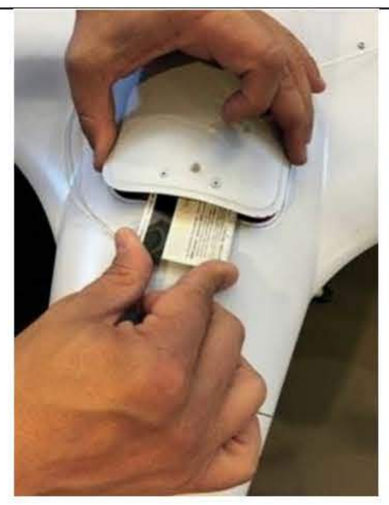
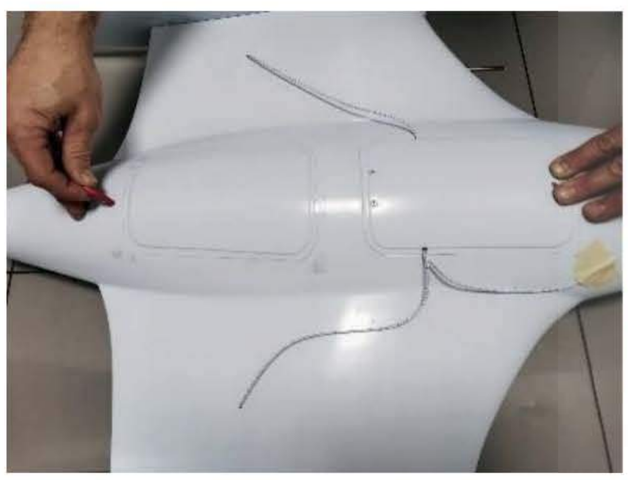


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 17 |  | Парашют в отсек парашюта надо класть петлей к отсеку электроники (хвостовой части БпЛА). При этом одной рукой придерживать лопату-толкатель. |
| 18 |  | Разгладить парашют в отсеке парашюта. |
| 19 |  | Накрыть отсек парашюта крышкой |
| 20 |  | Проверить, чтобы стропы парашюта попадали в вырезы крышки парашюта. |
| 21 |  | С помощью пластиковой карточки разровнять парашют, так как показано на фото, чтобы он не выглядывал из-под крышки. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| | | |
|---|---|---|
| 22 |  | Закрыть отсек парашюта. |
| 23 |  | С помощью пластиковой карточки еще раз разровнять парашют, как показано на фото, чтобы он не попал под рычаг сервопривода. |
| 24 |  | Закрыть отсек парашюта, прижав передний край крышки пальцами. Включить чеку. После 3-5 секунд рычаг сервопривода перейдет в положение закрыто (будет слышен характерный короткий звук работы сервопривода). Вытянуть чеку. Убрать клейкую ленту, которая фиксировала стропы на входе в отсек парашюта. Зафиксировать правую переднюю стропу клейкой лентой на расстоянии 3-5см от правого переднего угла крышки парашютного отсека. |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.2.3.4 Порядок сборки БПЛА:

1. Выполнить проверку целостности и состояния заряда АКБ;

2. Убедиться, что чеку включения БпЛА - **отсоединено;**

3. Убедиться в достаточном расстоянии до антенны канала управления (НАК развернут);

Место сбора БпЛА должно быть удалено от антенны канала управления и его усилителя на расстояние не менее 2 м. В случае использования направленной антенны, следует избегать направленности этой антенны на БпЛА.

**Невыполнение этого требования может привести к выходу из строя электронных компонентов БпЛА.**

4. Установить и подключить обе АКБ;

Сначала необходимо подключить и установить батарею ближе к модулю полезной нагрузки, при этом не стоит её окончательно закрепить. Этой батареей, в дальнейшем, выполняется центровка. Другую батарею подсоединить и установить вплотную к разъёмам питания, закрепить таким образом, чтобы пряжка крепления углубилась между корпусом и АКБ. Если этого не сделать, то выступ пряжки будет мешать "лыже" стать на свое место. Обеспечить свободное пространство возле отверстий вентиляции моторами.

5. Выполнить подключение и укладку парашюта в отсек (подробный процесс изложен в этом пункте ниже);

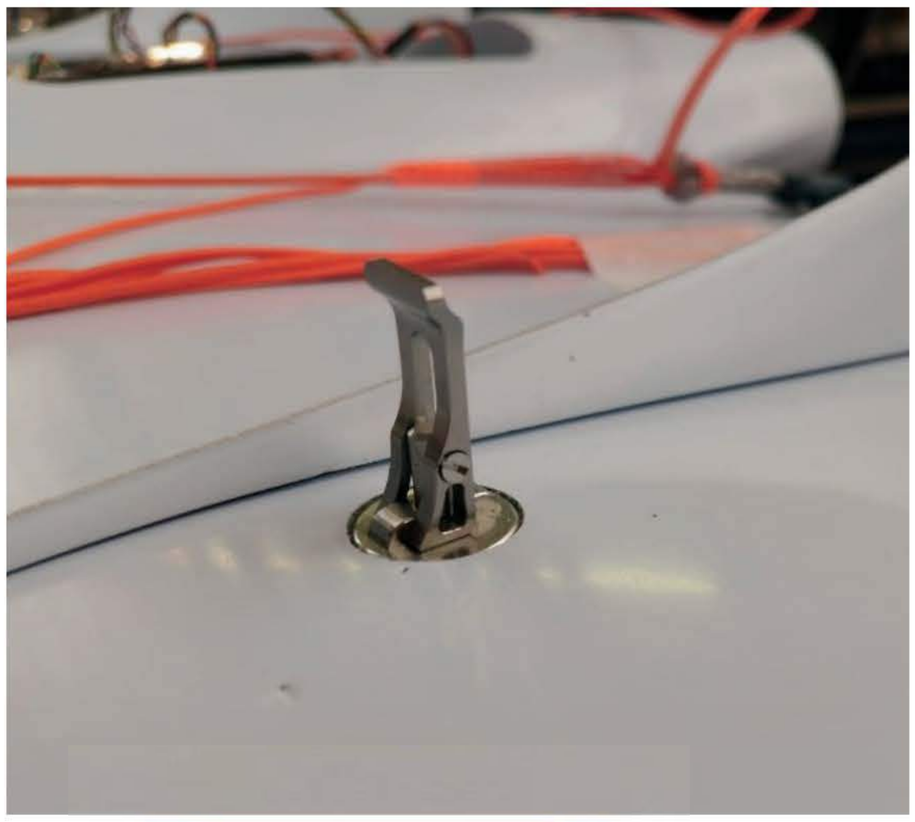
6. Вставить по две карбоновые трубки в каждую консоль крыла до упора. Необходимо осуществить заблаговременный подбор толщины трубки к соответствующему отверстию;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

7. Подняв вертикально защелку фиксатора крыла, присоединить крылья к фюзеляжу с помощью карбоновых трубок (лонжеронов).

Обратить внимание на плотное прилегание крыла к поверхности киля (без образования щелей). В крыльях размещены передающие антенны, которые соединены с оборудованием в фюзеляже через разъемы на торцах. Если крылья будут иметь определенные люфты, то возможна потеря контакта в разъемах во время нагрузки на крыло в полете.



**8.** До конца опустить шток механизма фиксатора крыла с помощью скобы, удерживая крылья плотно к плоскости киля.



**9.** Установить карты памяти (видео/фото);

Перед новым полетом, стоит очистить накопители, из-за возможности попадания БпЛА в руки врага. Карты памяти должны быть отформатированы на НПУ.

**10.** Подключить оптический модуль дневной:

- Подключить разъем модуля к кабелю в носовой части фюзеляжа БпЛА.
- Плотно вставить модуль в монтажные пазы.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Повернуть модуль по часовой стрелке до его фиксации на фюзеляже. Снятие ОМД происходит в обратной последовательности.

**11.** Проверить центровку БпЛА - отцентрировать;

Для этого установить пальцы за передними винтиками боковых люков, на нижней поверхности фюзеляжа, вблизи крючков для резиновой катапульты и осторожно поднять БпЛА, стараясь удержать горизонтально. При правильном центрировании БпЛА должен быть в горизонтальном положении или в положении с небольшим подъемом (3-5°) носовой части. Если равновесие БпЛА не устойчиво - БпЛА наклоняется вперед или назад, необходимо отцентрировать БпЛА до горизонтального положения, двигая батарею, ближе к модулю полезной нагрузки.



ЦЕНТРИРОВАНИЕ БПЛА ВСЕГДА ПРОВЕРЯЕТСЯ В СБОРНОМ СОСТОЯНИИ С УСТАНОВЛЕННЫМИ АКБ, ПАРАШУТОМ И ОПТИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ! ДЛЯ УДОБНОСТИ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОВЕРЯТЬ ЦЕНТРИРОВАНИЕ БПЛА БЕЗ КРЫШКИ БАТАРЕЙНОГО ОТСЕКА ("ЛЫЖИ").

Центрирование рекомендуется выполнять при отсутствии ветра, при необходимости используйте укрытие. Следует учесть, что вес оптического модуля дневного меньше чем оптического модуля ночного.

**Помните! Погрешности центровки влекут за собой увеличение расхода энергии в полете, критическая ошибка центровки приведет к отсутствию управляемости в полете и неуправляемому падению БпЛА.**

**12.** Закрепить АКБ;

**13.** Установить крышку батарейного отсека ("лыжу");

**Ни в коем случае не заклеивать вентиляционное отверстие в "лыже"!**

**14.** Снять защитные бирки;

**15.** Вставить антенну в стабилизатор.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 7.3 Выполнение взлета

### 7.3.1 Предполетная проверка БпЛА

Предполетная проверка проводится перед каждым запуском БпЛА с целью проверки работоспособности систем БпЛА и НПУ для обеспечения выполнения задачи и безопасности полетов. Предполетная проверка должна проводиться после развертывания НПУ и НАК, подготовки маршрута (миссии) и полного сбора БпЛА.

Проверка осуществляется двумя членами экипажа, один из которых работает за НПУ, другой возле БпЛА. С точки зрения безопасности, и для недопущения ошибок при эксплуатации, процедуру проверки следует выполнять с использованием чек-листа (сокращенной версии порядка, изложенного ниже).

**Порядок выполнения:**

1. Расположить собранный БпЛА в удобном месте. Обеспечить свободное пространство для движения камеры ОМ;
2. Перед включением БпЛА, следует убедиться в отсутствии рядом с БпЛА антенны и ретранслятора канала управления, во избежание повреждения чувствительной приемной электроники БпЛА;
3. Включить чеку питания БпЛА, при этом удерживать БпЛА неподвижно. Точка "ДОМ" есть, не зафиксирована;
4. Дождаться завершения инициализации БпЛА, с помощью полосы готовности - отсутствует предупреждение "Самолет требует загрузки".

   В случае появления такого предупреждения - подождать 2 мин и выключить чеку. Подождать 20 с. Включить чеку питания БпЛА. Повторять пока не исчезнет сообщение "Самолет требует загрузки";
5. На НПУ убедиться, что БпЛА не разрешен запуск двигателя. Присутствует надпись ДИСАРМИРОВАНО;
6. Включить режим "РУЧНОЙ";
7. Проверить работоспособность приемника воздушного давления;

   **Проверка в режимах, отличных от "РУЧНОЙ" - запрещена!**



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



ПРИ НАХОЖДЕНИИ БПЛА НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ ВОЗДУШНАЯ СКОРОСТЬ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬ СВОЕ ЗНАЧЕНИЕ В НЕБОЛЬШИХ ПРЕДЕЛАХ. НА ЗЕМЛЕ ППТ **НЕ ЯВЛЯЕТСЯ** ПРИБОРОМ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ И СКОРОСТИ ВЕТРА! ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ЭТИХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПОСЛЕ ЗАПУСКА С СНС И ВЫПОЛНЕНИЯ БПЛА КРУГА!

Если приемник воздушного давления не работает, БпЛА признает это состояние как недостаточная воздушная скорость, и будет пытаться эту скорость набрать, путем снижения высоты, что на малых высотах равноценно потере БпЛА. Для признания проверки успешной, необходимо фиксировать отклонение стрелки показателя скорости, путем зажимания входного отверстия динамического давления ППТ, или потоком набегающего воздуха (БпЛА против ветра). Признаком неисправности ППТ является:

- Отсутствие отклонений при любых манипуляциях
- Если после отклонения значение не возвращается в исходное положение после отклонения
- Заведомо неправильные (завышенные) показания прибора;

8. Перезагрузить БпЛА;
9. Проверить работоспособность видео-канала: убедиться, что на левый монитор НПУ выводится изображение с камеры, полоска готовности видеоканала подошла к концу, частоты и профиль на антенне и БпЛА совпадают, нет ошибок и красных надписей;
10. Проверить управление камерой. Манипулятор блока управления полезной нагрузкой поворачивает камеру вправо, влево, вниз, вверх, изменяет фокусное расстояние (зум) и отрабатывает команду "СКИНУТЬ" (камера возвращается в положение Y = 0, P = -10 градусов);
11. Проверить запись на БпЛА. Нажать кнопку "ЗАПИСЬ", дождаться светодиодной индикации, которая свидетельствует о начале записи на борту БпЛА, после чего можно выключить запись. Обеспечить отсутствие чувствительной информации на флеш-накопителе;
12. Проверить качество связи БпЛА с НАК по КТЛ и каналу управления, что отображается на панели приборов монитора пилота вверху справа;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

13. Проверить наличие сигнала СНС;

Для автоматического взлета необходимо минимум 10 спутников. Для ручного взлета - указать точку "ДОМ", и текущую позицию БпЛА;

14. Проверить и подтвердить работоспособность аэродинамических органов управления. Убедиться, что БпЛА не разрешен запуск двигателя и в нижней части панели приборов присутствует надпись DISARMED. Убедиться, что вы в режиме "РУЧНЫЕ". Перемещая манипулятор блока управления БпЛА наблюдать соответствующие изменения положения элевонов: при перемещении манипулятора вправо - правый элевон поднимается вверх, а левый опускается вниз; влево - поднимается левый элевон, а правый опускается вниз; при перемещении манипулятора в направлении "к себе" - оба элевона поднимаются вверх; при перемещении в направлении "от себя" - оба опускаются;
15. Проверить работоспособность стабилизации БпЛА. Один из членов экипажа держа БпЛА наклоняет его и наблюдает за перемещением элевонов: при наклоне БпЛА справа должен подниматься левый элевон; при наклоне слева - правый, при опускании носа вниз - оба элевона поднимаются вверх; при поднятии носа - оба элевона опускаются;
16. Предупредить Оператора о включении двигателя;
    - Принять меры безопасности в отношении двигателя;
    - Включить **"ПРОВЕРКА"**.
17. Проверить тягу двигателя, по показаниям расхода Ам*ч, В и отсутствие вибраций. Двигатель вывести на 100% оборотов, при этом потребление тока должно быть на уровне 40 и более Ампер, напряжение не должно падать меньше 10.5 В. Если напряжение падает меньше 10.5 В, вероятно не подключена/не работает одна из АКБ;
    - Выключить двигатель.
18. Переключить БпЛА в "DISARMED";
    - Проверить это;
    - Оповестить оператора о включении предохранителя двигателя ("DISARMED").
19. Проверить тормоза двигателя, для этого повернуть воздушный винт рукой. При этом при условии срабатывания тормоза двигателя воздушный винт не будет вращаться по инерции и почти сразу остановится;
    - Озвучить результат.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

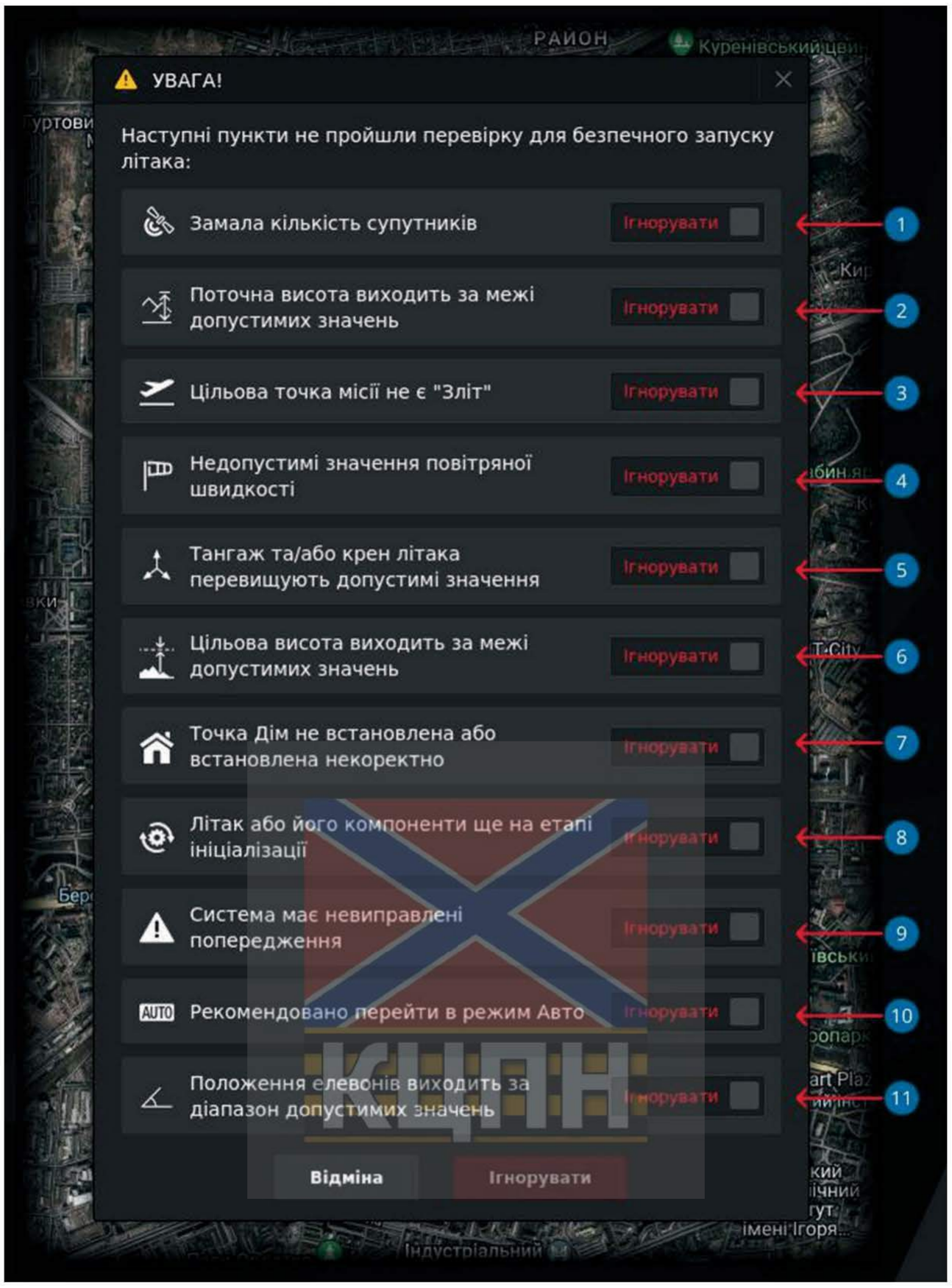
20. Проверить наличие антенны в киле БпЛА;
21. Проверить режим автоматического слежения антенной: включить тумблер ААТ на НПУ, через 30 секунд проверить, что антенна КТЛ вернулись в направлении БпЛА. Режим автоматического слежения будет работать при определении, как антенной так и БпЛА, своего местонахождения по сигналам СНС. Если во время предполетной подготовки БпЛА не определил свое местонахождение, необходимо достичь этого приемлемым способом. Отсутствие СНС хотя бы на одном из НАК-БпЛА, сделает невозможным автоматическое слежение;
22. Для полетов в темное время суток, проверить БАНВ;
23. Создать/скорректировать и загрузить маршрут с НПУ в БпЛА.

В случае обнаружения неисправности/несоответствия в каком-то пункте, следует принять меры для устранения таковой. Один из способов устранения сбоев является перегрузка БпЛА/НПУ/НАК. Необходимо удерживать БпЛА неподвижно во время включения или перезагрузки. В это время инициализируются его системы, поэтому любые изменения положения недопустимы. В случае необходимости перегрузить НПУ, следует выбрать способ перегрузки: выключить полностью и включить, или просто перегрузить. Перегрузка НАК происходит во время перегрузки НПУ или путем переподключения кабелей НАК.


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.3.2 Система проверки критических состояний БпЛА

Проверки при переводе самолет в ARM (взлете):




1. **Малое количество спутников** - количество спутников что использует ССН приемник недостаточно для уверенного взлета;
2. **Текущая высота выходит за пределы допустимых значений** - Текущая высота имеет недопустимое отклонение от 0. Нужно попробовать сделать переход РУЧНОЙ -> АВТО, если не помогло, то нужно перезагрузить самолет;
3. **Целевая точка миссии не является "Взлет"** - целевая точка должна быть Взлет, иначе самолет не включит автоматически двигатель. Нужно попробовать сделать переход РУЧНОЙ -
   > АВТО, если не помогло, то нужно перезагрузить самолет;
4. **Недопустимые значения воздушной скорости** - может свидетельствовать о неисправности датчика ППТ или забитости трубки, что может привести к


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

неправильного вычисления воздушной скорости и последующей резкой потери высоты;

5. **Тангаж и/или крен самолета превышают допустимые значения** - при взлете нужно самолет отпускать с необходимым углом, иначе удачный взлет не гарантирован. Также правильный угол при переходе в ARM нужен для проверки "Положение элевонов выходит за диапазон допустимых значений";
6. **Целевая высота выходит за пределы допустимых значений** - целевая высота отличается от типовой взлетной. Для решения проблемы нужно сделать переход РУЧНОЙ -> АВТО;
7. **Точка Дом не установлена или установлена некорректно** - если спутники отсутствуют то нужно вручную установить точку Дом;
8. **Самолет или его компоненты еще на этапе инициализации** - самолет или его компоненты еще не инициализированы до конца о чем также может свидетельствовать полоса готовности. Нужно дождаться завершения инициализации;
9. **Система имеет неисправленные предупреждения** - в системе есть критические оказии. Для решения проблемы нужно следовать инструкциям соответственно предупреждений. Сейчас поддерживается 3 оповещения (в дальнейшем список будет расширен):

- **Отсутствует питание двигателя** - ток не соотносится с заданным автопилотом, может свидетельствовать о проблемах с винтомоторной группой. Перейти в ручной режим и попробовать перезапустить двигатель;
- **Самолет нуждается в перезагрузке** - автоматически изменены параметры которые применяются только при перезагрузке или не удалось инициализировать системы. Подождать 1 минуту и перезагрузить самолет;
- **Устаревшая версия ПО автопилота** - устаревшая версия ПО автопилота на самолете, некоторый функционал не будет работать или работать некорректно. Желательно обратиться к производителю для решения проблемы;

10. **Рекомендовано перейти в режим Авто** - для автоматического запуска самолет должен быть в режиме Авто. Также режим Авто нужен для других проверок системы, поэтому даже при взлете в Ручном режиме переводить самолет нужно в Авто режиме а потом переходить в Ручной для ручного запуска двигателя;
11. **Положение элевонов выходит за диапазон допустимых значений** -


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Автопилот нетипично отклоняет элевоны, что может привести к падению во время взлета. В большинстве случаев проблема связана с ППТ. Для решения проблемы рекомендуется перезагрузить самолет.
- Отсутствие этого предупреждения не говорит о правильности положения элевонов и вся ответственность и окончательное решение за человеком проверяющим и запускающим самолет.

### 7.3.3 Подготовка катапульты и техника выпуска БпЛА из рук:

#### 7.3.3.1 Развертывание катапульты

1. Размотать канат эластичный;
2. Выбрать направление развертывания, учитывая следующее:
    - Необходимость запуска БпЛА против ветра;
    - Длину каната эластичного в растянутом состоянии;
    - Особенности выбранной площадки.
3. Забить кол киянкой;
4. Присоединить карабин каната к колышку;
5. Развернуть канат эластичный.



ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НИЖЕ 0°С, ЭЛАСТИЧНУЮ КАТАПУЛЬТУ НУЖНО **ХРАНИТЬ В ТЕПЛОМ МЕСТЕ**! РАЗВОРАЧИВАНИЕ ЭЛАСТИЧНОЙ КАТАПУЛЬТЫ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОВОДИТЬ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД ЗАПУСКОМ БПЛА, И СВОРАЧИВАТЬ ПОСЛЕ ЗАПУСКА, ЧТОБЫ ПРЕДОТВРАТИТЬ ПОТЕРЮ ЭЛАСТИЧНОСТИ КАНАТА!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.3.3.2 Техника выпускания БпЛА из рук

Для изучения техники выпуска БпЛА необходимо усвоить следующее:

1. Осторожный перенос БпЛА в горизонтальном положении к месту старта, без резких изменений пространственного положения;
2. правильное натяжение катапульты должно быть 20-22 кг в штиль. Если присутствует значительный встречный ветер (> 6 м/с), то натяжение следует ослабить на 1-2 кг (2-3 шага). Чем сильнее ветер тем меньше натяжение. Если не учитывать встречный ветер, то при взлете БпЛА может взлететь вертикально вверх, произойдет "свеча", после чего вероятно падение БпЛА;
3. Для формирования правильного натяжения катапульты необходимо, используя весы, имеющиеся в составе ЗИПа, провести предварительные замеры на месте старта. Измеренное расстояние рекомендуется маркировать заметными предметами. В дальнейшем растягивать катапульту до установленной метки;
4. Во время выпускания из рук БпЛА обязательно следует выдерживать угол атаки 10-15 градусов. Это крайне важно! Отсутствие угла атаки провоцирует проседание в начале взлета, что может завершиться потерей БпЛА. Самой распространенной причиной является подбрасывание задней части БПЛА локтями. Следует напоминать себе, что угол атаки должен быть;
5. Есть высокая вероятность, что после схода с рук первые метры полета БпЛА просядет по высоте на 1 м, поэтому не следует допускать схода БпЛА с рук на малой высоте (уровень пояса и ниже);
6. Направление взлета, выбранное "Выпускающим", зафиксируется во время нажатия кнопки "АВТО". Если выпустить БпЛА в другом направлении (например - "потому что ветер изменился"), то самолет после схода с рук, осуществит разворот в направлении, зафиксированном при нажатии кнопки "АВТО". Этого следует избегать, развороты БпЛА во время взлета на малых высотах - недопустимы. Для изменения направления взлета необходимо возобновить курс взлета нажатием "АВТО" из режима "РУЧНОЙ";
7. Непосредственное выпускание БпЛА проводить вверх-вперед;
8. Во время старта проконтролировать:
   - Элевоны подняты и направляют БпЛА вверх, прямо перед собой;
   - Имеется стабилизация БпЛА при покачивании влево - вправо;
   - Величину натяжения с учетом встречного ветра;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Направление взлета против ветра не менялось после последнего нажатия "АВТО";
- Выдерживается достаточный угол атаки, при этом элевоны соответственно реагируют;
- В направлении взлета отсутствуют препятствия и люди. Если с противоположного конца катапульты присутствует третий член экипажа, то принять меры безопасности, во избежание травм от катапульты.



НИКОГДА НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ВЫПОЛНИТЬ ЗАПУСК БПЛА "С РУКИ" - ЭТО **ОЧЕНЬ** ОПАСНО И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ БПЛА ИЛИ ТЯЖЕЛО ТРАВМИРОВАТЬ ОПЕРАТОРА!

Автопилот запустит двигатель по совокупности изменения параметров: наземной скорости, ускорения акселерометра. Выпуская из рук, без катапульты, вышеуказанных параметров достичь невозможно.





Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.3.4 Взлет с помощью катапульты:

#### 7.3.4.1 Общая информация

Перед выполнением взлета необходимо убедиться в допустимых условиях полета. Учитывая боевой опыт, полеты ниже 500 метров в день, и 300 метров ночью являются крайне опасными, учитывая вероятное визуальное и звуковое обнаружение и возможное поражение даже стрелковым оружием. Окончательное решение о выполнении взлета (полета) принимается именно на этом этапе, когда известны все составляющие: задача, способность ее выполнить согласно ТТХ комплекса, маршрут полета, сверенный в соответствии со всеми обстоятельствами, известны и проанализированы метеорологические условия, успешно выполнены все этапы подготовки (развертывание комплекса, сборка БпЛА, предполетная проверка).

- Перед выполнением взлета экипаж, между собой, должен установить правила коммуникации во время взлета (рация, голос, жесты), для правильного понимания ситуации и своевременного реагирования на нештатные ситуации.

**Примечание:** Решение на осуществление запуска БпЛА при фактических метеоусловиях, хуже метеорологических минимумов, принимается командиром экипажа исходя из необходимости выполнения задачи и опыта экипажа.

**Эксплуатация БпАК разрешается при следующих ограничениях:**

- Предельная скорость ветра в полете - 10 м/с;
- Максимальная скорость ветра (у земли) при посадке на парашюте - 10 м/с;
- Максимальная скорость встречного ветра при старте - 10 м/с;
- Максимальная скорость ветра в боковой проекции в полете - 10 м/с (порывы до 12 м/с);
- Температурный диапазон - -30 +50°С;
- Относительная влажность - 80%;
- Максимальная перегрузка - 5G;
- Максимальный угол крена - 30°;
- Максимальная высота старта над уровнем моря - 2500 м;
- Минимальная (безопасная) высота полета - 200 м;
- Максимальная воздушная скорость БпЛА, при которой разрешен выпуск парашюта - 60 км/ч;
- Минимальная допустимая скорость горизонтального полета - 45 км/ч.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Пилот занимает место за НПУ, выпускающий - возле БпЛА. Процедуру взлета следует выполнять согласно чек-листа (краткое изложение процедуры ниже, содержащееся в приложениях)

#### 7.3.4.2 Порядок процедуры взлета:

1. **Пилот:** Считывает (обновляет) данные с БпЛА:
    - Макс.ГАЗ - 100%;
    - Скорость - 60 км/ч;
    - Устанавливает камеру в режим "СКИНУТЬ".
2. **Пилот:** подает команду "На рубеж";
3. **Выпускающий:** ориентируясь на ветер, определяет направление взлета против ветра, с учетом препятствий в направлении взлета, разворачивает катапульту, фиксирует конец катапульты к забитому колышку или с помощью третьего члена экипажа;
4. **Выпускающий:**
    - Фиксирует БпЛА в петле катапульты;
    - Занимает позицию для старта;
    - Фиксирует курс взлета, против ветра;
    - Замирает;
    - Подает команду "На курс".
5. **Пилот:** после команды "На курсе", нажимает "АВТО". Необходимо убедиться, что режим "АВТО" - зеленый / активный. После чего, для установления курса взлета, вернуться в режим "Ручной" и снова перейти в "АВТО". Необходимо гарантировать, что переход в режим "АВТО" происходит именно из режима
    "РУЧНОЙ";

Признаком перехода в режим "АВТО" является поднятие элевонов вверх, на взлет, что и должен зафиксировать выпускающий.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

6. **Пилот** проверяет следующие показатели:

- Точка "ВЗЛЕТ" - АКТИВНАЯ/ЗЕЛЕНАЯ;
- Показания телеметрии соответствуют действительности (авиагоризонт, высота, курс);

Что именно следует проверить в показателях телеметрии:

**Авиагоризонт** должен показывать положение в пространстве, которое занимает и БпЛА. Различия в показателях свидетельствуют об ошибке авиагоризонта, взлет с такой ошибкой приведет к потере БпЛА. Исправить можно через перегрузку БпЛА.

**Курс** должен соответствовать направлению продольной оси БпЛА по горизонту. Расхождение показателей свидетельствует об ошибке компаса, в результате БпЛА может лететь "не туда". Исправить можно перегрузкой БпЛА или калибровкой компаса.

**Высота (фактическая)** должна быть равна 0 м. Отклонения свидетельствуют о неисправности высотомера. Исправить можно через перезагрузку. Данная ошибка особенно опасна! Заданная высота устанавливается автоматически при нажатии кнопки "АВТО" - 200м, следует обратить внимание на показания заданной высоты, иногда она самопроизвольно меняется из-за неустойчивого сигнала СНС. **Особенно важно!** Обычно заданную высоту устанавливают - 200м.

**Скорость** должна соответствовать скорости ветра, воздействующего на БпЛА (на ППТ).

- Имеется достаточное количество спутников (от 10 и более);
- Режим "АВТО" активен/зеленый;
- ВКЛЮЧАЕТ "ВООРУЖЕН";
- Убедившись, что "ARMED" зеленый, подает команду "АВТО-ARMED-ВОЗЛЕТ ПО ГОТОВНОСТИ".



ЗАПОМНИ "**ПРАВИЛО КОНТРОЛЯ ТРЕХ ЗЕЛЕНЫХ**" (АВТО, ВЗЛЕТ И ARMED) ПОДСВЕЧИВАЮТСЯ ЗЕЛЕНЫМ ЦВЕТОМ. невыполнение требований этих пунктов может привести к повреждению БПЛА!!!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

7. **Выпускающий:**

- Покачиванием крыльями, проверяет работоспособность гироскопов, БпЛА должен пытаться стабилизироваться в направлении курса взлета (в горизонтальном положении БпЛА направляет элевоны вверх). Для осознания состояния, необходимо помнить следующее:
- В режиме "РУЧНОЙ" элевоны будут выполнять команды джойстика, при этом будет работать режим стабилизации, то есть если покачивать влево-вправо, элевоны будут пытаться стабилизировать БПЛА по направлению, а по высоте будут удерживать горизонтальное положение;
- В режиме "АВТО" элевоны будут выполнять программу набора высоты по зафиксированному направлению, то есть направлять вверх-вперед (по направлению, зафиксированному во время крайнего нажатия "АВТО"), при этом, если выполнить угол атаки примерно 15 градусов, то элевоны в этом режиме выровняются с крылом, поскольку такое положение БПЛА достаточное для набора необходимой высоты;
- Выпускающий должен контролировать, какой режим сейчас включен (БПЛА в горизонтальном положении - "РУЧНОЙ" - элевоны горизонтальные / "АВТО" - элевоны вверх), и вовремя выявлять отклонения от нормального состояния;
- Формирует необходимое натяжение (20-22 кг, с учетом ветра), путем отхода назад;
- Создает необходимый угол атаки 10-15°;
- Выпускает БпЛА вверх-вперед, сохраняя угол атаки и направление взлета. Крайне важно при выпуске с рук сохранить угол атаки 10-15°.

8. **Пилот**:

- Следит за показаниями телеметрии;
- На экране камеры фиксирует момент пуска, наблюдает увеличение высоты;
- После схода с катапульты, быть готовым "спасти" БпЛА в случае нештатной ситуации, путем:
- Перехода в режим "РУЧНОЙ";
- Ручкой "НА СЕБЕ", направить БпЛА вверх;
- Включить двигатель на 100%.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

9. **Выпускающий** (или третий член экипажа) сворачивает катапульту, укладывает в штатное место хранения и занимает рабочее место оператора полезной нагрузки.

После схода с ускорителя, пилот должен следить за набором высоты и поддержанием скорости.



ЕСЛИ НАПРАВЛЕНИЕ НОСА БПЛА, ИЗМЕРЕННОЕ ПО КОМПАСУ, НЕ СОВПАДАЕТ С ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ АЗИМУТОМ, ТО ПЕРЕД РАЗМЕЩЕНИЕМ БПЛА ПРОТИВ НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА, НЕОБХОДИМО, ДЕРЖА БПЛА В РУКАХ, В ПОЛЕТНОМ ПОЛОЖЕНИИ, СОВЕРШИТЬ НЕСКОЛЬКО ОБОРОТОВ В ЛЮБОМ НАПРАВЛЕНИИ ВОКРУГ СЕБЯ И УБЕДИТЬСЯ, ЧТО НАПРАВЛЕНИЕ СОВПАЛО С ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ АЗИМУТОМ. ДОПУСКАЕТСЯ ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ 10° (БПЛА В РУКАХ)

После выпускания, БпЛА выполнит точку "Взлет", после чего перейдет к выполнению запрограммированного маршрута в режиме "АВТО".

Полет, управление полезной нагрузкой и посадка происходят с помощью программного обеспечения.

### 7.3.5 Особенности взлета в темное время суток



ПРИ НОЧНЫХ ПОЛЕТАХ, ПЕРЕД ВЗЛЕТОМ ВКЛЮЧИТЬ БАНВ - ДИОДЫ НА ЛЮЧКАХ ФЮЗЕЛЯЖА (СНИЗУ БПЛА) ДОЛЖНЫ СВЕТИТЬСЯ БЕЛЫМ ЦВЕТОМ. ПОСЛЕ НАБОРА ВЫСОТЫ 100 М НЕОБХОДИМО ВЫКЛЮЧИТЬ БАНВ - ДИОДЫ НА ЛЮЧКАХ ФЮЗЕЛЯЖА (СНИЗУ БПЛА) ДОЛЖНЫ ВЫКЛЮЧИТЬСЯ.

### 7.3.6 Взлет без использования СНС

Процедура взлета без использования СНС отличается от взлета с СНС незначительно. Для выполнения процедуры взлета без СНС необходимо перевести СНС в режим "Не использовать", а также включить триммер тангажа и установить его значение на максимально возможное - 60 (необходимо наличие устойчивого сигнала КТЛ). В таком случае элевоны в режиме "Ручной" будут направлены максимально вверх. После взлета и набора 100 метров триммер тангажа автоматически вернется к значению 0.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Взлет рекомендуется выполнять в режиме "Авто". Учесть то, что отсутствуют сигналы СНС, следовательно невозможно выполнить одно из условий включения двигателя - достижение некоторой наземной скорости.

В режиме "АВТО" при отсутствии сигналов СНС **двигатель не включится!** Предполетную проверку выполнять согласно процедуре (чек-листа) без изменений. Выпускать из рук БПЛА привычным способом.

После схода с рук режим "АВТО" обеспечит набор высоты.

При достижении высоты 5-7 метров перейти в режим "РУЧНОЙ", манипулятором направить БПЛА вперед, вверх.

**Включить двигатель на 100%. Выполнить быстро и четко.**

Ранее установленный триммер тангажа обеспечит беспросадочную траекторию набора высоты.

Катапульта разгоняет БПЛА до скорости> 100 км/ч, что позволяет получить значительный запас времени на включение двигателя.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 7.4 Выполнение полета

### 7.4.1 Общие сведения

БпЛА может совершать полет в одном из следующих режимов: "ДОМА", "КОЛО", "АВТО", "КРУИЗ", "РУЧНОЙ", "Лететь сюда" (ЛСД). Из них режимы "ДОМА", КРУГ", "АВТО" и "ЛСД" являются АВТОМАТИЧЕСКИМИ режимами автопилота; режимы "КРУИЗ" и "РУЧНОЙ" являются РУЧНЫМИ.

Оператор может выбрать нужный режим полета двумя способами:

- Нажатием соответствующей кнопки блока управления БпЛА на НПУ;
- Выбрав нужный режим из списка в меню программного обеспечения НПУ.

Активный в настоящее время режим управления БпЛА отображается на НПУ в виде светодиода, вблизи соответствующей кнопки выбора режима, а также в программном обеспечении на мониторе НПУ.




Переключение режимов происходит дублировано сразу по двум каналам связи, а именно: - командно-телеметрической линией связи и каналом управления.

Во время осуществления полета БпЛА оператор может изменять следующие параметры:

- Воздушную скорость БпЛА;
- Максимальный газ;
- Высота полета;
- Радиус круга.

Благодаря которым оператор БпЛА может подобрать оптимальный режим полета в зависимости от погодных условий и поставленных задач.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА ОПЕРАТОР БПЛА ДОЛЖЕН ПОСТОЯННО **КОНТРОЛИРОВАТЬ ПОТРЕБЛЕНИЕ** ТОКА БПЛА. МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК, С КОТОРЫМ БПЛА МОЖЕТ ПОСТОЯННО ЛЕТЕТЬ - 30А; ТОК 35А - 3 МИН. (ЗАТЕМ 3 МИН. С ТОКОМ, НЕ ПРЕВЫШАЯ 30 А); ТОК 40 А - 1 МИНУТА (ЗАТЕМ 3 МИНУТЫ С ТОКОМ, НЕ ПРЕВЫШАЯ 30 А).

Правильное планирование маршрута полета, умелое использование различных режимов полета, в зависимости от задачи и метеорологических условий, рациональное использование полезной нагрузки, записывающего устройства и т.д. может обеспечить пребывание БпЛА в воздухе около 3-х часов.

**Максимальная продолжительность полета достигается путем:**

- Планирование набора высоты БпЛА в направлении против ветра;
- Избегание участков, на которых очевидна длительная работа двигателя, например, набор высоты по ветру, медленный набор высоты между двумя удаленными маршрутными точками и тому подобное;
- Изменения и дальнейшего подбора высот полета если ветер не способствует выполнению задачи;
- Правильного использования ручных режимов автопилота (например для поддержания высоты во время полета против сильного ветра можно осуществлять полет в режиме РУЧНОЙ с минимальным газом);
- Использованием тактических приемов (при сильном ветре, вместо кружения над целью, в режиме РУЧНОЙ, можно выбрать направление захода на цель против ветра - при этом БпЛА будет лететь с небольшой скоростью, будет достаточно стабильным для работы с целевой нагрузкой и потреблять минимальные значения тока);
- Отключением бортовых систем, незадействованных или не обязательных в полете в определенный промежуток времени - отключение камеры и/или видеопередатчика на борту, отключение фотоаппарата, БАНВ может существенно уменьшить потребление электрической энергии с АКБ;
- Использование термальных колонн для набора высоты;
- Термальная колонна или термик - восходящий поток воздуха в атмосфере Земли, вызванный неравномерным нагревом приземного слоя воздуха под воздействием солнечных



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

лучей или других факторов. Прежде всего такие колонны возникают над особо нагретыми участками земной поверхности, менее плотный теплый воздух над которыми поднимается вверх. Наиболее явно проявляется при температуре окружающей среды более +20°;

- Также следует избегать нисходящих потоков которые могут образовываться над участком леса или водной поверхности. Под влиянием нисходящих потоков БпЛА теряет высоту, и, соответственно тратит больше энергии для ее поддержания на заданном уровне.

### 7.4.2 Режим "ДОДОМУ"

Является режимом автоматического возвращения БпЛА к месту взлета. В этом режиме БпЛА автоматически летит к точке "ДОМ". Точка "ДИМ" запоминается автоматически при включении БпЛА (при условии присутствия сигналов спутниковой сети GPS или GLONASS). Также точка "ДИМ" может быть назначена оператором БпЛА в программном обеспечении.

В случаях, когда при включении БпЛА отсутствовал сигнал спутниковой сети GPS или GLONASS точке "ДОМ" автоматически будут присвоены нулевые координаты. В таком случае режим слежения НАК также не будет работать, поэтому перед запуском БпЛА в воздух члены экипажа должны убедиться, что БпЛА определил свое местонахождение, что точка "ДИМ" соответствует действительности, а режим автоматического слежения антенной работает.

Включить режим "ДОМА" оператор может :

- Нажав кнопку "ДОДОМУ" блока управления БпЛА на НПУ;
- Выбрав режим "ДОМА" в меню выбора режимов полета в программном обеспечении.

**БпЛА может самостоятельно перейти в режим "ДОМА" в следующих случаях :**

- При разряжении бортовой АКБ ниже чем 9,6 вольт или при использовании 24Ah емкости бортовой АКБ;
- Через 30 секунд после исчезновения сигнала линии канала управления или сигнала командно-телеметрической линии;
- При длительном отсутствии новых команд в режиме "ЛСД" или "КОЛО".
- При условии достаточного уровня сигнала командно-телеметрической линии после активации этого режима отобразится подтверждение в виде светящегося светодиода вблизи



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

кнопки "ДОДОМУ" блока управления БпЛА на НПУ, а также в виде индикации "ДОДОМУ" в программном обеспечении на мониторе НПУ. После перехода в режим "ДОДОМУ" БпЛА будет пытаться занять для возвращения в точку запуска высоту 600м.

Когда БпЛА прилетит к точке "ДОМ" он будет летать кругами вокруг этой точки до получения следующих команд. Если не будет никакой команды БпЛА будет удерживать высоту пока полностью не разрядится аккумулятор - потом БпЛА выполнит аварийное приземление (по самолетному).

В случае полета в режиме "ДОМА" в условиях отсутствующего сигнала спутниковой навигации GPS или GLONASS БпЛА будет продолжать полет к точке "ДОМ" благодаря работе инерциальной навигационной системы, но вероятна погрешность в навигации из-за вмешательства посторонних факторов, таких как изменение направления и силы ветра. Поэтому когда БпЛА приблизится к зоне близкой к точке "ДОМ" и сигнал спутниковой навигации не восстановится - рекомендуется перейти в режим "КРУИЗ" и скорректировать направление полета по визуальным ориентирам.

### 7.4.3 Режим "АВТО"

Включить автоматический полет по маршруту - "АВТО" - оператор может :

- Нажав кнопку "АВТО" блока управления БпЛА на НПУ;
- Выбрав "АВТО" в меню выбора режимов полета в программном обеспечении.

При условии достаточного уровня сигнала командно-телеметрической линии, после активации этого режима отобразится подтверждение в виде светодиода, который светится вблизи кнопки "АВТО" блока управления БпЛА на НПУ, а также в виде индикации "АВТО" в программном обеспечении на мониторе НПУ.

В случае прерывания миссии вследствие перевода БпЛА оператором в любой другой режим, или автоматического переключения в режим "ДОМА", оператор может вернуться к продолжению миссии путем повторного перевода в режим "АВТО"; при этом БпЛА продолжит выполнение полетного задания с того пункта, на котором миссия была прервана.

Во время выполнения задания в списке маршрутных точек миссии выделяется активная команда (которую БпЛА выполняет в настоящее время). Оператор может самостоятельно выбрать и активировать любую другую команду из введенных маршрутных точек миссии.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**Также оператор может в режиме "АВТО" изменять:**

- Скорость;
- Максимальный газ;
- Высоту (но установленная высота будет активна только до перехода на следующую команду из программы).

**Маршруты полета (миссии) можно:**

- Считывать с БпЛА;
- Редактировать, удалять;
- Записывать в БпЛА;
- Хранить на НПУ;
- Считывать из сохраненных в НПУ.

Для записи маршрута полета в БпЛА необходим устойчивый сигнал командно-телеметрической линии. Не рекомендуется изменять и записывать программу в БпЛА когда он находится на большом удалении, или когда уровень сигнала по КТЛ неустойчивый или отсутствует.

В случае отсутствия сигнала командно-телеметрической линии, или линии канала управления БпЛА, или в случае, если заряд бортовой батареи БпЛА снизится до 9,6 В, БпЛА автоматически прекратить выполнение миссии и перейдет в режим "ДОМА" (см. п.7.4.2). В случае необходимости оператор может продолжить полет по программе повторно переведя БпЛА в режим "АВТО". В случае исчезновения сигналов СНС БпЛА продолжит выполнение полетного задания опираясь на данные полученные от инерционной системы автопилота. При этом позиция БпЛА будет отображаться на карте с погрешностью. В случае обнаружения оператором резкого перемещения позиции БпЛА на карте и полета БпЛА в сторону отличную от задачи (возможно GPS-спуфинг) рекомендуется отключить GPS-приемник на БпЛА, перейти в режим "КРУИЗ" и направить самолет в сторону точки "ДОМ" пользуясь визуальными ориентирами или направлением, полученным с магнитного компаса на БпЛА.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.4.4 Режим "КРУИЗ"

Включить полуавтоматический режим полета "КРУИЗ" оператор может:

- Нажав кнопку "КРУИЗ" блока управления БпЛА на НПУ;
- Выбрав "КРУИЗ" в меню выбора режимов полета в программном обеспечении.

При условии достаточного уровня сигнала командно-телеметрической линии после активации этого режима на НПУ отобразится подтверждение в виде светящегося светодиода вблизи кнопки "КРУИЗ" блока управления БпЛА, а также в виде индикации "КРУИЗ" в программном обеспечении на мониторе НПУ. В этом режиме БпЛА автоматически управляет газом, а также поддерживает высоту, скорость полета и направление носа БпЛА по курсу (рыскание).

В режиме полета "КРУИЗ" оператор может изменять:

- Направление полета - перемещая вправо/влево манипулятор управления БпЛА (правый на НПУ);
- Скорость;
- Максимальный газ;
- Высоту полета - перемещением от себя/к себе манипулятора управления БпЛА, а также введением высоты средствами ПО НПУ. Минимальная высота в данном режиме составляет 50м.

Переход в режим "КРУИЗ" осуществляется только по линии канала управления БпЛА. Поэтому когда при исчезновении сигнала канала управления БпЛА перейдет в режим "ДОМА", оператор сможет перевести его в любой другой режим, кроме "КРУИЗ", или "РУЧНОЙ" (до восстановления устойчивого сигнала канала управления).

В случае исчезновения сигнала командно-телеметрической линии или снижения заряда бортовой АКБ до уровня, указанного в п.7.4.2, БпЛА перейдет в режим "ДОМА" после чего оператор может повторно перевести его в режим "КРУИЗ" или в любой другой режим.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.4.5 Режим "РУЧНОЙ"

Включить режим ручного управления "РУЧНОЙ" оператор может:

- Нажав кнопку "РУЧНОЙ" блока управления БпЛА на НПУ;
- Выбрав "РУЧНОЙ" в меню выбора режимов полета в программном обеспечении.

При условии достаточного уровня сигнала командно-телеметрической линии после активации режима на НПУ отобразится подтверждение в виде светящегося светодиода вблизи кнопки "РУЧНОЙ" блока управления БпЛА, а также в виде индикации "РУЧНОЙ" в программном обеспечении на мониторе НПУ.

В случае исчезновения сигнала в командно-телеметрической линии или снижения заряда бортовой АКБ до уровня 9,6 вольт (п.7.4.2) БпЛА перейдет в режим "ДОМА" после чего оператор может повторно перевести его в режим "РУЧНОЙ", или в любой другой режим. В этом режиме самолет осуществляет полет полностью в ручном режиме но с использованием инерционной системы автопилота только для стабилизации положения БпЛА в пространстве (автоматическое поддержание горизонтального положения БпЛА относительно земли).

В ручном режиме оператор может:

- Изменять направление полета;
- Увеличивать или уменьшать высоту полета перемещением манипулятора управления БпЛА к себе и от себя соответственно;
- Увеличивать или уменьшать обороты двигателя (перемещение до упора по часовой стрелке включает полный газ, перемещение против часовой стрелки выключает двигатель).

Переход в режим "РУЧНОЙ" осуществляется только по линии канала управления БпЛА. Поэтому когда при исчезновении сигнала канала управления БпЛА перейдет в режим "ДОМА", оператор сможет перевести его в любой другой режим кроме "КРУИЗ" или "РУЧНОЙ". В этом режиме может быть осуществлена аварийная посадка по-самолетному в случае нештатной ситуации и отказа парашютной системы. Также в этом режиме оператор может снизиться на минимальную высоту, ВЫКЛЮЧИТЬ ДВИГАТЕЛЬ и зайти в зону посадки для ручного открытия парашюта использовав соответствующий тумблер на НПУ.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.4.6 Режим "КОЛО"

Переключиться в режим автоматического полета БпЛА по кругу ″КОЛО″ можно:

- Нажав кнопку ″КОЛО″ блока управления БпЛА на НПУ;
- Выбрав ″КОЛО″ в меню выбора режимов полета в программном обеспечении. При условии достаточного уровня сигнала командно-телеметрической линии после активации режима на НПУ отобразится подтверждение в виде светящегося светодиода вблизи кнопки ″КОЛО″ блока управления БпЛА, а также в виде индикации ″КОЛО″ в программном обеспечении на мониторе НПУ.

После перехода в режим ″КОЛО″ БпЛА начнет полет вокруг точки в которой он находился во время активации режима с высотой, на которой он находился на момент перехода в режим ″КОЛО″.

Оператор во время полета в режиме ″КОЛО″ может изменять:

- Радиус окружности по которой будет двигаться БпЛА;
- Высоту, скорость, максимальный газ.

### 7.4.7 Режим "ЛСД"

Включить полет в этом режиме к выбранной точке оператор может нажав ПКМ в необходимой точке на карте и выбрать пункт меню ″лететь сюда″.

При условии достаточного уровня сигнала командно-телеметрической линии после активации режима на НПУ отобразится подтверждение в виде индикации ″ЛСД″ в программном обеспечении на мониторе НПУ. После включения этого режима БпЛА будет лететь на определенную точку на высоте, на которой он совершал полет в момент перехода в этот режим. После достижения определенной точки БпЛА будет летать вокруг этой точки до получения нового задания.

Оператор в режиме ″ЛСД″ может изменять:

- Скорость,
- Максимальный газ,
- Высота полета.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 7.5 Управление полезной нагрузкой нагрузкой

### 7.5.1 Функция "РЕЖИМ"

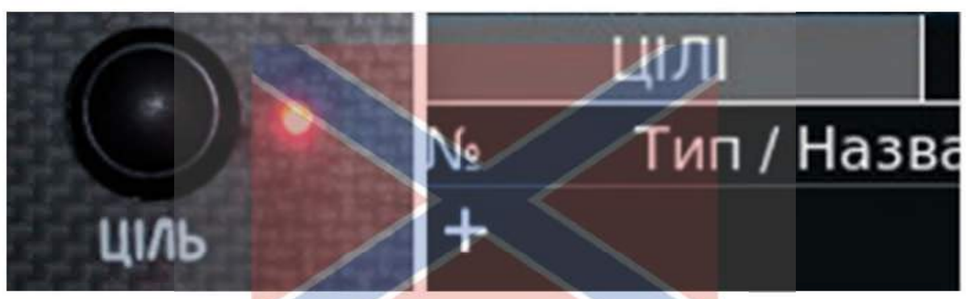
Для ОМН нажатие кнопки "Режим" переключает способ отображения теплого - белый или черный.

Для ОМД кнопка "Режим" имеет следующее значение. По умолчанию при включении БПЛА активным является нулевой профиль настройки камеры. Кнопка "Режим" переключает профили настроек камеры между активным и первым.

Удобно настроить камеру на цветное отображение видео на нулевой профиль и монохромное (высококонтрастное) на 1й профиль настроек камеры. Если первый профиль не имеет своих настроек - нажатие кнопки не будет иметь эффекта.

### 7.5.2 Функция "ЦЕЛЬ"

Автоматическое определение координат и постановка метки цели может осуществляться с помощью соответствующей кнопки на панели управления НПУ "ЦЕЛЬ" и с помощью интерфейса системы.




Для постановки метки цели необходимо как можно точнее навести перекрестие центра экрана на объект, представляющий интерес и нажать кнопку "ЦЕЛЬ". При этом появится подметка, номер которой соответствует номеру формируемой метки и порядковому номеру текущей отметки. Для повышения точности определения координаты объекта на земной поверхности рекомендуется создать не менее трех отметок с разных углов зрения на объект. Для завершения формирования отметок и создания на их основе метки необходимо нажать кнопку "ОК" снизу правой части монитора оператора КН или функциональную клавишу F2 на клавиатуре.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.5.3 Функция "СКИНУТЬ"

Кнопка "СКИНУТЬ" блока управления полезной нагрузкой НПУ позволяет перевести полезную нагрузку в положение курсовой камеры (направление зрения камеры совпадает с курсом носа БпЛА), при этом будет отключена штатная система стабилизации камеры (диод светится). Функция "СКИНУТЬ" имеет два режима: при первом нажатии на соответствующую кнопку на НПУ направление зрения камеры устанавливается соответственно курсу БпЛА и в дальнейшем изменяется с изменением курса. Таким образом, управляя БпЛА, например, в режиме "КРУИЗ" можно осуществлять слежение за движущимся объектом используя только манипулятор управления БпЛА без отдельного управления направлением зрения камеры.




При повторном нажатии на кнопку "СБРОС" направление зрения камеры устанавливается соответственно курсу БпЛА в момент нажатия на кнопку, фиксируется и поддерживается постоянным до получения другой команды, также включается система 2х осевой стабилизации камеры (диод возле кнопки "Сбросить" **не светится**). Это может быть полезным, например в режиме "ЛСД" для фиксации направления зрения камеры.

Включение системы стабилизации является важным элементом успешной работы с полезной нагрузкой, поэтому в системе установлено правило - "Если оператор пошевелил джойстиком управления камерой - система стабилизации включается автоматически, неважно какое состояние было до того". Его можно отключить соответствующей галочкой в меню настроек.

### 7.5.4 Функция "ЗАПИСЬ"

Запись видовой информации на бортовое записывающее устройство может включаться с помощью соответствующей кнопки на панели управления НПУ "ЗАПИСЬ" и с помощью интерфейса системы.



ОБЯЗАТЕЛЬНО **ВЫКЛЮЧИТЬ** ЗАПИСЬ ПЕРЕД ПОСАДКОЙ! ЕСЛИ НЕ ВЫКЛЮЧИТЬ, ЧАСТЬ ВИДЕО МОЖЕТ ИСЧЕЗНУТЬ.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 7.6 Работа с метками

**Сессия**

Под сессией понимают промежуток времени работы НПУ во время которого накапливается и сохраняется общая информация о работе системы и пользователя. Новые сессии автоматически создаются во время начала полета и заканчиваются в конце полета.

Метка - это графическая отметка, задачей которой является сохранение информации о конкретных объектах на карте и их географическом положении.

### 7.6.1 Добавить метку на карту

Добавить новую метку можно следующими путями:

1. Нажав на кнопку "ЦЕЛЬ" в блоке управления КН НПУ (следующее нажатие кнопки "ЦЕЛЬ" создает следующую базовую метку цели для дальнейшего их усреднения и расчета более точных координат). В таком случае новая метка будет расположена по координатам, которые автоматически рассчитываются по центру оптической оси целевой нагрузки (в точке интереса). При использовании такого метода нанесения меток, на карту добавляются базовые метки. Далее для сохранения новой метки пользователь должен подтвердить ее создание путем нажатия на кнопку "Ок";




2. Нажав ПКМ на соответствующее место на карте и выбрав пункт "Установить метку цели";




3. Нажав "+" на панели меток.




Во время добавления метки также осуществляется фотоснимок экрана.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.6.2 Усреднить метки

Усреднение базовых меток осуществляется путем:

- Нажатие кнопки "ОК" снизу списка отметок в правой нижней части монитора оператора целевой нагрузки;
- Нажатием кнопки "F5" на клавиатуре.

Все базовые метки будут удалены и на их месте появится новая усредненная метка. Также усреднение автоматически происходит когда расстояние между подметками больше 500 метров.

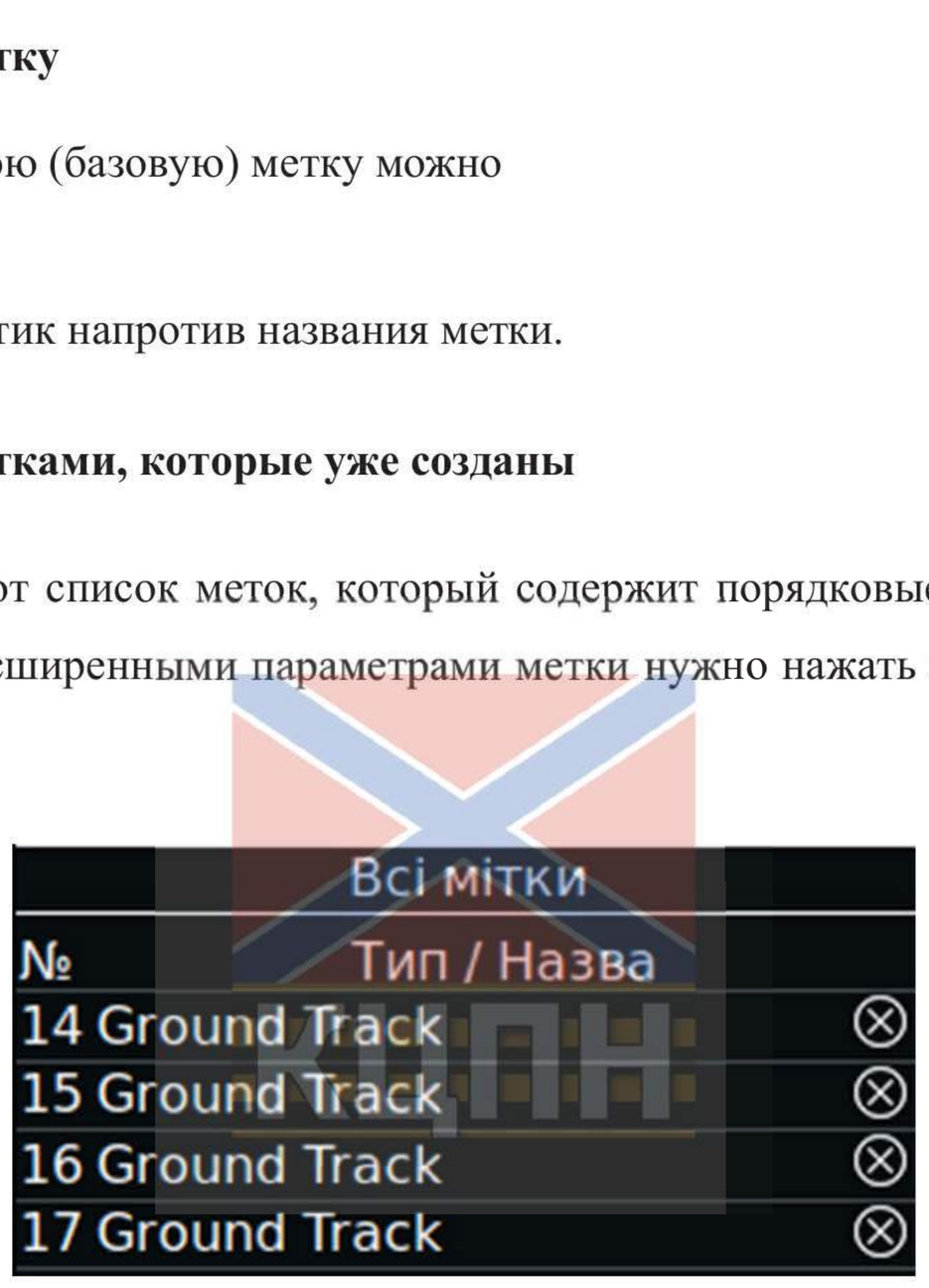
### 7.6.3 Удалить метку

Удалить последнюю (базовую) метку можно

- Клавишей "F4";
- Нажатием на крестик напротив названия метки.

### 7.6.4 Работа с метками, которые уже созданы

Блоки меток имеют список меток, который содержит порядковые номера и названия. Для возможности работы с расширенными параметрами метки нужно нажать на соответствующее поле метки в списке.




В блоке "Все метки" хранятся все метки, относящиеся к данной сессии. Чтобы добавить конкретную метку в блок Текущих меток необходимо нажать ПКМ на карте, и выбрать пункт "Установить метку цели".



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

После этого, метка появится на карте и добавится в блок Текущих меток выше.




Возможно переместить уже существующую метку, для этого на экране внешнего пилота нажать соответствующую пиктограмму, что переведет все метки в режим редактирования положения.

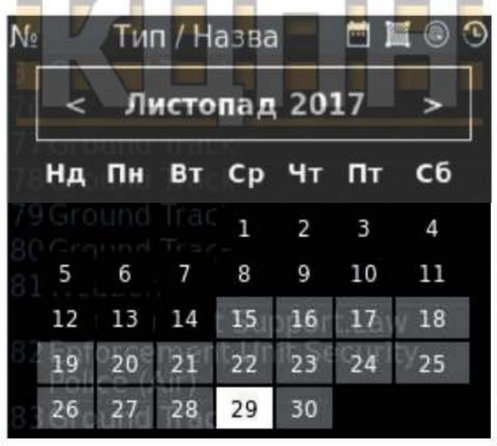
Чтобы удалить метку из списка текущих меток не уничтожая ее - нажать ПКМ на названии метки в блоке текущий меток.

**Отображение меток на карте**

Для отображения конкретной метки на карте нужно нажать ПКМ на ее имя в списке всех меток.

У пользователя есть возможность добавлять группу меток с помощью фильтров:

- За конкретный промежуток времени:




- Выделенную область на карте (квадрат или радиус):





Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- По заданной сессии:

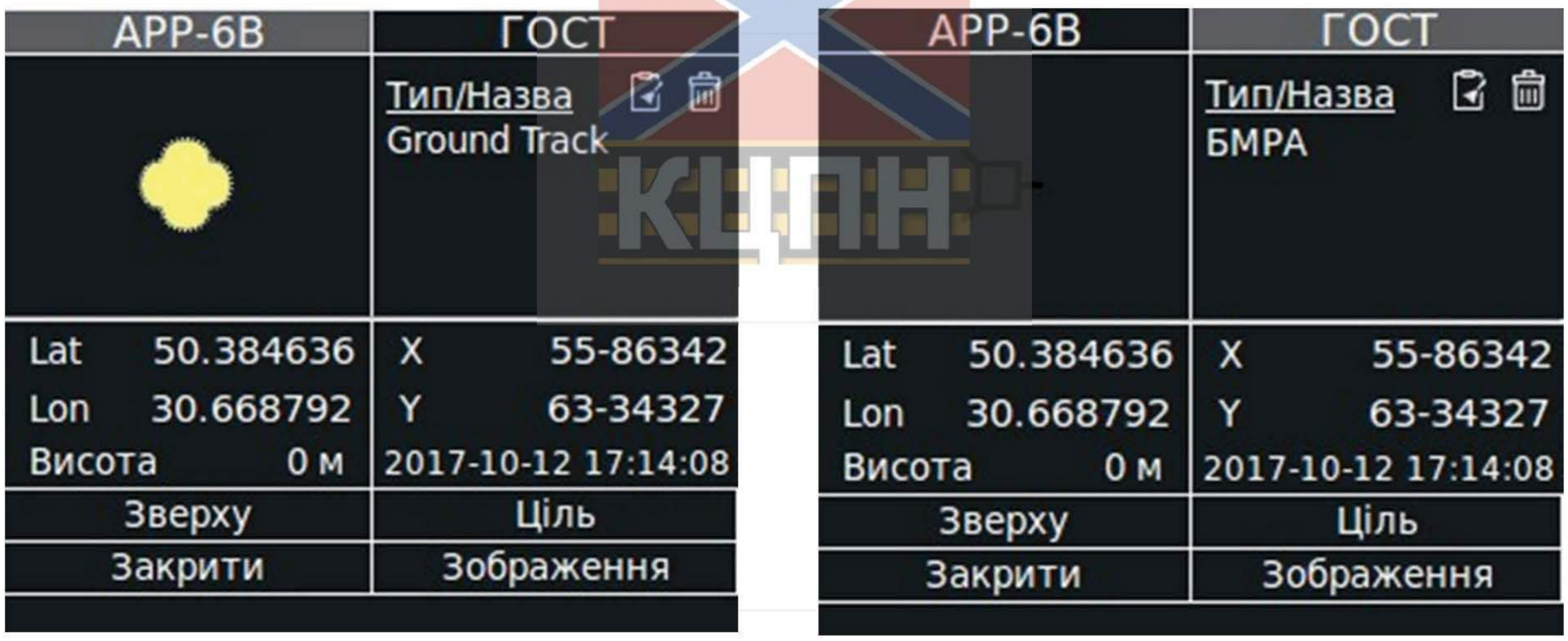



### 7.6.5 Информация по метке

Каждая метка может содержать как развернутую, так и базовую информацию о конкретном объекте на карте. Для перехода в окно редактирования метки нужно нажать на имя нужной метки в таблице меток.

Каждая метка может содержать свою графическую отметку, название, географические координаты, высоту, изображение и другие параметры. Метка может иметь один из двух статусов: обычная или цель. При выборе второго варианта становятся доступны возможности корректировки огня по данной метке.

Окно редактирования данных выглядит следующим образом:



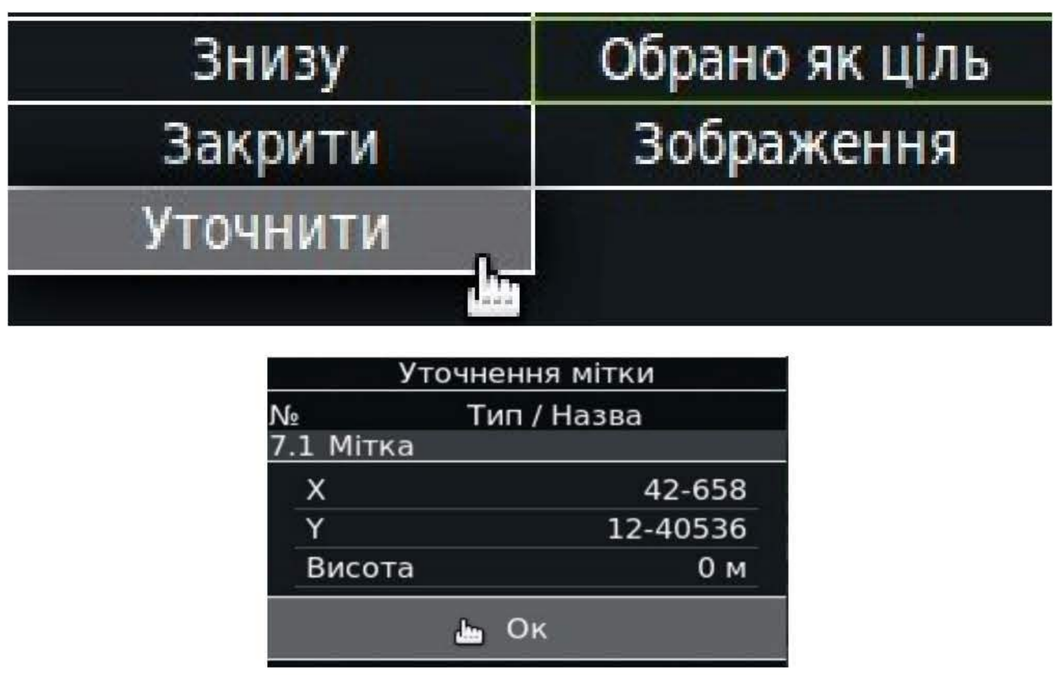

Метки могут иметь связанные изображения (кнопка "Изображения"). Чтобы привязать изображение к метке пользователю нужно выбрать нужное изображение и нажать кнопку "Привязать". После этого на панели редактирования появится кнопка "Привязать", нажатие на которую, привяжет изображение к метке.

Чтобы просмотреть все привязанные изображения нужно нажать на кнопку "Изображения". Каждое привязанное изображение можно открыть для просмотра (нажать на "Изображение") или отвязать (нажать кнопку "Отвязать" на изображении).



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

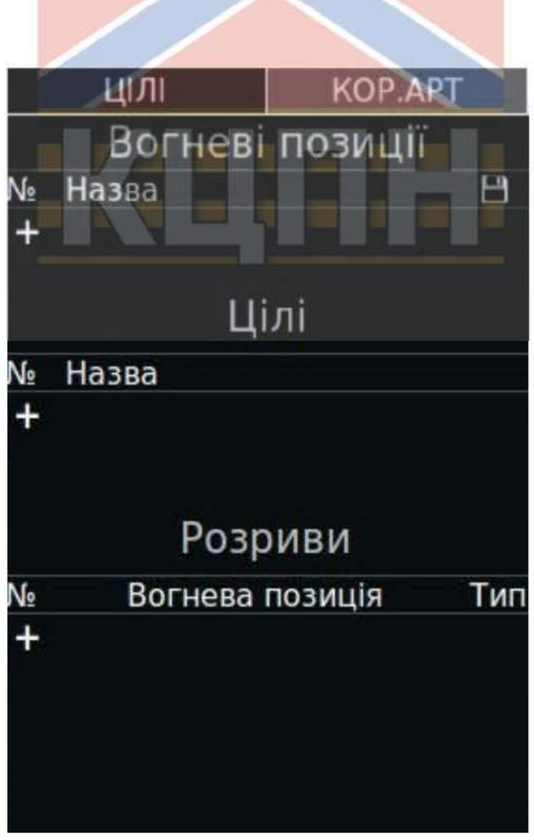
Если метка отображена на карте, при необходимости пользователь имеет возможность провести ее уточнение. Для этого нужно нажать на кнопку "Уточнить" и путем добавления новых базовых меток (кнопкой "ЦЕЛЬ" на панели НПУ) и подтверждения (кнопка "Ок") получить новое усредненное географическое положение метки на карте.




## 7.7 Корректировка огня

Назначением системы корректировки артиллерийского огня (СКАВ) является определение параметров отклонения артиллерийских выстрелов относительно цели (абсолютное отклонение) и дальнейший расчет необходимых поправок для огневой единицы (относительное отклонение).

Для начала работы с СКАВ нужно перейти во вкладку "КОР. АРТ". Данное окно состоит из трех связанных блоков:




- Огневые позиции;
- Цели;
- Разрывы.

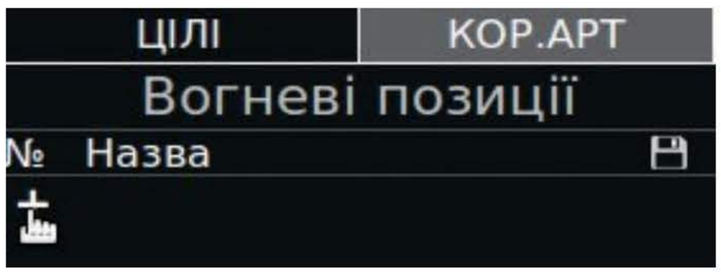


Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.7.1 Блок "Огневые позиции"

Данные по огневой позиции (ОП) используются для расчета параметров относительного отклонения. Корректировка огня может вестись с одной или нескольких ОП.

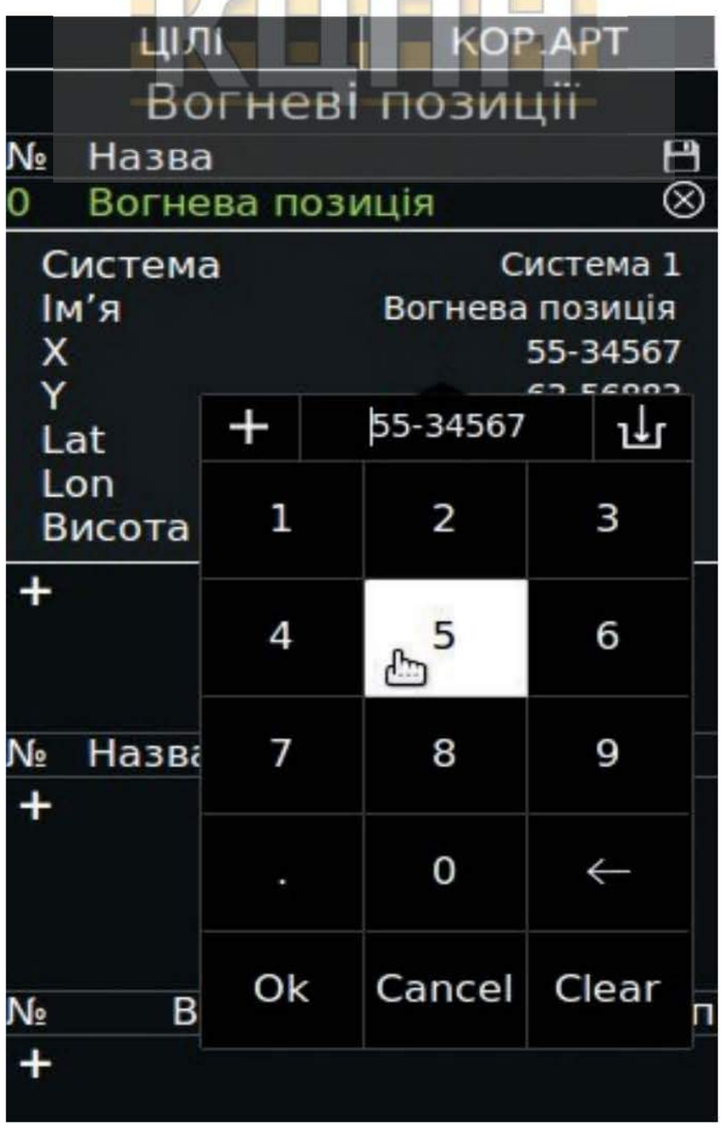
Во втором варианте пользователю предоставляется возможность выбирать для каждого разрыва соответствующую огневую позицию. Однако, добавление ОП не является обязательным шагом. В случае ведения корректировки без указания параметров огневой позиции система будет рассчитывать только абсолютные параметры отклонения. Чтобы добавить огневую позицию нужно нажать на плюс.




**После этого действия будет добавлена новая огневая позиция, которая будет содержать следующие поля:**

- Система - для ввода типа или названия огневой единицы;
- Имя - для ввода произвольного названия огневой позиции;
- Поля для ввода координат огневой позиции относительно которых будет осуществляться дальнейший расчет поправок (СК-42, WGS-84);
- Высота - рассчитывается системой автоматически.

Ввод координат ВП может осуществляться с помощью клавиатуры или мыши.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

При добавлении нескольких огневых позиций у пользователя есть возможность выбрать огневую позицию по умолчанию, относительно которой будет вестись дальнейшая корректировка. Такая огневая позиция в таблице выделяется зеленым цветом. Для изменения ОП по умолчанию пользователю нужно нажать ПКМ на соответствующей позиции.




Все добавленные ВП не могут быть сохранены в памяти системы. Однако система позволяет осуществить их сохранение "на одно включение".

При таком сохранении при следующем включении системы добавленные огневые позиции не будут удалены.

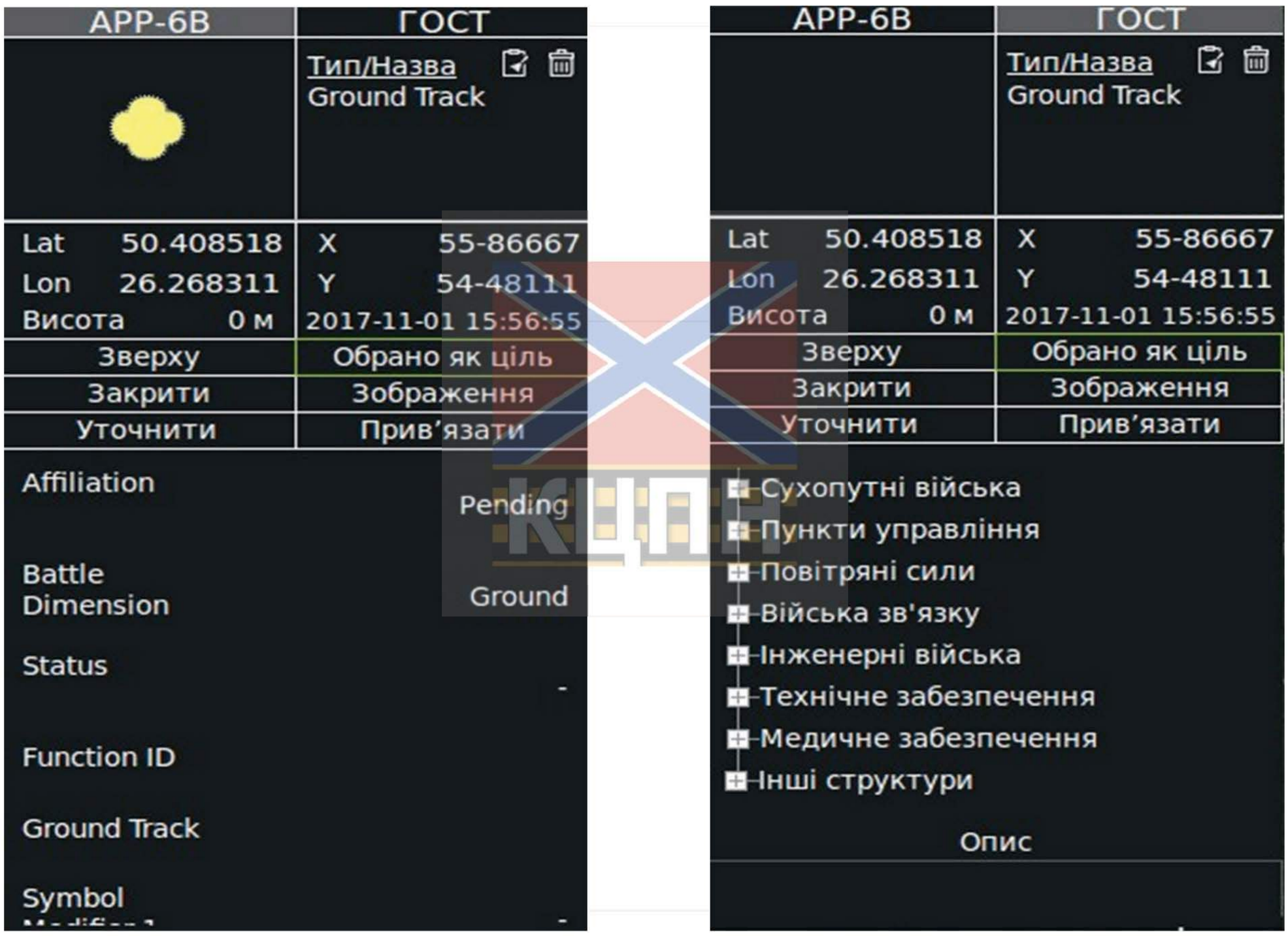

Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.7.2 Блок "Цели"

Блок "Цели" содержит все добавленные на карту метки, которые обозначены как цель. При двойном щелчке по соответствующей строке - цель будет скрыта с карты.




При нажатии на соответствующей строке ЛКМ - будет показано окно информации:




Тип цели может быть задан согласно правил одного из двух стандартов: APP-6B или ГОСТ. В соответствии с типом будет открыто соответствующее окно.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

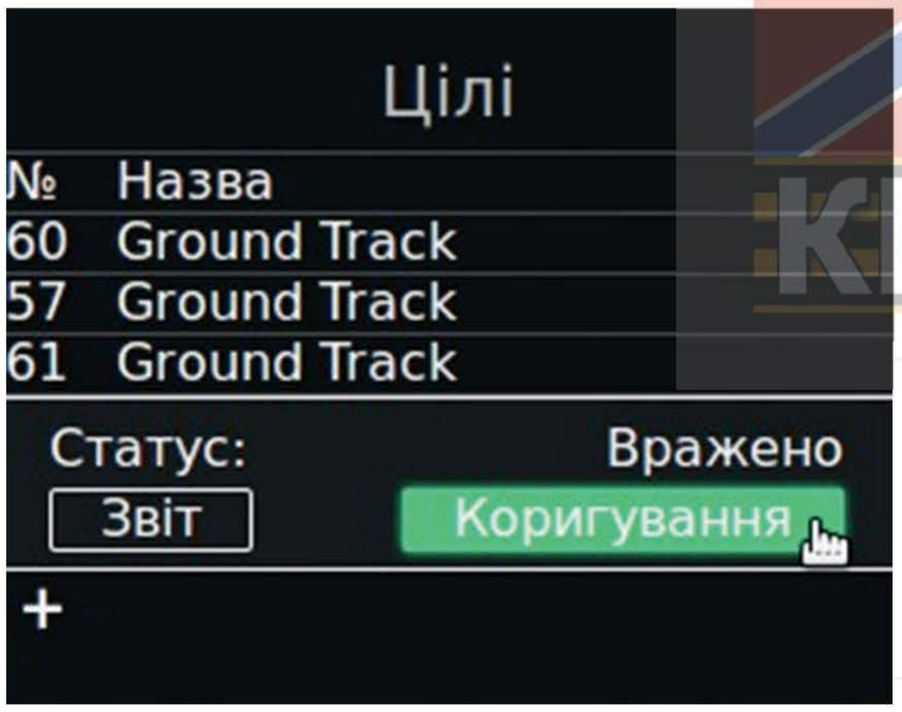
При щелчке ПКМ по соответствующей строке - будет открыта дополнительная панель к целиком:




Данное окно отображает статус данной цели, который может принимать три состояния:

- Поражено, если в случае ведения огня цель была поражена;
- Отложено, если корректировка цели не была завершена и цель не была поражена;
- "_" - если корректировка по цели еще не велась.

Для того, чтобы начать корректировку по данной цели нужно нажать на кнопку "Корректировка", после чего система перейдет в режим корректировки по выбранной цели.





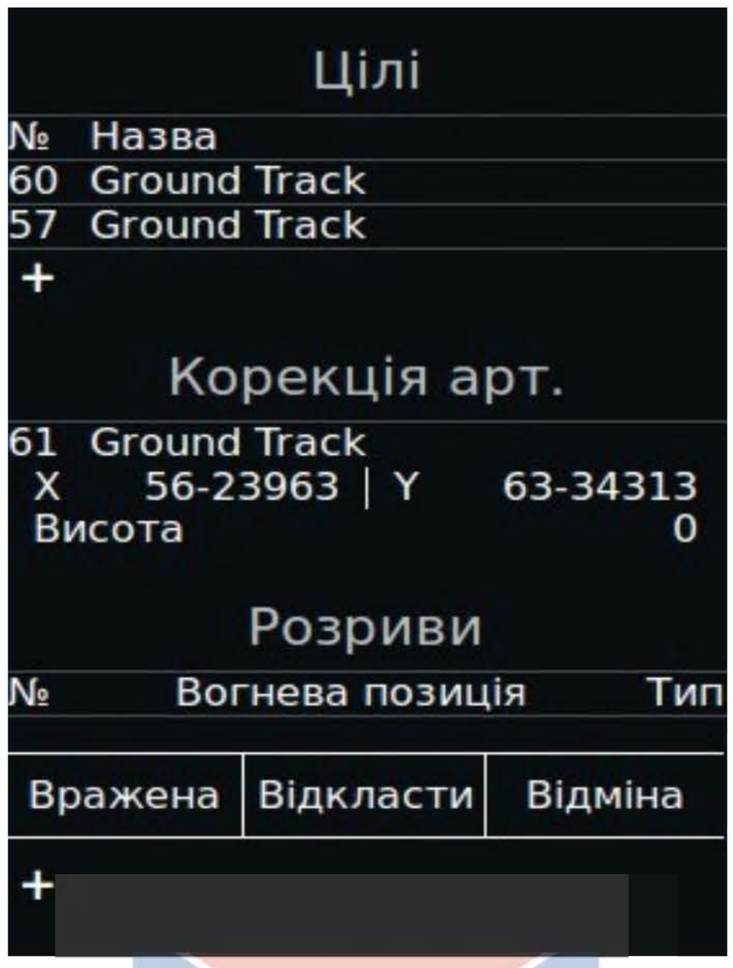




Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.7.3 Блок "Разрывы"

После нажатия на кнопку ″Корректировать″ система переходит в режим корректировки цели. Некоторые функции системы в этом режиме могут быть заблокированы до окончания корректировки. На рисунке изображена часть вкладки ″КОР. АРТ″ в режиме корректировки:

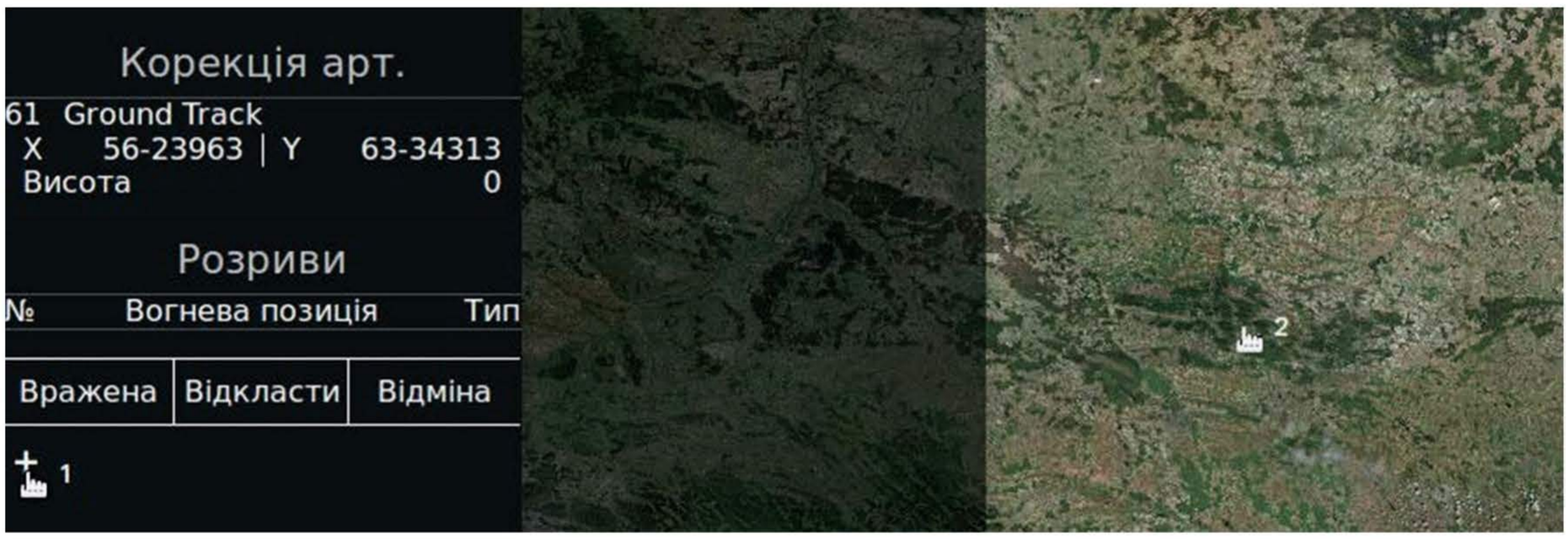



В блоке ″Коррекция арт.″ отображается выбранная для корректировки цель.

Блок ″Разрывы″ содержит три кнопки, с помощью которых можно завершить корректировку цели. При нажатии на кнопку ″Отмена″ предыдущий статус цели не меняется.

Новый разрыв может быть добавлен двумя путями:

- Нажатием кнопки цель на панели НПУ;
- Нажатием на плюс в блоке ″Разрывы″ и постановкой цели мышкой.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014




Каждый добавленный разрыв имеет следующие поля:

- X, Y - координаты разрыва;
- dX, dY - абсолютное отклонение координат разрыва относительно цели;
- Блок отклонения. Данный блок содержит информацию об относительном отклонении;
- Высота.

При нажатие кнопки "Цель" на панели НПУ в систему будет добавлен не новый разрыв, а его подметка, которую будет предложено сохранить, как разрыв. Подметок разрыва может быть сколько угодно, но расчет параметров отклонения будет произведен только после нажатия на кнопку "ОК". После этого система проведет усреднение всех добавленных подметок и расчет отклонения по усредненному разрыву. Подобный механизм также реализован в добавлении новой метки или уточнении существующей.

Новый добавленный разрыв может иметь два типа:

- Р - разрыв,
- ЦГР - центр группы разрывов.

Переключение типа осуществляется при нажатии на соответствующую кнопку в поле разрыва под названием тип.

У оператора есть возможность корректировки огня относительно нескольких ВП. Изменять ОП можно для каждого разрыва отдельно. Для этого в случае наличия добавленных огневых



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

позиций путем нажатия ПКМ на соответствующий разрыв появится дополнительное меню выбора ОП. После выбора нужной ВП параметры отклонения будут пересчитаны автоматически.

Завершить корректировку по цели можно путем нажатия на одну из трех кнопок:




- Поражена;
- Отложить;
- Отмена".



В РЕЖИМЕ КОРРЕКТИРОВКИ ОГНЯ ТАКИЕ ФУНКЦИИ, КАК ДОБАВЛЕНИЕ НОВОЙ МЕТКИ ИЛИ ПОЛНАЯ ОЧИСТКА КАРТЫ ОТ МЕТОК, МОГУТ БЫТЬ НЕДОСТУПНЫ!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 7.8 Выполнение посадки

### 7.8.1 Оценка метеоусловий и ландшафта места посадки

Посадка может осуществляться с помощью парашюта или по-самолетному. Выбор способа посадки зависит от метеоусловий, рельефа, площади площадки и вероятных препятствий (деревья, здания и т.д.).

Для безопасной посадки после запланированной точки открытия парашюта должно быть свободное пространство для осуществления посадки по-самолетному в случае необходимости.



ДЛЯ ИЗБЕЖАНИЯ ВНЕЗАПНОЙ ПОТЕРИ ВЫСОТЫ, ПЕРЕД ЗАХОДОМ НА ПОСАДКУ ОБЯЗАТЕЛЬНО ВЫСТАВИТЬ УРОВЕНЬ МАКСИМАЛЬНОГО ГАЗА 100%.

### 7.8.2 Выбор метода посадки

Штатная посадка осуществляется с помощью парашюта при следующих условиях:

- Скорость ветра не превышает 10 м/с;
- Нет препятствий для захода на посадку высотой более 50 м;
- Площадь площадки для посадки является достаточной с учетом износа БпЛА (направление и скорость ветра могут меняться в зависимости от высоты;
- На площадке нет посторонних предметов, которые могут повредить БпЛА.



ЕСЛИ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОСАДКИ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ОНА БЫЛА ОТМЕНЕНА ЛЮБЫМ СПОСОБОМ, ПРОДОЛЖЕНИЕ ПОСАДКИ ВОЗВРАТОМ В РЕЖИМ "АВТО" И КОМАНДОЙ "ЛЕТЕТЬ СЮДА" В ТОЧКЕ ПОСАДКИ СТРОГО ЗАПРЕЩЕНО! ОПЕРАТОР ДОЛЖЕН НАЖАТЬ КОМАНДУ "ЛЕТЕТЬ СЮДА" НА ЛЮБОЙ МАРШРУТНОЙ ТОЧКЕ, ПОСЛЕ ЧЕГО СНОВА ДАТЬ КОМАНДУ "ЛЕТЕТЬ СЮДА" НА ТОЧКЕ ПОСАДКИ И ТОЛЬКО ПОТОМ ПЕРЕЙТИ В РЕЖИМ "АВТО".



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.8.3 Заход на посадку в режиме "АВТО" и изменение направления захода на посадку во время полета

Перед заходом на посадку следует выполнить чек-лист "Посадка" (приложение 6).

Если во время полета на площадке для посадки существенно изменилось направление ветра (более 15°) на высоте выброса парашюта, нужно изменить направление захода на посадку до начала выполнения точки "Посадка" и загрузить измененную миссию в БпЛА. Для этого необходимо потянуть ЛКМ красный кружочек рядом с точкой посадки (точка, с которой БпЛА заходит на точку посадки) до совпадения направления захода на посадку с направлением "против ветра" и нажать кнопку "Загрузить в БпЛА". При скорости ветра до 4 м/с на высоте выброса парашюта направление захода на посадку нужно менять, если направление ветра изменилось более, чем на 70°.

Если после вышеописанных действий точки миссии подсветились красным фоном, это означает, что загрузка в БпЛА не состоялась. В таком случае нужно повторить процедуру до ее успешного завершения. Если необходимость изменить направление захода на посадку появилась во время выполнения точки "Посадка" (подсвечена зеленым цветом), нужно отправить БпЛА на любую другую точку, изменить направление захода на посадку, как описано выше, а затем отправить БпЛА на точку "Посадка".

Выполнение посадки в режиме "АВТО" не требует вмешательства внешнего пилота: подход, снижение и заход на точку посадки, остановка двигателя и выброс парашюта произойдет автоматически. Для этого необходим устойчивый сигнал СНС и КТЛ. Внешнему пилоту быть готовым к возможным отклонениям, вовремя реагировать уходом на второй круг для повторного захода на посадку.

### 7.8.4 Заход на посадку в режиме "КРУИЗ" или "РУЧНОЙ"

Перед заходом на посадку следует выполнить чек-лист "Посадка" (приложение 6).

- Перед посадкой выключить запись на БпЛА;
- На посадку БпЛА нужно заводить против ветра на минимальной воздушной скорости (55-60 км/ч);
- Перед выбрасыванием парашюта полностью выключить электродвигатель, чтобы избежать наматывания строп парашюта на винт; один из членов экипажа находится в месте ожидаемой посадки БпЛА;



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Выбросить парашют на высоте от 40 до 60 м, воспользовавшись тумблером на панели НПУ, или нажав кнопку "Открыть парашют" в меню настроек монитора внешнего пилота;

**Примечание:** Тумблер "ПАРАШУТ" - предназначен для принудительного выброса парашюта. Тумблер имеет физическую защиту от случайного включения. Для принудительного выброса парашюта поднять защитную красную крышку тумблера. После этого перевести тумблер в положение "Включено" (на себя). Крышка парашютного отсека БпЛА откроется через несколько секунд после включения этого тумблера. Открытый тумблер все время посылает сигнал "Открыть парашют", поэтому после применения, его необходимо перевести в исходное положение.

- Переключить БпЛА в DISARMED;
- После приземления БпЛА необходимо сразу схватиться одной рукой за шнур крепления парашюта, а другой за стропы и погасить купол парашюта протянув стропы к лепесткам сквозь сжатую в кулак руку, чтобы парашют не потянуло ветром;
- Отключить питание БпЛА - вытащить Чеку;
- Доложить об отключении питания БпЛА члену экипажа, который находится за НПУ.



ПЕРЕД ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВЫКЛЮЧЕНИЕМ ПАРАШУТА УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ВОЗДУШНАЯ СКОРОСТЬ БПЛА **НЕ ПРЕВЫШАЕТ 60 КМ/Год!** ПРИНУДИТЕЛЬНЫЙ ВЫБРОС ПАРАШУТА НА БОЛЬШЕЙ СКОРОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К **ОТРЫВУ** СТРОП ПАРАШУТА ОТ БПЛА, ИЛИ ЕГО ПОВРЕЖДЕНИЮ!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 7.8.5 Заход на посадку по- самолетному

Посадка по самолетному является сложной с точки зрения техники выполнения, требует высокого уровня подготовки оператора БпЛА и соответствующих навыков и рекомендуется при следующих условиях:

- Скорость ветра превышает 10-12 м/с;
- Есть возможность завести БпЛА на посадку строго против ветра.

Для выполнения посадки по-самолетному нужно направить БпЛА против ветра в режиме "РУЧНОЙ" на заранее выбранную посадочную площадку. На высоте 50 метров выключить двигатель. При заходе на посадку с помощью манипулятора управления БпЛА поддерживать воздушную скорость не ниже 70 км/ч одновременно со снижением высоты, а на высоте 5 - 10 метров перевести БпЛА в горизонтальный полет и ждать приближения к земной поверхности. Если БпЛА продолжает снижение, не достигнув выбранной посадочной площадки, воспользоваться двигателем, поддерживая скорость и контролируя высоту. Перед контактом с земной поверхностью (0,5-1м) плавно переместить манипулятор управления БпЛА "на себя" для окончательного погашения воздушной скорости, но не допуская набора высоты.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 8. ПОСЛЕПОЛЕТНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

## 8.1. После полетная проверка работоспособности систем

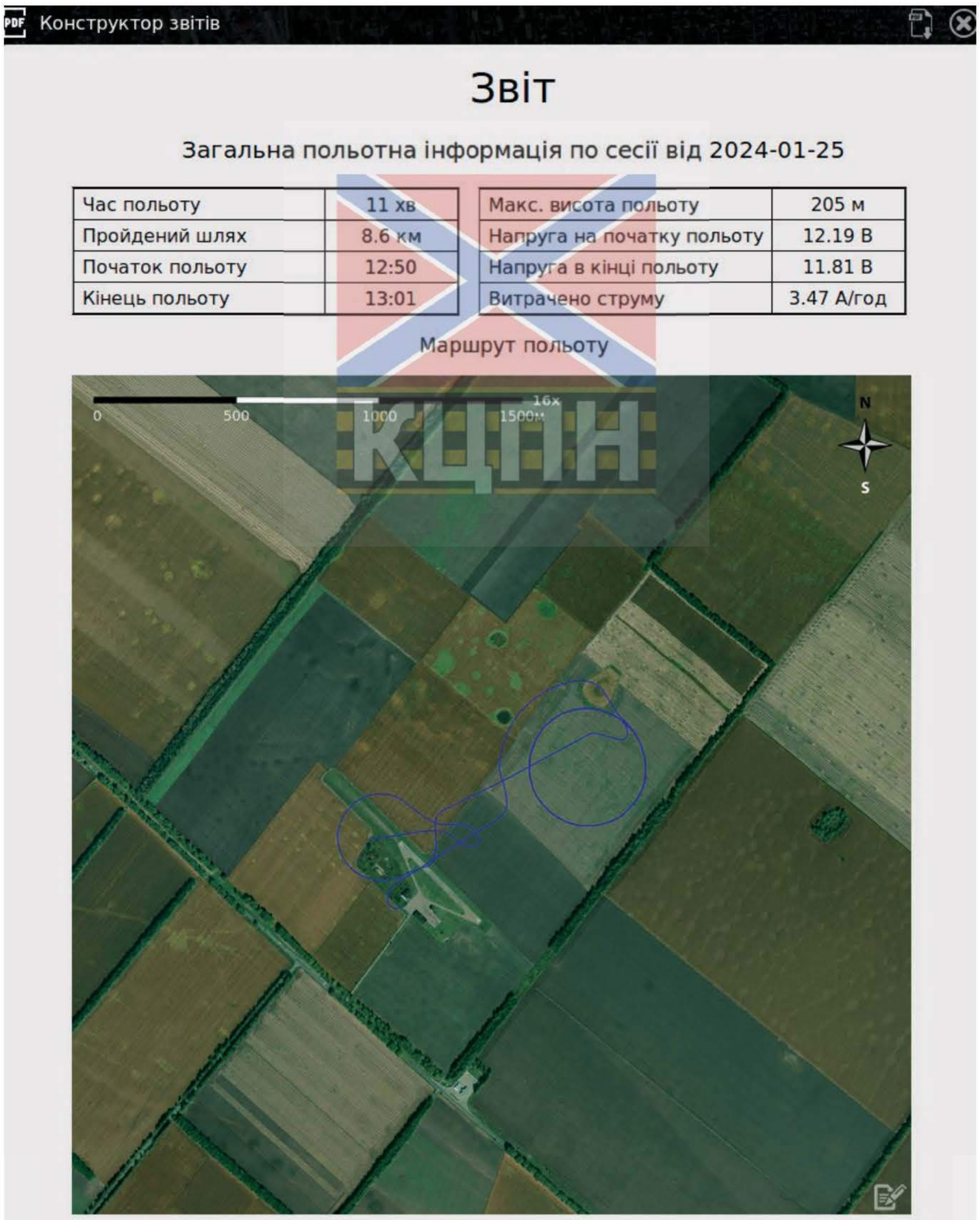
Выполнить действия, описанные в п.6.4.1

## 8.2. Снятие информации с бортовых носителей

Для снятия информации с бортовых носителей, необходимо предварительно выключить питание БпЛА, отсоединить оптический модуль и отсоединить носители. Для просмотра данных использовать НПУ - Файловый менеджер с соответствующей вкладкой.

## 8.3. Генерация отчетов

Система имеет удобный интерфейс автоматической генерации отчетов.



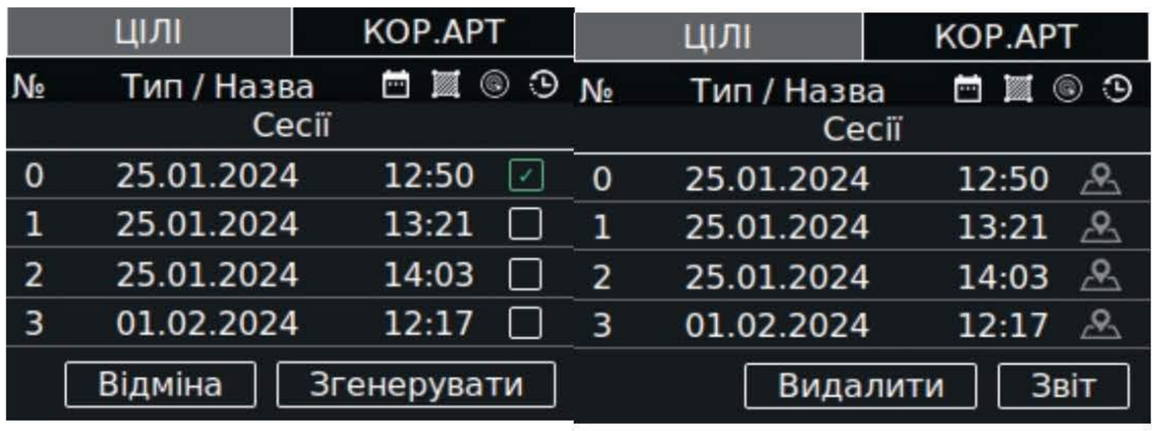



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

В системе предусмотрено два типа отчетов:

- Отчет по сессии, который включает общую полетную информацию, маршрут полета и все добавленные во время полета метки с развернутой информацией;
- Отчет по цели, который имеет общую информацию о корректируемой цели, карту с нанесенными отметками (цель и разрывы), информацию по каждому разрыву.

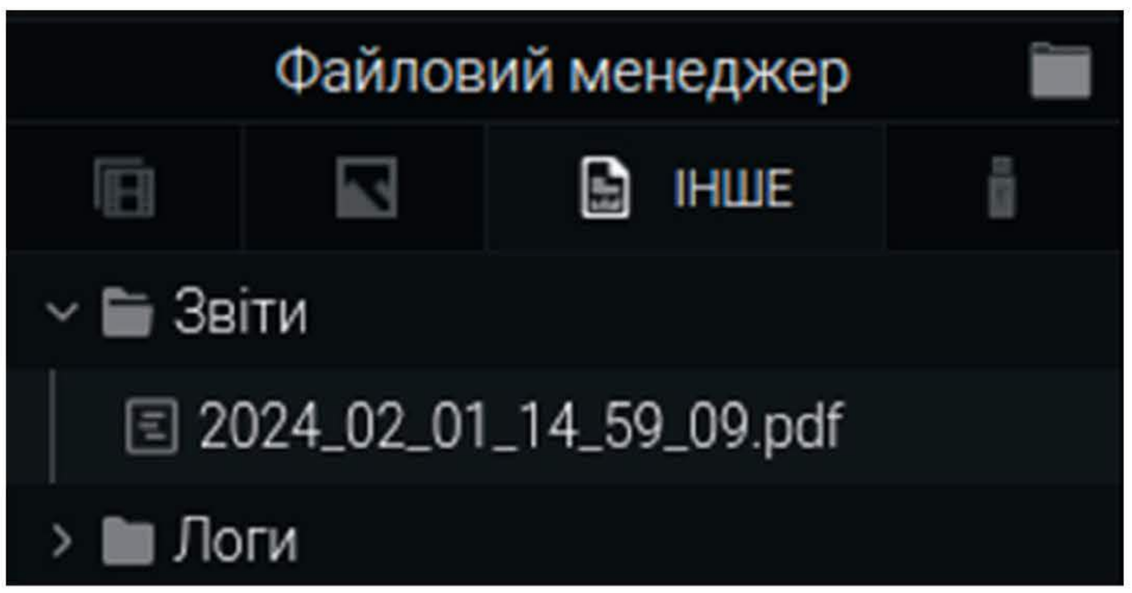
Для того, чтобы сгенерировать отчет по цели нужно нажать на кнопку "Отчет", после чего покажется окно "Конструктор отчетов".




На данном этапе пользователь имеет возможность внести некоторые поправки перед генерацией конечного документа. Для сохранения отчета необходимо нажать на кнопку в верхнем правом краю документа.




Созданные отчеты можно найти в соответствующей вкладке файлового менеджера.



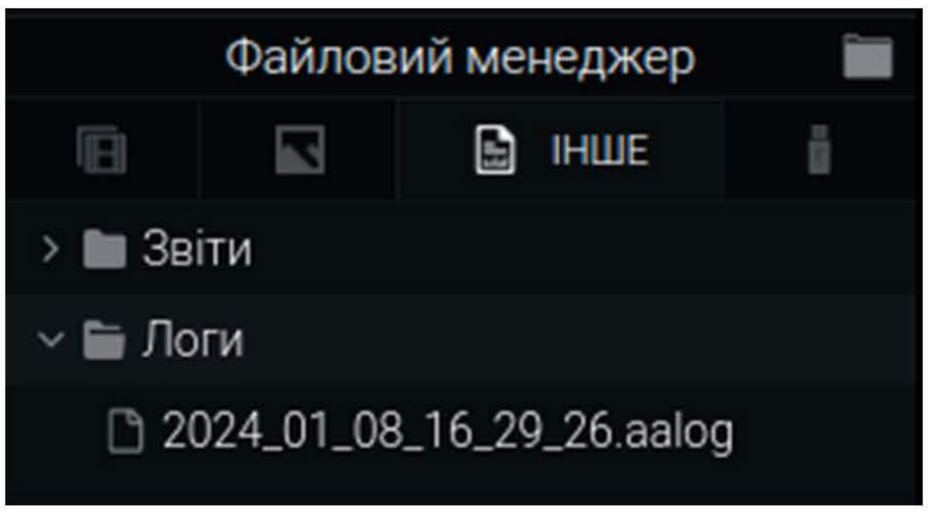



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 8.4. Операции с логами

Лог - это специальный файл, в котором накапливается собранная служебная и статистическая информация о событиях в системе. Логи позволяют исследовать ход полета путем анализа зафиксированных параметров. Логи создаются на НПУ через КТЛ связи, поэтому при отсутствии такой связи, логи создаваться не будут.

Для экспорта логов с НПУ нужно открыть апплет "ЭКСПОРТ ЛОГОВ" на панели монитора внешнего пилота (оператора БпЛА) и нажать кнопку "ЭКСПОРТИРОВАТЬ" возле нужного лога, после чего в директории "ЛОГИ" появится файл с расширением "aalog".




Чтобы удалить Логи на борту БПЛА (устаревшие) нужно на мониторе ОКН на панели "Настройки" в блоке "Логи на самолете" нажать соответствующую кнопку "Удалить все", а для получения количества логов на борту нажать на значок обновления в виде закругленной стрелки напротив надписи "Количество".



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 8.5 Разрядка и хранение АКБ АКБ

Если в течение следующих двух недель не предполагается использование аккумуляторных батарей, или они не использовались более двух недель, для предотвращения частичной потери емкости, их нужно перевести в режим хранения, а именно разрядить АКБ до уровня напряжения **3,7-3,8В** на каждый элемент (общее напряжение 11,1- 11,4В).

**Для перевода АКБ в режим хранения выполнить следующую последовательность**

**Действия:**

- Подсоединить АКБ к НПУ в батарейном отсеке;
- Нажать кнопку "ВВОД" и кнопкой "ВГОРУ", выбрать пункт "Task".

Подтвердить выбор нажатием кнопки "ВВОД";

- Кнопкой "ВНИЗ" выбрать режим "Storage". Подтвердить выбор нажатием кнопки "ВВОД";
- Кнопкой "ВНИЗ" выбрать пункт "Start". Подтвердить выбор нажатием кнопки "ВВОД".

Во время разрядки АКБ нажатием кнопок "Вверх" или "Вниз" можно получить информацию о статусе процесса разрядки - начальный уровень заряда АКБ, текущий уровень заряда АКБ, напряжение по элементам АКБ и т.д. Когда уровень напряжения достигнет 3,8V на каждый элемент (общее напряжение АКБ 11,4В), процесс разрядки остановится.

В меню зарядного устройства, также присутствует пункт "DESTROY", для полной разрядки АКБ, которые признаны непригодными к эксплуатации, после чего зарядить их будет невозможно.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 8.6. Свертывание БпАК

При составлении БпАК в походное положение аппаратные средства размещаются в соответствующих кейсах, проводить в обратной последовательности, с четким распределением обязанностей между членами экипажа, и контролем комплектности БпАК.

### 8.6.1. Сворачивание БпЛА

Сворачивание БпЛА происходит в 2 этапа:

1. Эвакуация из зоны посадки:
    - Отключить питание БпЛА
    - Смотать парашют на крышку парашютного отсека
    - Провести эвакуацию из зоны посадки в командный пункт

2. Обзор и разборка БпЛА:
    - Отсоединить парашют от БпЛА и свернуть его так, чтобы не запутать стропы;
    - Извлечь из правого киля антенну канала управления;
    - Отсоединить Оптический модуль;
    - Отключить кабель от Оптического модуля;
    - Извлеките карту памяти;
    - Отсоединить "лыжу"
    - Вытащить батареи из фюзеляжа
    - Выкрутить винты из крыльев;
    - Отсоединить крылья с трубками от фюзеляжа; вытянуть трубки из крыльев;
    - Сложить все вышеперечисленное в кейс.

Для дальнейшей эксплуатации БпЛА, следует провести тщательный осмотр на предмет повреждений, грязи и т.д., выявленные несоответствия следует устранить до следующей эксплуатации.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 8.6.2. Сворачивание катапульты:

- Вытащить кол;
- Смотать канат эластичный;
- Положить кол, киянку и канат эластичный в кейс.

### 8.6.3. Свертывание наземного антенного комплекса:

Свертывание антенного комплекса должно происходить от НПУ к антеннам.

- Отключить кабель НАК от НПУ;
- Смотать кабель и отсоединить его от антенны (ААТ);
- Немного приподнять мачту и положить ее на землю;
- Разобрать мачту;
- Смотать растяжки;
- Сложить все вышеперечисленное в кейс.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 8.6.4. Свертывание НПУ:

**Процедура свертывания НПУ выполняется в следующей последовательности:**

1. Выключить ААТ и "Запись на НПУ";
2. Отсоединить кабели НАК;
3. Программно и физически отсоединить флеш-накопители;
4. Программно выключить питание НПУ;
5. Проверить отсек зарядки АКБ, завершить процесс зарядки, забрать из отсека все АКБ;
6. Выключить все тумблеры, закрыть защитный колпачок тумблера "Парашют";
7. Перевести в производное положение манипуляторы;
8. Проверить и убрать все предметы с поверхности НПУ, которые могут повредить мониторы;
9. Закрыть и зафиксировать верхнюю крышку НПУ.



ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ НПУ УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ВСЕ ВНЕШНИЕ ПРИБОРЫ **ОТКЛЮЧЕНЫ** ОТ РАЗЪЕМОВ (ФЛЕШКИ, МЫШЬ, КАБЕЛИ НАК, ЗАЩИТНЫЙ КОЛПАЧОК ТУМБЛЕРА ПАРАШЮТА)

ИЗБЕГАЙТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ РАЗЪЕМОВ И МОНИТОРОВ



ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ НПУ УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ВСЕ МАНИПУЛЯТОРЫ **ПЕРЕВЕДЕНЫ В ПРОИЗВОДНОЕ (ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ) ПОЛОЖЕНИЕ!**

ЗАКРЫВАНИЕ НПУ С МАНИПУЛЯТОРОМ В РАБОЧЕМ ПОЛОЖЕНИИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К **ПОВРЕЖДЕНИЮ** МОНИТОРОВ НПУ!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 8.6.5 Проверка комплектности комплекса

**Экипаж БпАК должен проверить:**

**В кейсах с БпЛА:**

- Наличие центроплана с вложенным парашютом;
- Полный комплект (четыре) целых лонжерона;
- Наличие обеих консолей;
- Наличие целевой нагрузки;
- Наличие лыжи;
- Наличие антенны канала управления (в киле);
- Наличие 2х АКБ (при условии хранения в кейсе БпЛА.

**В кейсе с НАК:**

- Антенны основной командно-телеметрической радиолинии и линии передачи данных, три растяжки и колья для них, колени мачты (включая нижнее колено с упором в землю);
- Антенну канала управления и усилитель (ретранслятор), наличие противовесов, соединительные кабели.

Такие элементы, как карты памяти обоих типов, отвертки, считыватель карт для подключения карты памяти фотоаппарата к НПУ, контроллер заряда АКБ, АКБ, радиостанции, весы, кол для фиксации каната эластичного, киянку, канат эластичный разрешается вкладывать в кейсы с НПУ и НАК для удобного использования членами экипажа, но таким образом, чтобы избежать вероятности их повреждения.

Ни в коем случае АКБ в НПУ не храним и не транспортируем!



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 9. ДЕЙСТВИЯ В ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ

## 9.1 Взлет с ограниченной площадки

При существенно ограниченной взлетной площадке, или при наличии препятствий по желаемому курсу взлета, направление взлета нужно выбирать по самому низкому препятствию с учетом направления ветра. Оператор, который находится возле наземного пункта управления во время запуска должен постоянно быть готовым:

- Перейти в режим "РУЧНОЙ" и сразу включить двигатель на максимальные обороты одновременно с перемещением манипулятора управления БпЛА в направлении "к себе" (не полностью, а в необходимой степени) для продолжения взлета, если по какой-то причине не включился двигатель после схода БпЛА с каната эластичного. Откорректировать действительный курс взлета БпЛА перемещением манипулятора управления БпЛА в направлении "влево", или "вправо", чтобы избежать столкновения с препятствиями. После чего вывести БпЛА на безопасный курс и высоту и снова перейти в режим "АВТО";
- Открыть парашют, если возникнут внезапные обстоятельства, которые препятствуют дальнейшему полету или выполнение действий, указанных выше, не дало нужного результата.



РЕШЕНИЕ об использовании конкретной площадки для выполнения взлета и посадки командир экипажа принимает, опираясь на опыт операторов, технические характеристики БпЛА и погодные условия.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 9.2 Отказ двигателя

**При отказе двигателя необходимо:**

- Перейти в режим "РУЧНОЙ";
- Попробовать включить двигатель вручную, наблюдая за током питания;
- Сразу развернуть БпЛА в направлении точки "ДОМ";
- Удерживать самолет с углом тангажа близким к 0°, скорость поддерживать 60, регулировать маневр;
- Искать на карте возможные места для посадки;
- Если невозможно довести БпЛА до начальной точки, то при снижении БпЛА до высоты 80-100 м - открыть парашют (на расстоянии до 500 метров от точки взлета; на большем расстоянии нужно учитывать работоспособность радиоканалов для успешного прохождения управляющих команд);
- Если возможно довести БпЛА до начальной точки, то выполнить посадку в штатном режиме.

## 9.3 Разряд АКБ

Если напряжение АКБ снизилось до **9В - это свидетельствует о полной разрядке АКБ** и, как следствие, **отказ двигателя**. Дальнейшие действия согласно п.9.2 Отказ двигателя.



**ВНИМАНИЕ!** УПРАВЛЕНИЕ БПЛА ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОКА НАПРЯЖЕНИЕ АКБ НЕ СНИЗИТСЯ ДО 7В. ПОСЛЕ СНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ **НИЖЕ 7В - БПЛА СТАНОВИТСЯ НЕУПРАВЛЯЕМЫМ**. ПОЭТОМУ НЕОБХОДИМО УСПЕТЬ ВЫПОЛНИТЬ УКАЗАНИЯ П.9.2 (КРОМЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ), ПОКА НАПРЯЖЕНИЕ АКБ НЕ СНИЗИЛОСЬ НИЖЕ 7В.

## 9.4 Отказ (подавление) СНС

### 9.4.1 Отсутствие снс во время Запуска/Взлета

В случае ненадежности сигнала СНС во время взлета, рекомендуется перевести СНС в режим "Не использовать". Взлет выполнять согласно п.7.3.6



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

### 9.4.2 Потеря/Подавление СНС в полете

При отказе (подавлении) системы спутниковой навигации (не характерное для обычного полета перемещение БпЛА на карте, резкое изменение количества спутников, снижение точности позиционирования - "hdop" более 1м и растет). Если система спутниковой навигации вышла из строя (подавлена), **чрезвычайно важно поддерживать стабильный видеосигнал**.

**Этого можно достичь:**

- При ухудшении качества видеосигнала поворачивать антенну в направлении, в котором видеосигнал будет наилучшим с помощью программного обеспечения ("ААТ" включено);
- Выключить тумблер "ААТ" и при ухудшении качества видеосигнала поворачивать антенную мачту вручную в направлении, в котором видеосигнал будет наилучшим.

1. Если БПЛА резко переместился на карте (500 м и более), перейдите в режим "РУЧНОЙ" или "КРУИЗ" и продолжайте задание (при необходимости), если пилот может использовать компас БПЛА, наземные ориентиры и положение солнца; в противном случае вернитесь к точке "ДОМ" с помощью компаса, наземных ориентиров и положения солнца;
2. Если количество спутников, которые принимает БпЛА, менее 6 - выключите GPS, перейдите в режим "РУЧНОЙ" или "КРУИЗ" и продолжайте выполнение задания (при необходимости), если пилот может использовать компас БпЛА, наземные ориентиры и положение солнца; в противном случае вернитесь к точке "ДОМ" с помощью компаса, наземных ориентиров и положения солнца;
3. Если количество спутников, которые принимает БпЛА, менее 5, а пилот не может использовать компас, наземные ориентиры и положение солнца - выключите GPS, перейдите в режим "ДОМА" и постоянно ищите возможность ориентирования с помощью компаса, наземных ориентиров и положения солнца:

**3.1** Если удалось успешно сориентироваться - перейдите в режим "РУЧНОЙ" или "РУЧНОЙ" или "КРУИЗ" и продолжайте возвращение к точке "ДОМ";

**3.2** Если сориентироваться не удалось - подождите, когда БпЛА достигнет точки "ДОМ" на карте с помощью инерциальной навигационной системы:

**3.2.1** Попробуйте найти точку "ДОМ" визуально на местности:



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

- Если найдете - опустите БпЛА на высоту 200 метров и включите спутники. Если количество спутников превышает 6, перейдите в режим "АВТО" и отправьте БпЛА на посадку; если количество спутников менее 6, выполните посадку, как описано в пункте 5.9.4;
- Если вы не нашли точку "ДИМ" визуально на местности - попробуйте сориентироваться с помощью компаса, наземных ориентиров и положения солнца, чтобы вернуться к точке "ДИМ". Если это не удалось, включите спутники и подождите, пока БпЛА достигнет точки "ДОМ", постоянно ища возможность ориентироваться с помощью компаса, наземных ориентиров и положения солнца. Затем снова выполните рекомендации пункта **3.2.1**.

### 9.4.3 Отсутствие СНС во время посадки

В случае отсутствия СНС на этапе посадки, рекомендуется использовать режим "РУЧНОЙ" или "КРУИЗ". Посадка в режиме "АВТО" будет происходить с использованием инерционной системы БПЛА, а следовательно, заход на точку посадки может быть неточным.

## 9.5 Отказ (Подавление) КТЛ

При отказе (подавлении) основной командной радиолинии автопилот БпЛА автоматически включает режим "ДОМА". Поэтому, если на экране появилась надпись "ДОДОМУ", это свидетельствует о том, что радиолиния связи с БпЛА отсутствует.

В этом случае необходимо проверить направление антенны основной командной радиолинии. Оно должно совпадать с направлением антенны канала передачи данных.

Если не удалось восстановить связь, необходимо дождаться возвращения БпЛА и вхождения его в зону управления, подстраивая антенны в направлении ожидания БпЛА.

## 9.6 Отказ (Подавление) канала управления

При отказе (подавлении) радиолинии канала управления автопилот БпЛА автоматически включает режим "FAILSAFE". Поэтому, если на экране появилась надпись "ДОМА", а этот режим не включали, это свидетельствует о том, что радиолиния связи с БпЛА отсутствует.

**В этом случае необходимо:**

- Повысить уровень мощности ретранслятора до восстановления связи;
- Если не удалось восстановить связь, - необходимо дождаться возвращения БпЛА и вхождения его в зону управления.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 9.7 Отказ (Подавление) канала передачи данных

**При отказе (подавлении) канала передачи данных необходимо:**

- Оператору БпЛА отключить автоматическое слежение антенны видео связи за БпЛА и повернуть антенну в направлении БпЛА, поворачивая мачту руками;
- Если в течение 30 секунд не удалось восстановить связь - активируем режим возврата "ДОМА" и ждем установления связи.

## 9.8 Аварийная посадка в незапланированном месте

Аварийная посадка осуществляется при отказе инерционной системы и руля управления (элевонов) - самолет становится неуправляемым.

В таком случае необходимо открыть парашют воспользовавшись тумблером на панели НПУ, или нажав кнопку "Открыть парашют" в меню настроек монитора внешнего пилота.

## 9.9 Посадка на ограниченную площадку



ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОСАДКИ НА СУЩЕСТВЕННО ОГРАНИЧЕННОЙ ПЛОЩАДКЕ (ИЛИ ПРИ НАЛИЧИИ ПРЕПЯТСТВИЙ ПО ЖЕЛАЕМОМУ КУРСУ ПОСАДКИ) ОТКРЫТИЕ ПАРАШЮТА РАЗРЕШАЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В РУЧНОМ РЕЖИМЕ (ТУМБЛЕРОМ, А НЕ АВТОМАТИЧЕСКИ В СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ТОЧКЕ МИССИИ) С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОГО ИЗНОСА И ПРИ ВИЗУАЛЬНОМ КОНТРОЛЕ ПРОЦЕССА.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 9.10 Посадка с нераскрытым парашютом

**Если парашют не вышел из парашютного чехла (не раскрылся) и свисает позади БпЛА, необходимо:**

- Перейти в режим полета "РУЧНОЙ";
- Продолжить снижение, не включая двигатель;
- Поддерживать воздушную скорость перемещением манипулятора управления БпЛА в направлении "от себя", а на высоте около 5 метров перемещением манипулятора управления БпЛА в направлении "к себе" достичь горизонтальной траектории БпЛА;
- Продолжать корректировать движение БпЛА против ветра до контакта с земной поверхностью.
- В случае, если парашют не вышел из парашютного отсека нужно осуществить попытку открыть парашют соответствующим тумблером на НПУ.

Если эта манипуляция не дала нужного результата, перейти в режим "РУЧНОЙ" и направить БпЛА манипулятором управления зону, выбранную заранее для посадки по-самолетному и выполнить посадку по-самолетному, согласно п. 7.8.5.

## 9.11 Посадка в темное время суток с отключенными БАНВ

Заход на посадку осуществляется с помощью изображения тепловизионной камеры.

**Посадка проходит следующим образом:**

- Один из членов экипажа (или другой человек) становится на посадочную площадку и служит ориентиром для посадки;
- Когда БпЛА находится строго над ним на высоте примерно 50м, оператор БпЛА должен перевести тумблер "Парашют" в положение "Включено" (на себя), чтобы БпЛА выбросил парашют.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 9.12 Поиск БпЛА с помощью раций

Приемник канала управления связи (433 МГц) на БпЛА после потери связи БпЛА с НПУ переходит в режим передатчика и начинает передавать ритмичные (с периодом 9-10 секунд) радиосигналы: "короткий" (более высокий тонально, большей мощности) и "длинный" (примерно вдвое длиннее, ниже тонально, меньшей мощности) поочередно, которые сопровождаются звуковой сигнализацией.

Для поиска БпЛА нужно настроить радиостанции из состава БпАК на частоту **433.075 МГц** и на максимальной громкости прослушать радиоэфир. Если ритмичных сигналов не слышно, значит, рация находится вне зоны приема сигнала радиомаяка с БпЛА или у радиомаяка отсутствует питание. Эффективная дальность поиска БпЛА с помощью раций составляет около двух километров. На дальность распространения радиосигнала влияет ряд факторов: положение БпЛА (если БпЛА перевернулся и антенна 433-го канала сломалась или воткнулась в поверхность, дальность распространения радиосигнала существенно уменьшится), высота местонахождения БпЛА по сравнению с рельефом вокруг и тому подобное.

Если слышен только один сигнал, значит это "короткий" радиосигнал, потому что он большей мощности. В этом случае, нужно приложить рацию к телу в области живота или груди (для экранирования сигнала в направлении радиовидимости и ограничения в другом направлении - направлении за спиной) и, вращаясь, определить направление, с которого радиосигнал лучший. Далее нужно двигаться в этом направлении, постоянно оценивая, улучшается радиосигнал или ухудшается, в соответствии с чем корректировать направление.

Если направление верное, то в определенный момент при приближении к БпЛА станет слышен "длинный" радиосигнал. По вышеописанному алгоритму определить направление, с которого длинный радиосигнал является лучшим, двигаться в определенном направлении, корректируя его в зависимости от улучшения или ухудшения радиосигнала. На расстоянии нескольких десятков метров будет слышен звуковой сигнал с БпЛА. Рекомендуется провести тренировку поиска БпЛА с помощью раций, чтобы отработать алгоритм действий.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

# 10. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие качества изделия требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортировки, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок эксплуатации БпЛА составляет 1 год, или 100 летных часов, или 50 циклов взлет-посадка (в зависимости, что наступит раньше).

Гарантийный срок эксплуатации оптического модуля составляет 1 год, или 100 летных часов, или 50 циклов взлет-посадка (в зависимости, что наступит раньше).

Гарантийный срок эксплуатации и хранения АКБ составляет 1 год или 100 циклов заряда-разряда (в зависимости, что наступит раньше).

Гарантийный срок эксплуатации наземной аппаратуры составляет 1 год, или 500 часов наработки, или 250 циклов применений (в зависимости, что наступит раньше).

Гарантийный срок хранения БпАК в штатной упаковке (транспортировочных кейсах) (без АКБ) составляет 2 года.

Гарантийный срок исчисляется з даты приемки БПЛА военным представительством.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

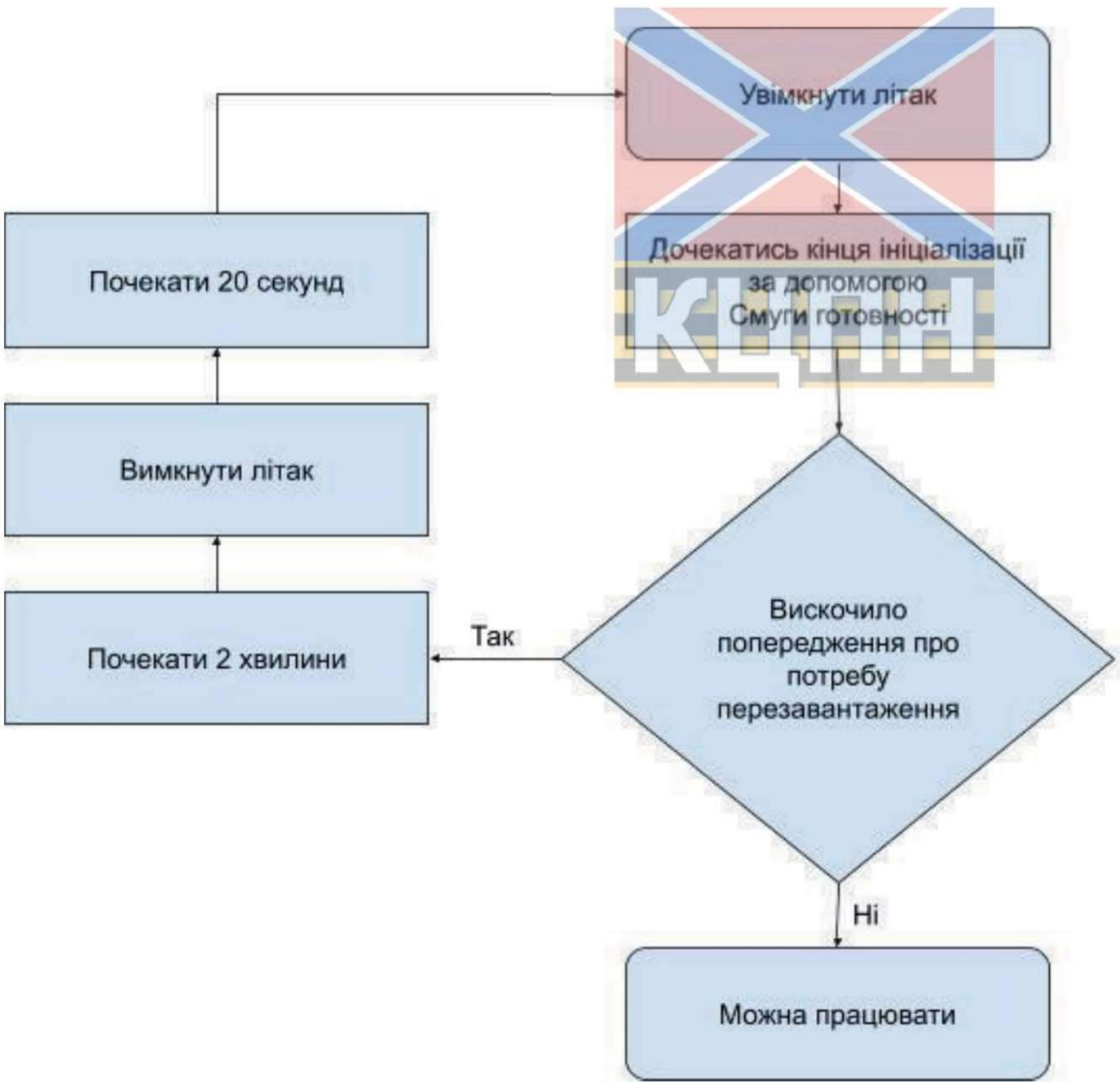
# 11. ПРИЛОЖЕНИЯ

## 11.1 Приложение 1. Подготовка самолетов к новой версии ПО

Версия ПО от 2.2.4 автоматически изменяет параметры на самолете для корректной работы новых функций. Поэтому при первых подключениях будут изменены параметры, требующие перезагрузки, о чем проинформирует система предупреждений с сообщением "Самолет требует перезагрузки".

Алгоритм подготовки самолетов к новой версии ПО:

1. Включить самолет;
2. Дождаться готовности самолета с помощью полосы готовности;
3. Если предупреждение "Самолет требует перезагрузки" не высветилось то можно работать;
4. Если предупреждение "Самолет требует перезагрузки" высветилось то подождать 2 минуты и перезагрузить самолет;
5. Вернуться к п. 2 так как изменение параметров проходит в несколько этапов и нужно будет перезагрузить самолет 2-3 раза.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.2 Приложение 2. Чек-лист развертывания НАК, НПУ

**Минимальный набор комплекса:**

1. **НПУ:**

- НПУ;
- Мишка;
- Шнур питания;
- Источник питания.

2. **БпЛА в транспортном кейсе:**

- Фюзеляж;
- Парашют;
- Лонжероны - 4 шт;
- Полукрыло с болтом крепления - 2 шт;
- Оптический модуль;
- Флешка (видео) USB;
- MicroSD (фото);
- АКБ (100% заряда) - 2/4 шт;
- Лижа;
- Антенна КК.

3. **НАК в транспортном кейсе:**

- Штырь+противаги;
- Ретранслятор;
- Кабель соединения 2 шт;
- Патч телеметрии;
- Патч видео;
- Растяжки;
- Нижняя опорная секция;
- Колышки растяжек 3 шт.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**4. Вспомогательное оборудование:**

- Чекер;
- Отвертка;
- Пластиковая карта;
- Киянка;
- Кол, катапульта.

| № | Пилот+ Оператор |
|---|---|
| 1 | Принять решение о месте установки НАК |
| 2 | Развернуть КТЛ от антенны до НПУ |
| 3 | Развернуть антенну канала управления и ретранслятор |
| 4 | Подключить кабели антенн к НПУ |
| 5 | Развернуть и подключить питание НПУ |
| 6 | Включить НПУ и залогиниться |
| 7 | Создать/загрузить маршрут на НПУ |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.3 Приложение 3. Чек-лист "составление БпЛА"

Статус после "РАЗВЕРТЫВАНИЯ КОМПЛЕКСА":

1. НАК развернут, кабели подключены;
2. НПУ выключен;
3. БпЛА в транспортном кейсе.

| № | Пилот+ Оператор |
|---|---|
| 1 | Выполнить проверку целостности и состояния заряда АКБ |
| 2 | Убедиться, что чека включения БпЛА отсоединена |
| 3 | Убедиться в достаточном расстоянии до усилителя и антенны канала управления |
| 4 | Установить и подсоединить обе АКБ |
| 5 | Выполнить подсоединение и укладку парашюта в отсек |
| 6 | Присоединить крылья к фюзеляжу |
| 7 | Закрутить винты на нижней плоскости крыльев |
| 8 | Установить карты памяти (видео/фото) |
| 9 | Подключить кабель к оптическому модулю и зафиксировать модуль в фюзеляже |
| 10 | Проверить центрирование БпЛА, отцентрировать |
| 11 | Закрепить АКБ |
| 12 | Установить "лижу" |
| 13 | Снять защитные бирки |
| 14 | Вставить антенну в стабилизатор |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.4 Приложение 4. Чек-лист "Предполетная проверка"

Статус комплекса после "СОСТАВЛЕНИЕ БПЛА":

1. БпЛА собран, выключен,
2. НАК развернут, кабели подключены,
3. НПУ включен
4. На НПУ маршрут сформирован

Операция выполняется двумя членами экипажа.

| № | Пилот+ Оператор |
|---|---|
| 1 | Убедиться в отсутствии рядом с БПЛА антенны ручного канала связи |
| 2 | Вставить чеку питания и удерживать БПЛА неподвижно |
| 3 | Дождаться готовности самолета с помощью полосы готовности.<br>• Если предупреждение "Самолет требует перезагрузки" не высветилось то можно работать;<br>• Если предупреждение "Самолет требует перезагрузки" высветилось то подождать 2 минуты и перезагрузить самолет. |
| 4 | Убедиться, что БпЛА не разрешен запуск двигателя. Присутствует надпись DISARMED |
| 5 | Включить режим "РУЧНОЙ" |
| 6 | Проверить работоспособность приемника воздушного давления |
| 7 | Перезагрузить БПЛА, дождаться полосы готовности |
| 8 | Проверить работоспособность видео-канала |
| 9 | Проверить управление камерой |
| 10 | Проверить запись на БпЛА |
| 11 | Проверить качество связи БпЛА с НАК по КТЛ и Каналом Управления |
| 12 | Проверить наличие сигнала СНС |
| 13 | Проверить работоспособность аэродинамических органов управления |
| 14 | Проверить работоспособность стабилизации БпЛА |
| 15 | Предупредить Оператора, приняв меры безопасности в отношении двигателя - включить "ПРОВЕРКА" |
| 16 | Проверить тягу двигателя, "на слух", по показаниям расхода Ам/ч, В, **выключить двигатель** |
| 17 | Переключить БпЛА в "DISARMED", проверить это, подать команду "DISARMED" |
| 18 | Проверить тормоза двигателя, озвучить результат |
| 19 | Проверить наличие антенны в киле БпЛА |
| 20 | Включить тумблер ААТ и убедиться в слежке НАК за БПЛА |
| 21 | Проверить БАНВ (для ночных полетов) |
| 22 | Загрузить маршрут из НПУ в БпЛА |

Статус после "PREFLIGHT CHECK":

1. БпЛА в включенном состоянии, никаких отклонений не обнаружено,
2. НАК развернут, кабели подключены,
3. НПУ включен, маршрут загружен в БПЛА



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.5 Приложение 5. Чек-лист "Взлет в режиме "АВТО" с СНС"

Статус после PREFLIGHT CHECK:

1. НАК развернут, подключен к НПУ, БпЛА во включенном состоянии,
2. НПУ включен, режим "РУЧНОЙ", "DISARMED", маршрут загружен.
3. Данная операция выполняется силами трех членов экипажа, в случае отсутствия третьего следует применять кол



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

| № | Пилот | Оператор |
|---|---|---|
| 1 | Считывает данные с БпЛА:<br>• Макс.ГАЗ - 100%,<br>• Скорость - 60 км/ч,<br><br>Устанавливает камеру в режим "СКИНУТЬ" | |
| 2 | Подает команду "**На рубеж**" | Определяет направление взлета, учесть ветер |
| 3 | | Разворачивает катапульту в направлении против ветра, с учетом препятствий, фиксирует конец к забитому колышку или с помощью третьего члена экипажа, фиксирует БпЛА в петле катапульты |
| 4 | | Занимает позицию для старта,<br>фиксирует курс, замирает,<br>подает команду "НА КУРСЕ" |
| 5 | Нажимает:<br>• "АВТО" ("АВТО" - **зеленый**),<br>• "РУЧНОЙ" ("РУЧНОЙ" - зеленый),<br>• "АВТО" ("АВТО" - **зеленый)**, пункт "ВЗЛЕТ" - **зеленый**). | Признаком перехода БпЛА в режим "АВТО" является поднятие элевонов на взлет |
| 6 | Проверяет:<br>• Точка "Взлет" - **зеленая;**<br>• Показатели телеметрии соответствуют действительности;<br>• Имеется достаточное количество спутников;<br>• Режим "АВТО" - **зеленый**;<br>• Включает "ARMED";<br>• "АРМЕД" - **зеленый**;<br>• Подает команду:<br>**"АВТО-ARMED-Злет по готовности"** | |
| 7 | | • Покачиванием крыльями проверяет работоспособность гироскопов;<br>• В горизонтальном положении БпЛА элевоны направляют самолет вверх;<br>• Формирует необходимое натяжение (20-22 кг);<br>• Создает угол атаки 10-15°;<br>• Выпускает БпЛА вверх-вперед, сдвигая угол атаки. |
| 8 | Следит за показаниями телеметрии,<br>на экране камеры фиксирует момент пуска,<br>После схода с катапульты, быть готовым "спасти" БпЛА в случае нештатной ситуации, путем перехода в режим "РУЧНОЙ", ручкой "НА СЕБЕ", направить БПЛА вверх, двигатель на 100% | Свернуть катапульту,<br>уложить катапульту в штатное место хранения, занять рабочее место Оператора полезной нагрузки |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.6 Приложение 6. Чек-лист "Посадка"

Статус перед "ПОСАДКА":

**1.** БпЛА приближается к месту посадки (1-2 км).

| № | **Пилот/Оператор** |
|---|---|
| 1 | Отключает запись на борт,<br>Камеру перевести в режим "СКИНУТЬ" |
| 2 | Уточняет направление и скорость фактического ветра |
| 3 | При необходимости корректирует:<br>• Расположение точки посадки;<br>• Направление захода на посадку против ветра. |
| 4 | **Обеспечивает 100% макс.ГАЗ двигателя** |
| 5 | В случае погрешности СНС, принимает управление маневром посадки на себя, путем перехода в режим РУЧНОЙ |
| 6 | Посадку в режиме "АВТО" выполнить средствами комплекса (НПУ).<br><br>Посадку в режиме "РУЧНОЙ" выполнить при параметрах:<br>• Направление посадки - против ветра;<br>• Скорость не> 60 км/ч воздушной скорости;<br>• Высота не < 50 м;<br>• Момент открытия парашюта выбрать с учетом задержки на процесс выбрасывания парашюта. |
| 7 | Заблаговременно предупредить принимающего об эвакуации БпЛА с места посадки,<br>напомнить о мерах безопасности (маскировка) |
| 8 | После приземления, погасить купол и расчехлить БпЛА,<br>**Выключить ААТ** |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.7 Приложение 7. Чек-лист "Послеполетный осмотр БпЛА"

Осмотр выполняется после посадки и/или во время подготовки к выполнению миссии.

1. **Осмотреть модули полезной нагрузки:**
    - Движение камеры на осях происходит без заеданий;
    - Зазоры с обеих сторон одинаковые;
    - Вращение ограничено ограничителем (камера не провернулась во время предыдущей посадки);
    - Линзы камеры чистые, без царапин;
    - Разъемы кабеля чистые, кабель не поврежден.

2. **Осмотреть консоли крыла:**
    - Отсутствие грязи, трещин, отслоений покрытия поверхности крыла;
    - Убедиться в конструктивной прочности крыла;
    - Проверить целостность "кабанчиков", нет погнутости тяги, отсутствуют заедания/трения тяги управления элевонами, крепление элевонов надежное;
    - Работа сервомоторов без заедания или не нехарактерных звуков;
    - Петли фиксации крыла надежно приклеены и не имеют овальных отверстий под болт крепления.

3. **Осмотреть корпус БПЛА:**
    - Отсутствие грязи, трещин, отслоений покрытия поверхности корпуса;
    - Проверить прочность демфера парашюта;
    - Проверить чистоту разъемов крыла;
    - Проверить целостность лыжи и ее крепления;
    - Проверить целостность и надежность лопатки выброса парашюта, ее пружину.

Все выявленные недостатки следует устранить.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.8 Приложение 8. Чек-лист "Проверка комплектности комплекса"

**НАК:**

- Антенна канала управления с кабелем;
- 4 противовеса антенны КК;
- Ретранслятор КК;
- Кабель от ретранслятора до НПУ;
- Патч КТЛ;
- Патч Видео;
- Растяжки;
- Нижняя секция с упором в землю;
- Колышки крепления растяжек.

**БПЛА:**

- Корпус БПЛА;
- Парашют с крышкой;
- ОМД/ОМН;
- Лонжероны - 4 шт;
- Два полукрыла с болтами фиксации;
- АКБ - 2 шт;
- Крышка - "лижа";
- Антенна КК.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

**НПУ:**

- НПУ;
- Кабель питания (по типу источника энергии);
- Мишка;
- АКБ - 2 шт (если надо).

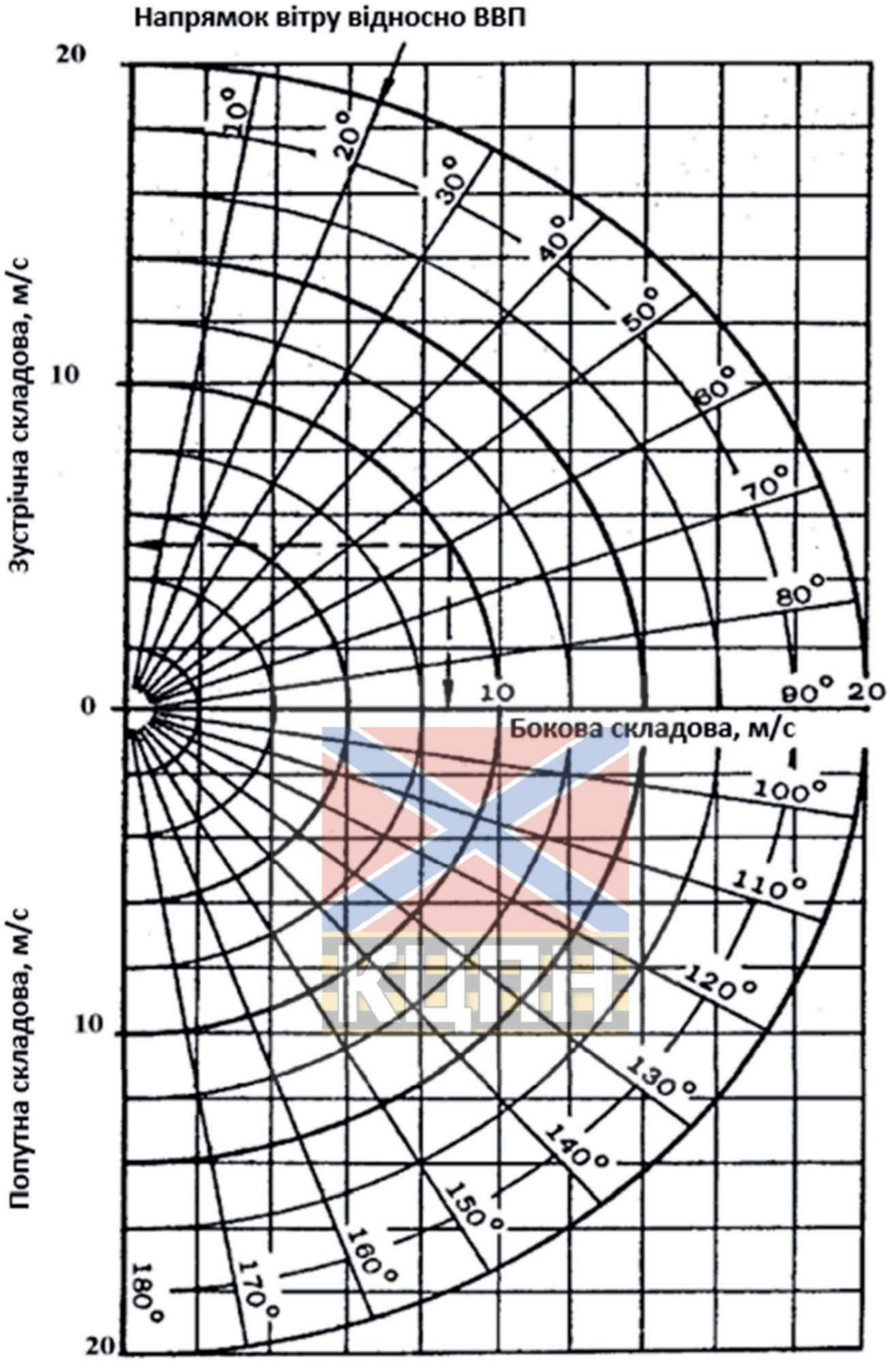
**ЗИП:**

- Резиновая катапульта;
- Колышек крепления катапульты;
- Весы портативные;
- Киянка;
- Отвертка;
- Чекер.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.9 Диаграмма ветра




Складові швидкості вітру



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.10 Расчет времени полета против ветра

Ветер встречный, скорость БпЛА 60 км/ч.

| Расстояние 30 км | | Время мин. | | |
|---|---|---|---|---|
| Шв. ветра, м/с | Вперед | Время. Спост. | Назад | Всего |
| 0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 90 |
| 5 | 23,1 | 24,1 | 42,9 | 90 |
| 6 | 22,1 | 21,1 | 46,9 | 90 |
| 7 | 21,1 | 17,1 | 51,7 | 90 |
| 8 | 20,3 | 12,0 | 57,7 | 90 |
| 9 | 19,5 | 5,3 | 65,2 | 90 |
| 10 | 18,8 | | 75,0 | 93,8 |
| 11 | 18,1 | | 88,2 | 106,3 |
| 12 | 17,4 | | 107,1 | 124,6 |
| 13 | 16,9 | | 136,4 | 153,2 |
| 14 | 16,3 | | 187,5 | 203,8 |

Ветер встречный, скорость БпЛА 60 км/ч.

| Расстояние 25 км | | Время мин. | | |
|---|---|---|---|---|
| Шв. ветра, м/с | Вперед | Время. Спост. | Назад | Всего |
| 0 | 25,0 | 40,0 | 25,0 | 90 |
| 5 | 19,2 | 35,1 | 35,7 | 90 |
| 6 | 18,4 | 32,6 | 39,1 | 90 |
| 7 | 17,6 | 29,3 | 43,1 | 90 |
| 8 | 16,9 | 25,0 | 48,1 | 90 |
| 9 | 16,2 | 19,4 | 54,3 | 90 |
| 10 | 15,6 | 11,9 | 62,5 | 90,0 |
| 11 | 15,1 | 1,4 | 73,5 | 90,0 |
| 12 | 14,5 | | 89,3 | 103,8 |
| 13 | 14,0 | | 113,6 | 127,7 |
| 14 | 13,6 | | 156,3 | 169,8 |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Ветер встречный, скорость БпЛА 60 км/ч.

| Расстояние 20 км | | Время мин. | | |
|---|---|---|---|---|
| Шв. ветра, м/с | Вперед | Время. Спост. | Назад | Всего |
| 0 | 20,0 | 50,0 | 20,0 | 90 |
| 5 | 15,4 | 46,0 | 28,6 | 90 |
| 6 | 14,7 | 44,0 | 31,3 | 90 |
| 7 | 14,1 | 41,4 | 34,5 | 90 |
| 8 | 13,5 | 38,0 | 38,5 | 90 |
| 9 | 13,0 | 33,5 | 43,5 | 90 |
| 10 | 12,5 | 27,5 | 50,0 | 90,0 |
| 11 | 12,0 | 19,1 | 58,8 | 90,0 |
| 12 | 11,6 | 6,9 | 71,4 | 90,0 |
| 13 | 11,2 | | 90,9 | 102,1 |
| 14 | 10,9 | | 125,0 | 135,9 |

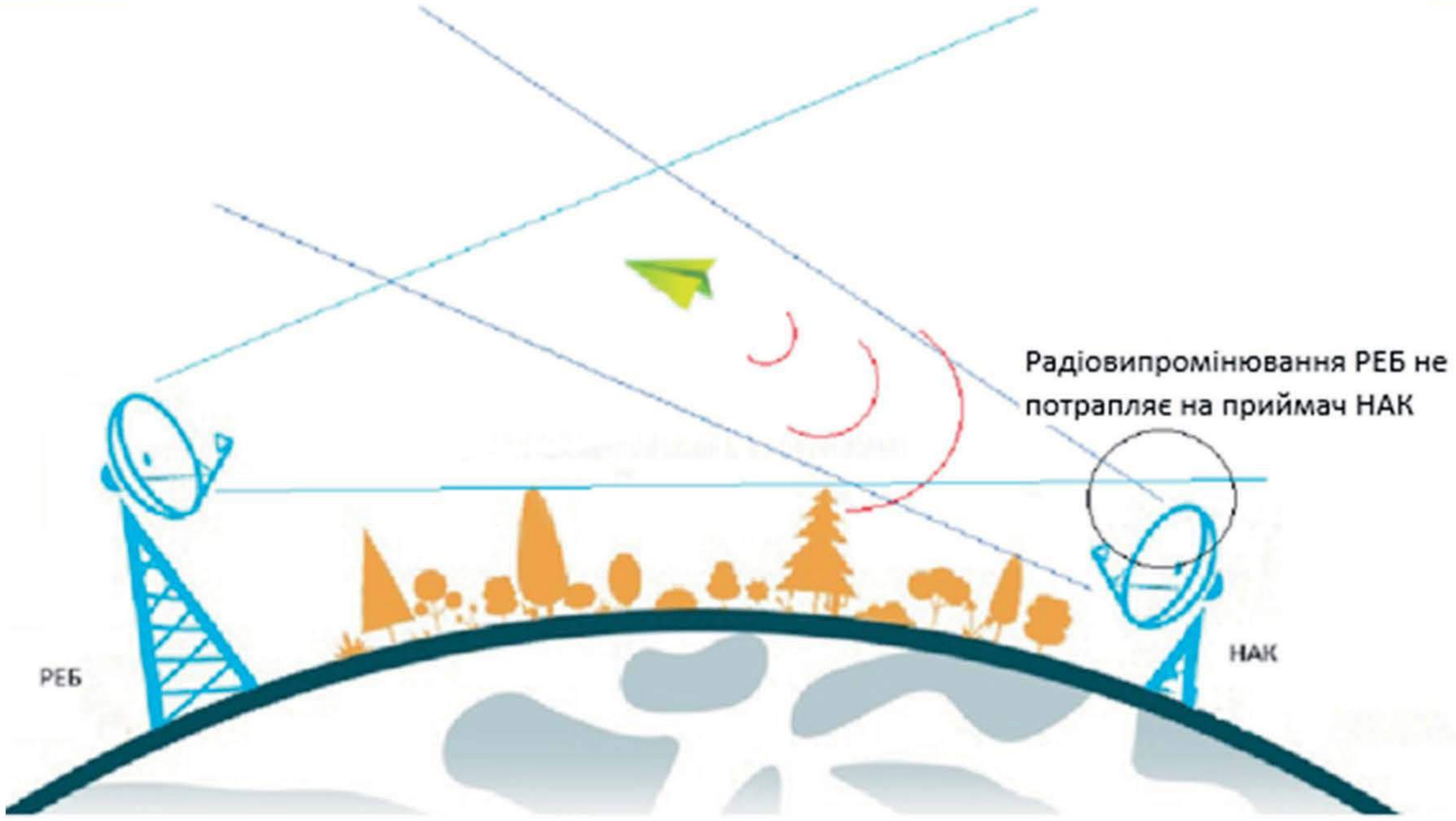
Ветер встречный, скорость БпЛА 60 км/ч.

| Расстояние 15 км | | Время мин. | | |
|---|---|---|---|---|
| Шв. ветра, м/с | Вперед | Время. Спост. | Назад | Всего |
| 0 | 15,0 | 60,0 | 15,0 | 90 |
| 5 | 11,5 | 57,0 | 21,4 | 90 |
| 6 | 11,0 | 55,5 | 23,4 | 90 |
| 7 | 10,6 | 53,6 | 25,9 | 90 |
| 8 | 10,1 | 51,0 | 28,8 | 90 |
| 9 | 9,7 | 47,7 | 32,6 | 90 |
| 10 | 9,4 | 43,1 | 37,5 | 90 |
| 11 | 9,0 | 36,8 | 44,1 | 90 |
| 12 | 8,7 | 27,7 | 53,6 | 90 |
| 13 | 8,4 | 13,4 | 68,2 | 90 |
| 14 | 8,2 | | 93,8 | 101,9 |



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

## 11.11 Радиовидимость

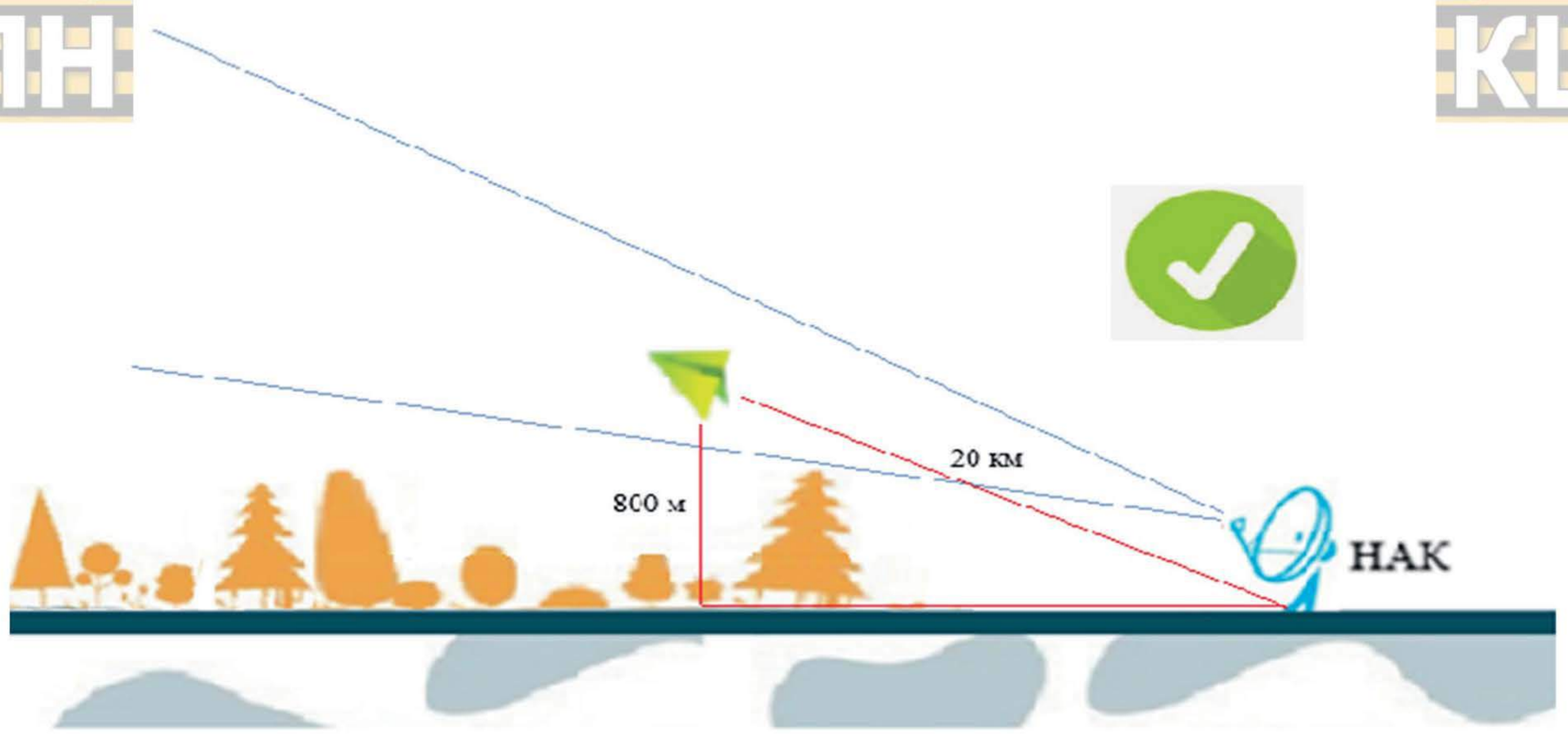


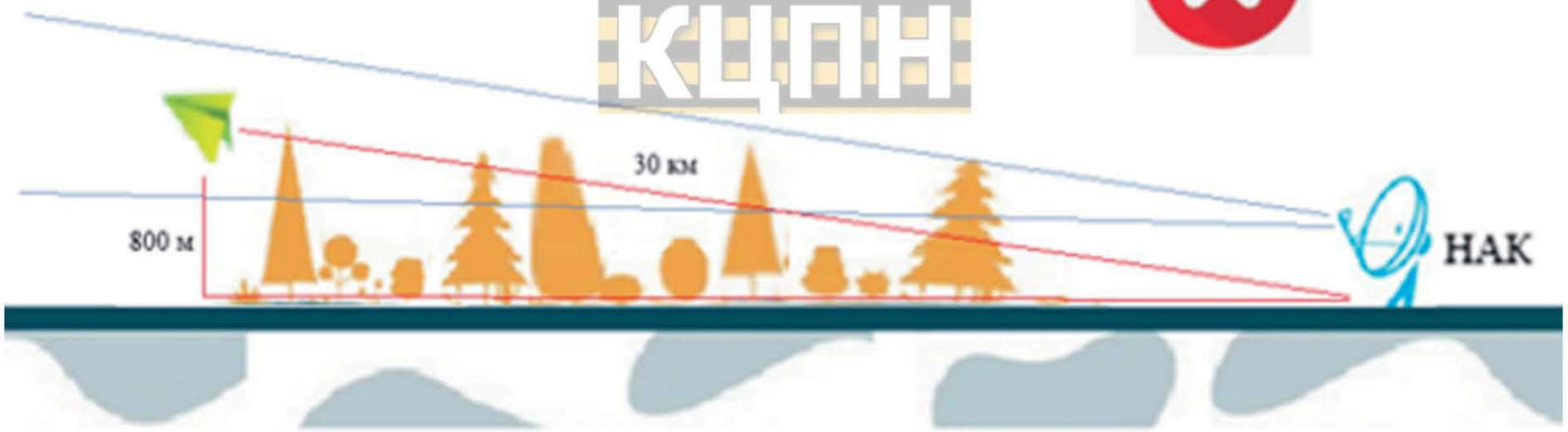

При развертывании антенного комплекса важно обеспечить прямую радиовидимость между НАК и БпЛА.

Для уменьшения вероятности обнаружения средствами РЭР и защиты приемника антенны от воздействия РЭБ (сохранение передачи видеосигнала), НАК следует размещать как можно ниже к земле (использовать одну мачту) и, по возможности, иметь рядом с антенной естественное препятствие (горы, лес), или искусственное (здания, сооружения) в направлении осуществления полета. Крайне важно чтобы препятствие не закрывало радио видимость между БпЛА и НАК. Поэтому расстояние до препятствия от НАК должно быть примерно 1 км, если высота препятствия не более 20 метров.



Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014



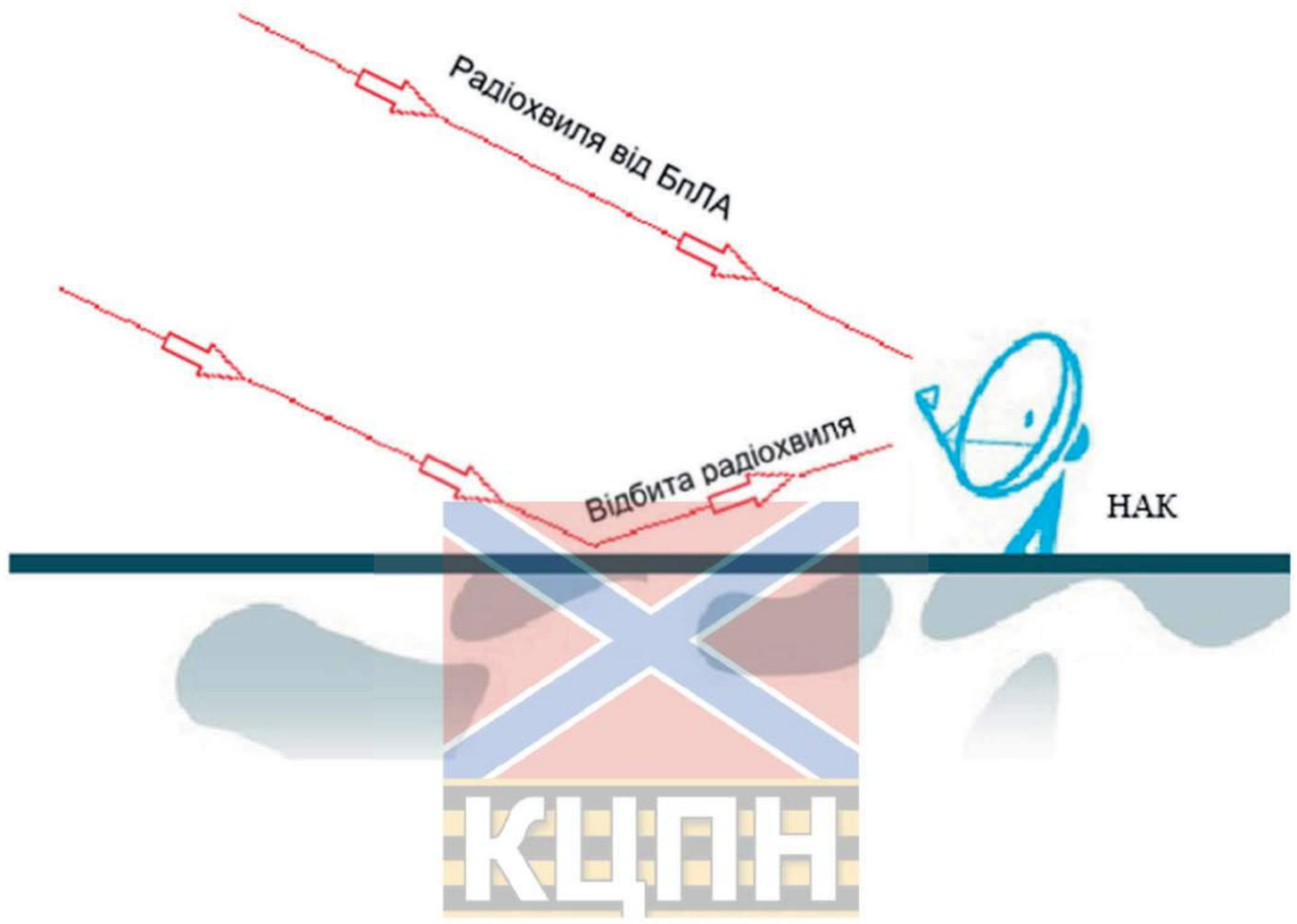



Подпишитесь на тг-канал КЦПН  чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014

Также низкое расположение антенны позволит минимизировать влияние интерференции на приемник НАК.

Интерференция - явление наложения двух или более когерентных волн, из-за чего полезный сигнал искажается.

Это явление возникает прежде всего из-за отражения радиоволн от поверхности Земли, в результате чего на приемник антенны приходят 2 волны - пришедшая прямо от БпЛА и отраженная, интерферирующие друг с другом. Эффект интерференции тем больше, чем больше высота антенны над Землей.






Подпишитесь на тг-канал КЦПН чтобы не пропустить важную информацию: https://t.me/kcpn2014