
GEOSCAN

Геоскан Lite

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Содержание:

1	Общие сведения	1
1.1	Комплект поставки	2
1.2	Технические характеристики	2
1.3	Обслуживание	3
1.4	Хранение	3
2	Правила безопасности	4
2.1	Эксплуатационные ограничения	5
3	БВС	6
3.1	Узлы и детали	6
3.2	Сборка	7
3.3	Парашютная система	11
3.4	Установка парашюта в БВС	16
4	Настройка НСУ	20
4.1	Комплект	20
4.2	Развертывание	21
5	Пусковая установка	22
5.1	Сборка	22
5.2	Подготовка пусковой установки к запуску БВС	26
5.3	Правила обращения с резиновыми жгутами	26
6	Настройка фотоаппарата	27
6.1	Настройка фотоаппарата Sony A6000	27
6.2	Настройка фотоаппарата A6000 NIR	29
7	Зарядное устройство и АКБ	30
7.1	Техника безопасности	30
7.2	Предварительные настройки зарядного устройства	31
7.3	Зарядка АКБ	35
7.4	Рекомендации по использованию литий-полимерной (LiPo) АКБ	36
7.5	Проверка исправности АКБ	36
7.6	Хранение и разряд	36
7.7	Утилизация АКБ	36
8	Использование Geoscan Planner	37
8.1	Предварительная настройка	37
8.2	Проектирование полетного задания	39
8.3	Площадная аэрофотосъемка	40
8.4	Линейная аэрофотосъемка	45

8.5	Перелет	47
8.6	Точка ожидания	48
8.7	Маршрут посадки	49
8.8	Предстартовая подготовка	50
8.9	Полет	51
9	Запуск	53
10	Порядок разборки БВС	55

Общие сведения



Геоскан Lite – компактный беспилотный комплекс для аэрофотосъемки.

Назначение

Комплекс Геоскан Lite предназначен для получения геопривязанных фотографий объектов и автоматической площадной аэрофотосъемки.

Область применения

Полученные с использованием комплекса материалы могут использоваться для:

- оценки состояния местности;
- выполнения аэрофотосъемки местности с фиксацией моментов фотографирования для получения геопривязанных фотографий;
- создания ортофотопланов и цифровых моделей местности по материалам аэрофотосъемки;

- создания карт высот;
- создания 3D моделей местности;
- вычисления объемов пород в карьерах и насыпных объектах.

1.1 Комплект поставки

- Беспилотное воздушное судно (БВС) Геоскан Lite
- Транспортировочная сумка БВС
- Пусковая установка в транспортировочной сумке
- Модернизированный фотоаппарат Sony A6000
- Аккумуляторная батарея (АКБ) LiPo 14,8 В
- Модем КРЛ с антенной
- Зарядное устройство для АКБ
- ПО для планирования полетного задания Geoscan Planner
- Раскладная подставка для сборки планера
- Комплект ЗИП:
 - киль - 2 шт;
 - комплект резиновых жгутов для катапульты;
 - шомпол приемника воздушного давления;
 - приемник воздушного давления;
 - лопасти воздушного винта 10x8;
 - кабель USB для фотоаппарата.

1.2 Технические характеристики

Параметр	Значение
Тип БВС	летающее крыло
Скорость полета (воздушная)	64 - 130 км/ч
Максимальная взлетная масса	3,1 кг
Максимальная масса полезной нагрузки	0,8 кг
Площадь фотосъемки за один полет	до 9 км ²
Допустимая скорость ветра	до 12 м/с
Размах крыла	1,38 м
Минимальная безопасная высота полета	100 м
Максимальная высота полета	4000 м
Двигатель	электрический, бесколлекторный
Аккумуляторная батарея	LiPo 14,8 В
Время подготовки к взлету	10 мин
Продолжительность полета	до 60 мин
Максимальная протяженность маршрута	70 км
Посадка	на парашюте, в автоматическом режиме
Рабочий диапазон температур:	от -20 до +40 °С

1.3 Обслуживание

После каждого полета осматривайте БВС на предмет повреждений.

В случае повреждения лопастей винта или килей вы можете заменить их самостоятельно, используя запасные части и инструменты из комплекта.

При выявлении конструкционных повреждений планера или систем необходимо обратиться в службу технической поддержки.

После выполнения 80 полетов рекомендуется отправить БВС на завод-изготовитель для проверки и технического обслуживания.

1.4 Хранение

Комплекс Геоскан Lite (без аккумуляторных батарей) и пусковую установку рекомендуется хранить в транспортировочных сумках в сухих помещениях при температуре от 5 до 25 °С и относительной влажности не более 80%, без конденсации. Срок хранения - 2 года.

Аккумуляторные батареи хранить в сухом прохладном месте, исключая воздействие прямых солнечных лучей, при температуре от 5 до 25 °С и относительной влажности не более 80%, без конденсации. Оптимальная температура - от 5 до 10 °С. Оптимальный уровень напряжения АКБ при хранении: 15,4 В (подробнее см. *Зарядное устройство и АКБ*). Срок хранения - 1 год.

Правила безопасности

БВС Геоскан Lite является источником повышенной опасности. При проведении полетов необходимо соблюдать следующие правила:

- к запуску и техническому обслуживанию беспилотного воздушного судна допускаются лица, прошедшие обучение согласно «Плану теоретической и практической подготовки оператора по управлению беспилотным комплексом Геоскан Lite»;
- при планировании маршрута необходимо изучить район полета и убедиться, что планируемая траектория полета проходит не менее чем на 100 м выше элементов рельефа и высотных объектов (вышек, труб, опор ЛЭП и т.п.);
- при выборе направления запуска необходимо убедиться, что в секторе $\pm 30^\circ$ относительно направления взлета на расстоянии L от точки старта отсутствуют объекты высотой 0,2L;
- не производить запуск БВС при обнаружении какой-либо неисправности комплекса;
- до натяжения резиновых жгутов катапульты убедитесь, что установлен предохранительный штифт катапульты. Не вынимайте штифт до момента запуска;
- после подключения батареи питания БВС запрещается находиться в плоскости вращения воздушного винта планера;
- не превышайте эксплуатационные ограничения массы БВС, высоты и длительности полета;
- не осуществляйте запуск и полет БВС вблизи радиопередающих устройств высокой мощности;
- не допускайте посторонних лиц в зону запуска БВС, особенно в направлении взлета;
- при планировании точки посадки БВС убедитесь, что БВС приземлится вне автомобильных дорог, линий электропередач, водоёмов, мест скопления людей. Примите во внимание возможный снос при спуске на парашюте;
- избегайте полетов над густонаселенными районами.

При работе с БВС необходимо также соблюдать следующие меры предосторожности:

- не допускаются сборка, разборка БВС с включенным питанием;
- запрещается находиться в непосредственной близости от воздушного винта при включенном питании БВС;
- установка и снятие воздушного винта допускаются только при выключенном питании БВС;

-
- не допускайте короткого замыкания контактов аккумуляторной батареи.

Во избежание повреждения деталей комплекса:

- транспортируйте БВС только в заводской сумке;
- не отклоняйте элевоны БВС вручную;
- при переноске БВС в районе старта/посадки следует держать его за фюзеляж;
- снимайте крышку объектива фотоаппарата только на время проведения аэрофотосъемочных работ;
- при попадании БВС в воду необходимо немедленно отключить АКБ и просушить все элементы конструкции, провода, разъемы, электронное оборудование;
- запрещается вносить изменения в конструкцию БВС и пусковой установки.

2.1 Эксплуатационные ограничения

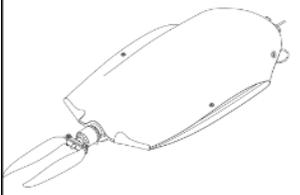
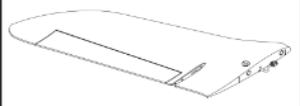
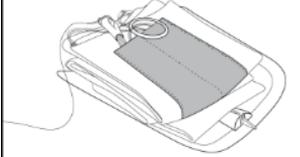
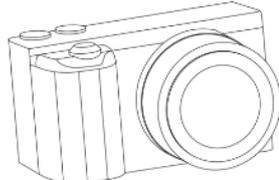
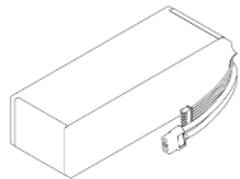
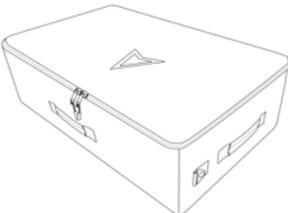
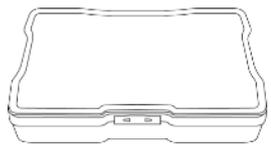
- Рабочий диапазон температур: от -20 до 40 °С
- Максимальная сила ветра: 12 м/с

Аэрофотосъемочный комплекс не предназначен для полетов во время дождя, снега и прочих атмосферных осадков.

Комплекс не способен выполнять полеты ниже высоты точки старта.

В горной местности старт необходимо осуществлять в низшей точке, чтобы весь маршрут лежал выше точки старта.

3.1 Узлы и детали

3.2 Сборка

- 1) Извлеките консоли крыла и фюзеляж из транспортировочной сумки.
- 2) Уложите парашют в соответствующий отсек в фюзеляже (см. **Парашютная система**).
- 3) Снимите верхнюю крышку фюзеляжа. Для этого отстегните резиновые фиксаторы на носовой части фюзеляжа, затем извлеките заднюю часть крышки из пазов.

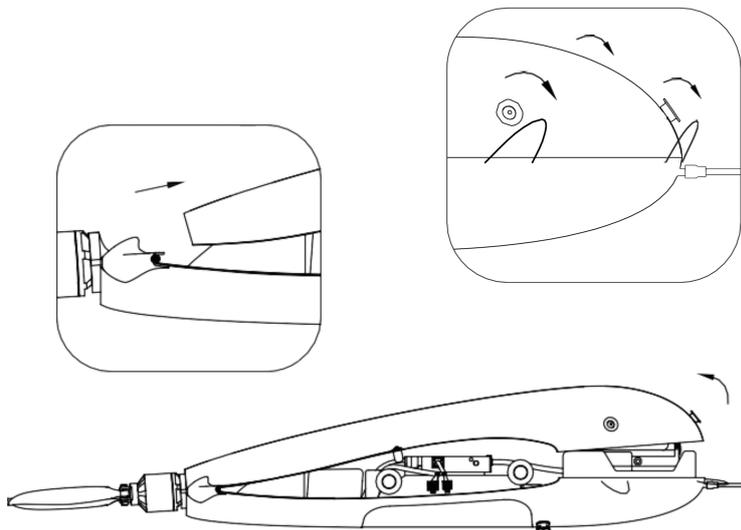


Рис. 1: Снятие крышки фюзеляжа

- 4) Вставьте длинный соединительный штырь в трубку фюзеляжа.

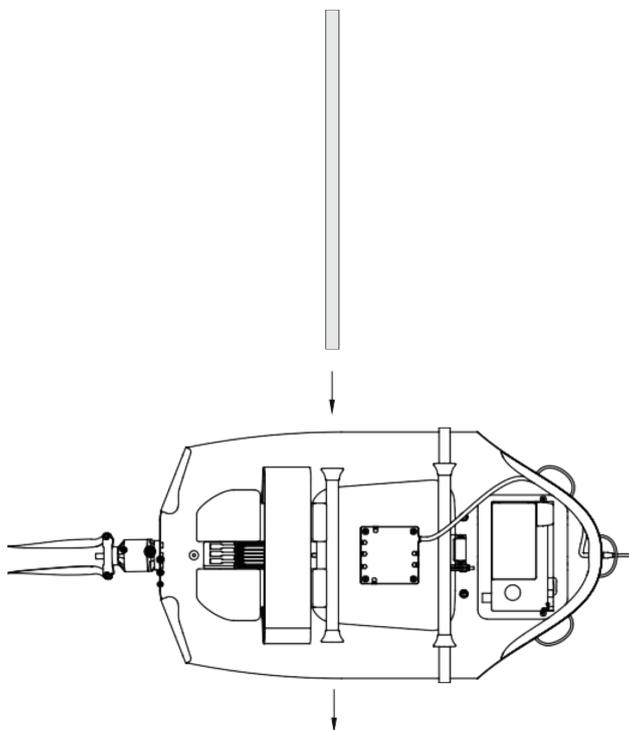


Рис. 2: Вставка соединительного штыря

-
- 5) Наденьте консоль крыла на соединительные штыри и продвиньте к фюзеляжу так, чтобы она зашла в паз на фюзеляже и уперлась в ограничители. Аналогично установите другую консоль.

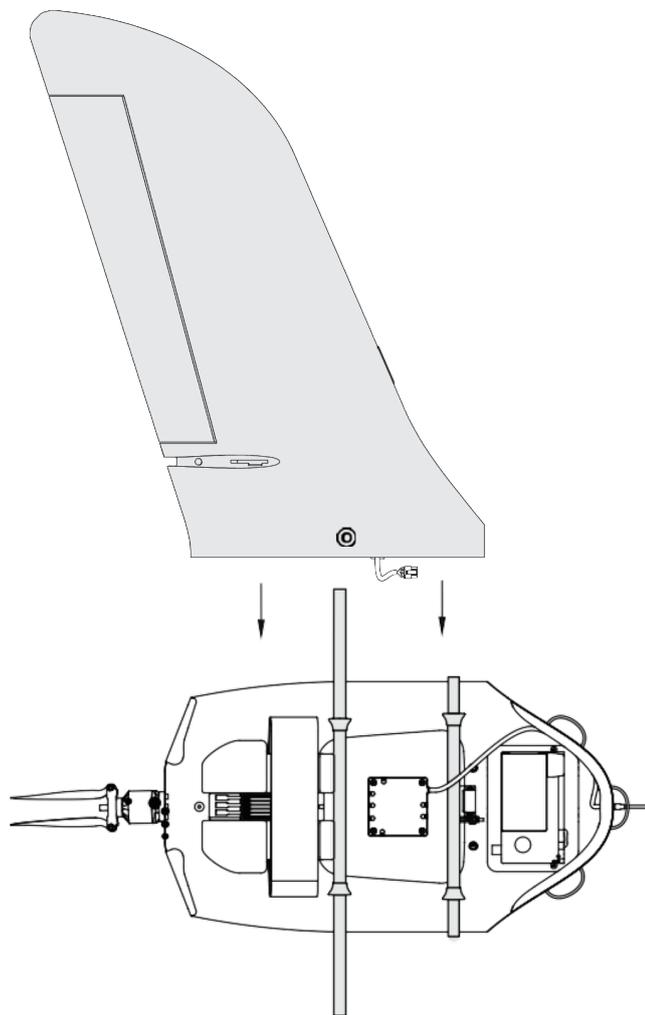


Рис. 3: Установка консоли крыла

- 6) Установите кили в консоли. Убедитесь, что кили зафиксированы магнитами.

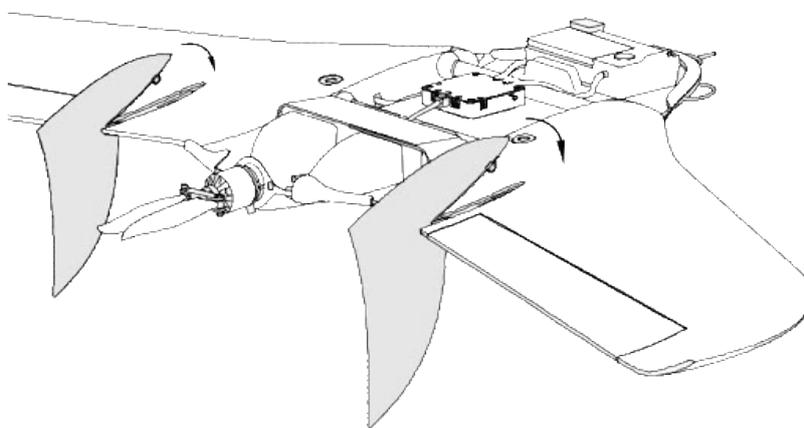


Рис. 4: Установка килей

7) Подключите разъемы кабельных сборок консолей в соответствующие гнезда автопилота.

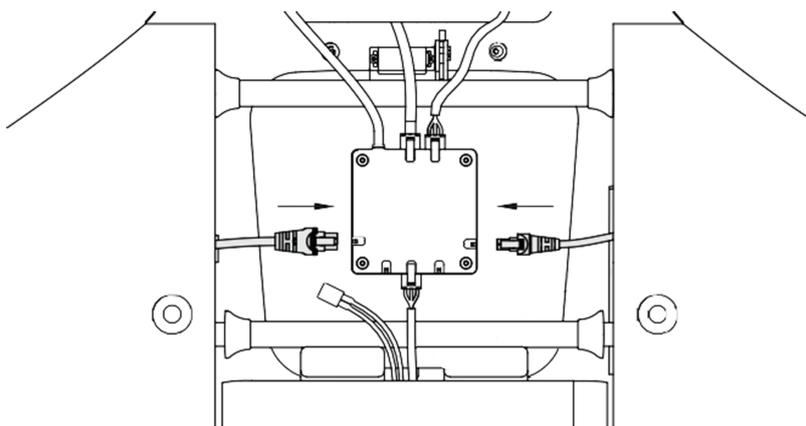


Рис. 5: Подключение кабелей консолей

8) Извлеките карты памяти из автопилота и фотоаппарата, отформатируйте их и установите на место.

9) Установите АКБ и закрепите с помощью текстильной застежки.

10) Подключите разъем питания.

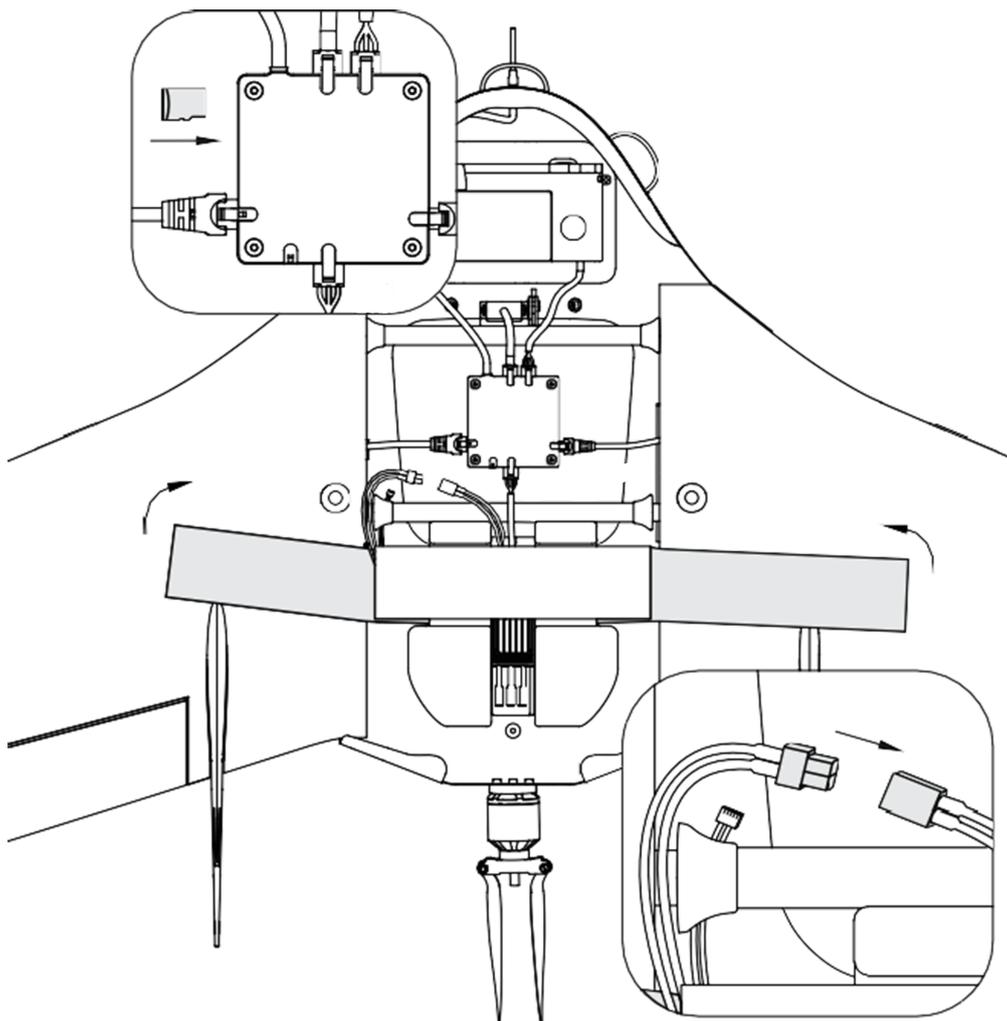


Рис. 6: Установка карты microSD. Установка АКБ. Подключение питания.

-
- 11) Настройте фотоаппарат (см. *Настройка фотоаппарата*). Установите фотоаппарат в ложемент.
 - 12) Закройте верхнюю крышку фюзеляжа. Для этого сначала зафиксируйте заднюю часть в пазах, затем закрепите крышку с помощью резиновых фиксаторов. Следите за тем, чтобы фиксирующие штыри на верхней крышке фюзеляжа углубились в соответствующие выемки в консолях крыла.

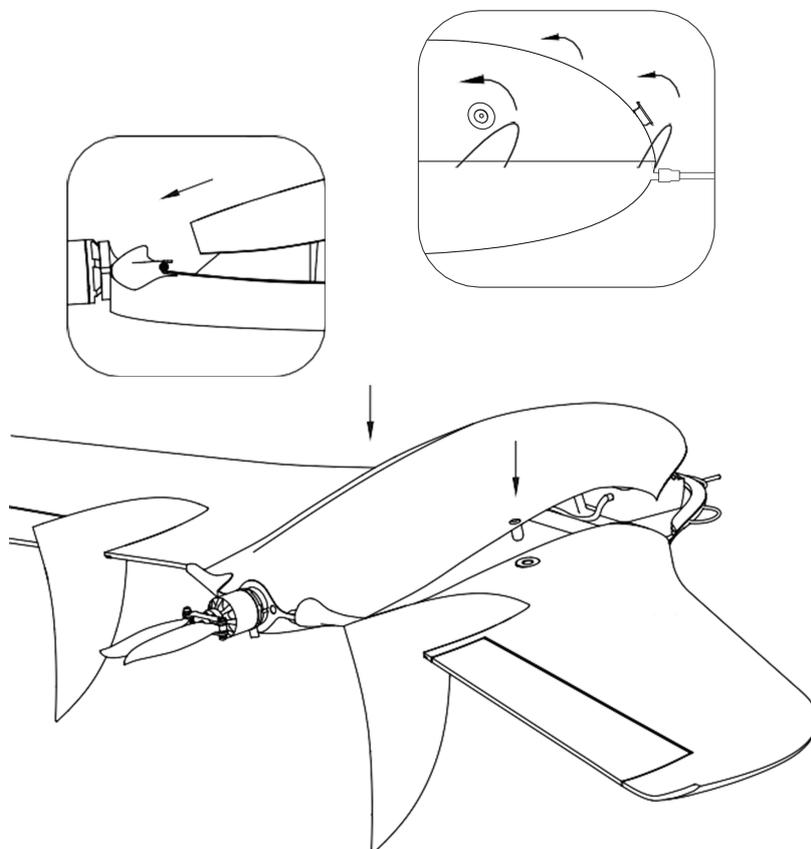


Рис. 7: Закрытие крышки фюзеляжа

БВС готово к прохождению предстартовой подготовки.

3.3 Парашютная система

Составные части парашютной системы:

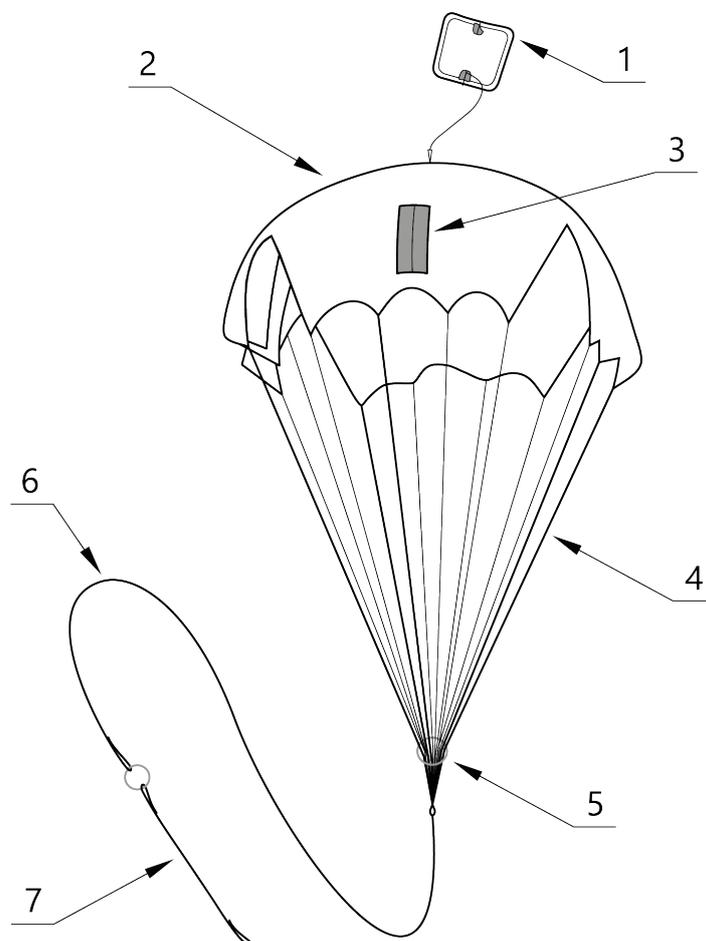


Рис. 8: 1 – крышка парашютного отсека, выполняющая функцию вытяжного парашюта; 2 – купол парашюта; 3 – карманы для укладки строп; 4 – стропы; 5 – стопорное кольцо, предназначенное для замедления раскрытия купола; 6 – длинный фал; 7 – короткий фал с кольцом системы отцепя.

Внимание: Перед укладкой парашюта убедитесь, что купол парашюта, стропы и крепления строп к куполу не повреждены, не имеют надрывов и разрывов. Купол и стропы должны быть сухими, на них не должно быть бензиновых или масляных пятен. В случае, если укладка парашюта производилась более чем за 10 суток до вылета, или комплекс перевозился авиационным транспортом, разверните парашют и уложите его заново.

Порядок укладки парашюта

- 1) Проверьте состояние парашюта.
- 2) Убедитесь, что стропы не запутаны, а крышка парашютного отсека находится снаружи купола.
- 3) Следите, чтобы в процессе укладки парашюта стропы не путались.
- 4) Контролируйте положение карманов для строп, они должны оставаться на наружной стороне сложенного купола.

5) Расправьте купол и, совмещая вырезы друг с другом, сложите его пополам.

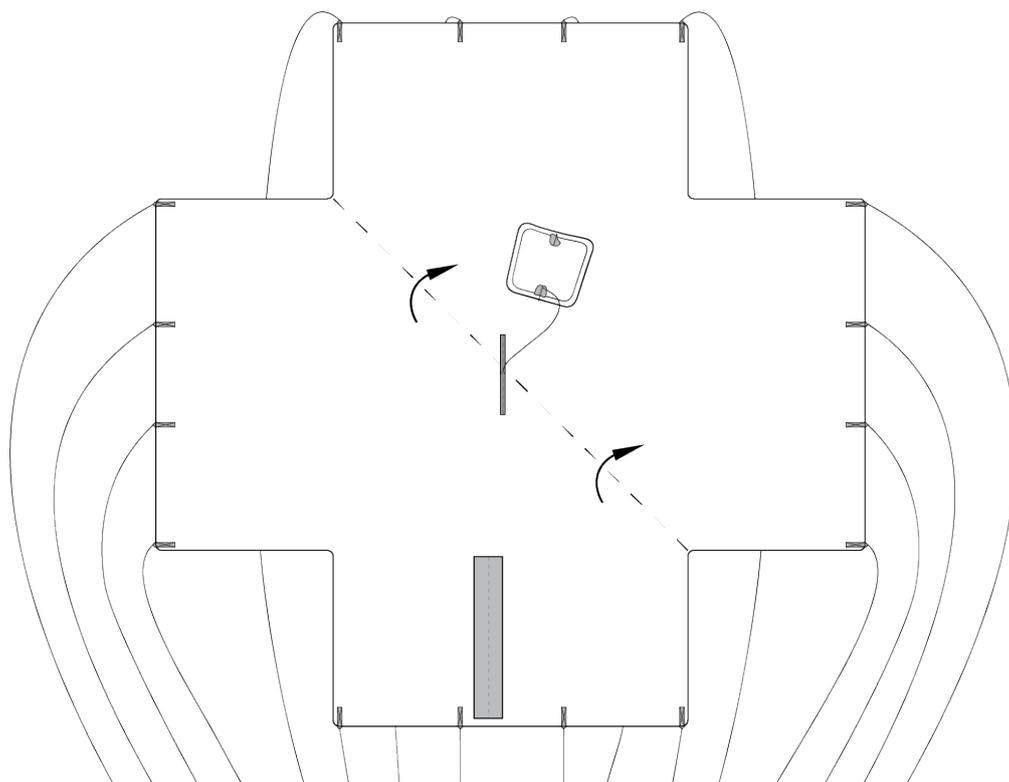


Рис. 9: Складывание купола пополам

6) Сложите купол пополам второй раз и выровняйте края.

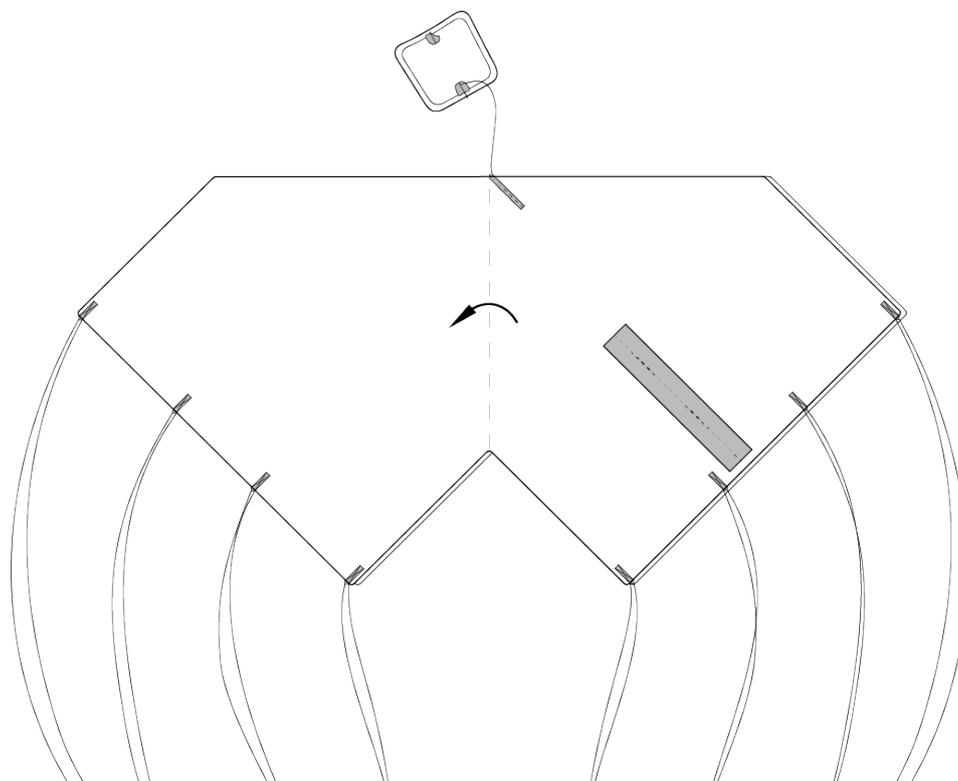


Рис. 10: Складывание купола пополам второй раз

7) В результате стропы должны собраться в 4 пучка по 4 стропы в каждом.

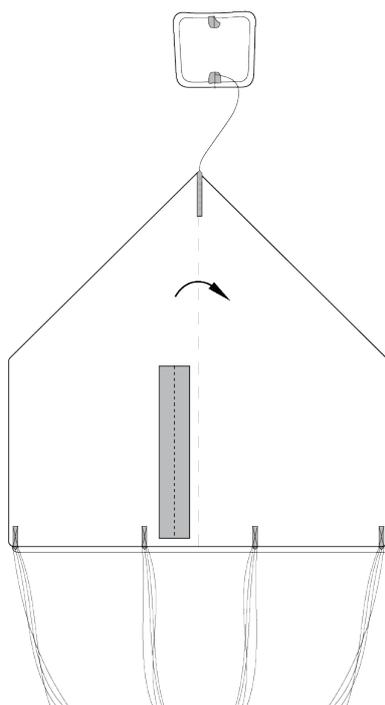


Рис. 11: Результат

8) Еще раз сложите купол пополам так, чтобы карманы для укладки строп оказались снаружи.

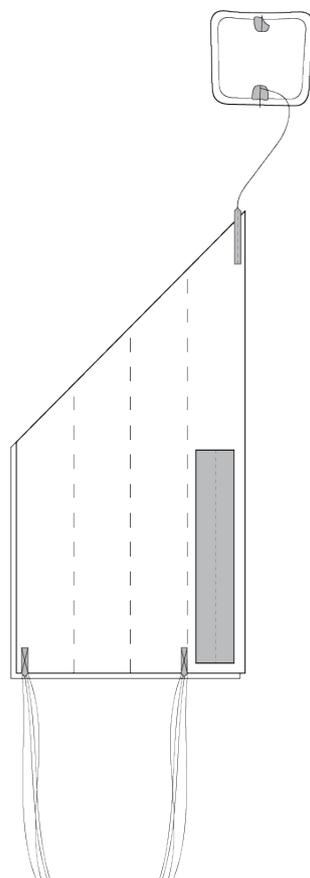


Рис. 12: Складывание купола карманами наружу

9) Аккуратно сложите купол «гармошкой», как показано на рисунке.

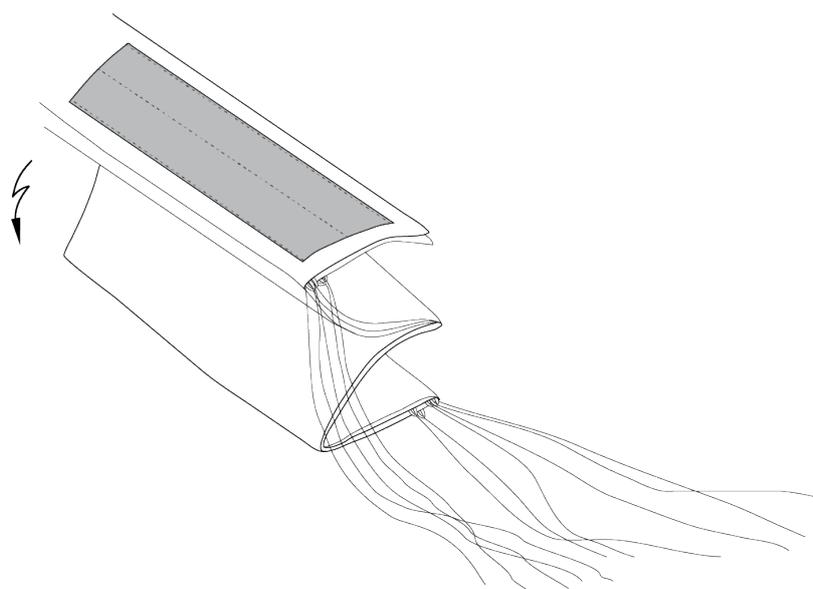


Рис. 13: Складывание купола «гармошкой»

Убедитесь, что стропы не перекручены и не переклестнуты. При необходимости расправьте стропы.

10) Уложите стропы в карман. Для этого отмерьте длину пучка строп, превышающую глубину кармана. Сложите пучок пополам и протяните в карман так, чтобы перегиб пучка на несколько сантиметров выступал с противоположной стороны кармана. При необходимости устраните слабины строп у края купола, подтянув их за перегиб с противоположной стороны пучка.



Рис. 14: Укладка строп в карман

-
- 11) Передвиньте стопорное кольцо к куполу. Заправьте оставшуюся часть строп в свободный карман купола. Для этого сложите оставшуюся часть пополам и проденьте в карман так, чтобы оплетка на узле соединения строп с фалом касалась кармана.

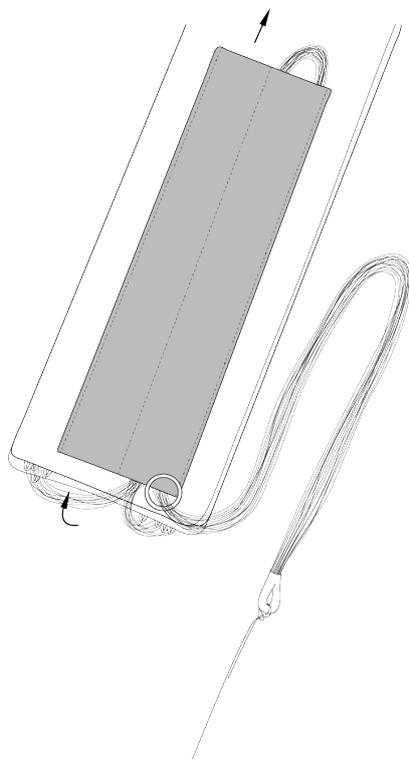


Рис. 15: Протягивание строп через карман

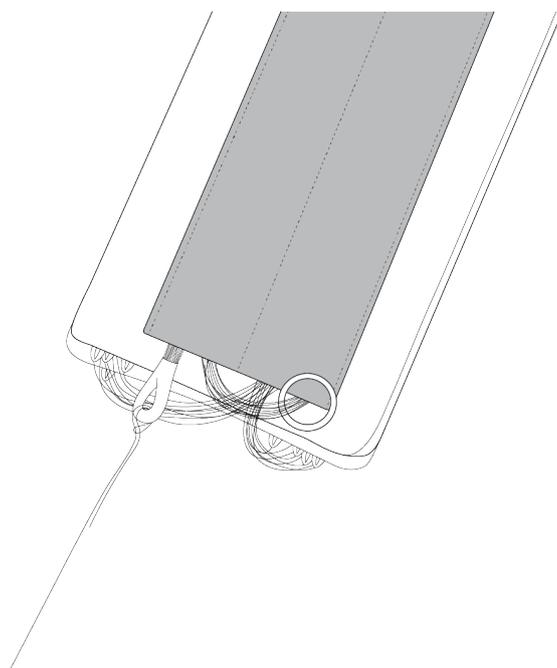


Рис. 16: Результат

После укладки оставшейся части строп в карман купола кольцо должно находиться между витками строп.

12) Сложите купол «гармошкой», как показано на рисунке.

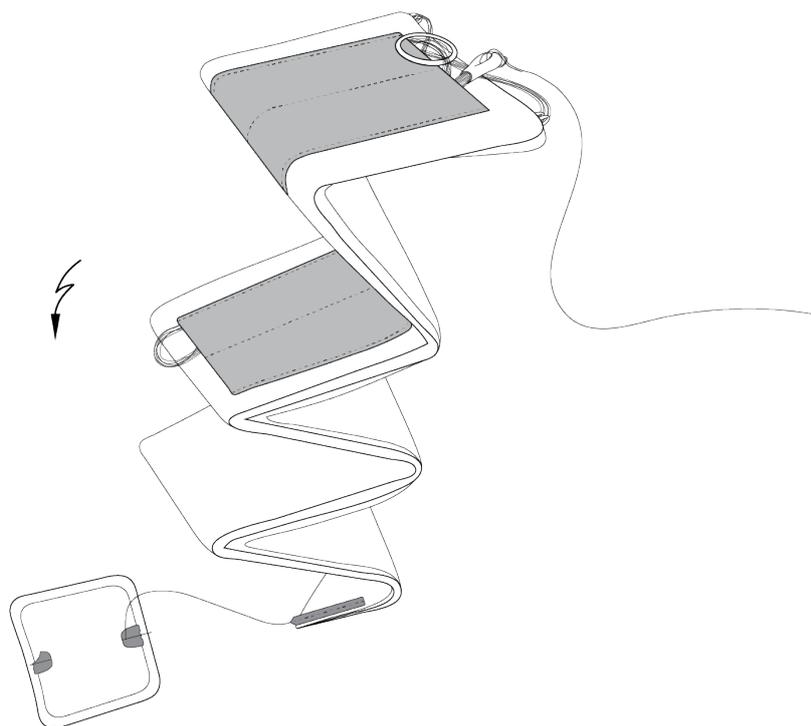


Рис. 17: Складывание купола «гармошкой»

3.4 Установка парашюта в БВС

- 1) Переверните БВС так, чтобы парашютный отсек оказался сверху.
- 2) Возьмите в руки карабин подвеса и расправьте тросики.
- 3) Проденьте конец короткого фала парашюта в карабин подвеса со стороны передней части БВС.

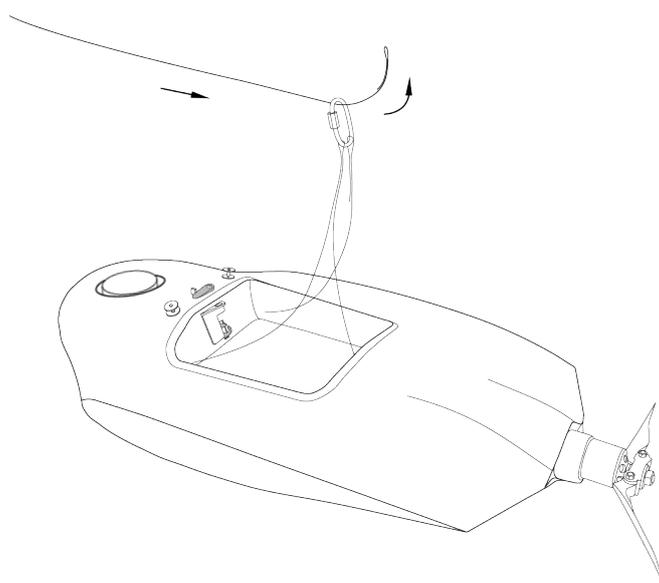


Рис. 18: Продевание конца короткого фала в карабин

4) Проденьте конец короткого фала через кольцо системы отцепа со стороны двигателя.



Рис. 19: Прodeвание конца короткого фала через кольцо системы отцепа

5) Пропустите конец короткого фала через отверстие системы отцепа и защелкните петлю на его конце между половинками замка.

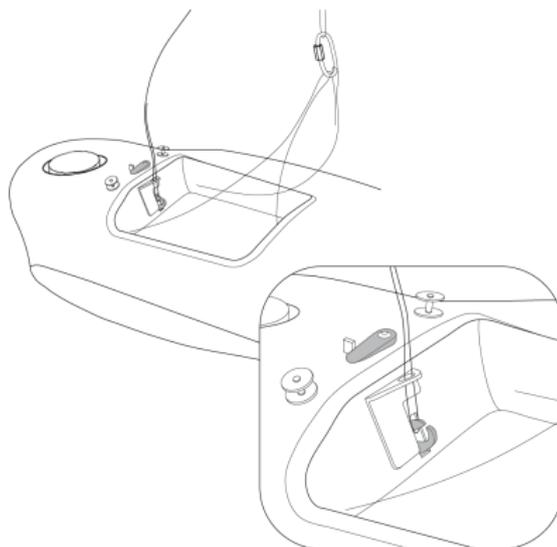


Рис. 20: Защелкивание петли в замке

Внимание: Будьте внимательны при переноске и установке БВС на пусковую установку. Случайное нажатие на язычок системы отцепа может привести к открытию замка системы отцепа и, как следствие, к преждевременному отделению парашюта при посадке БВС.

Примечание: Убедитесь, что замок системы отцепа надежно защелкнут. Для этого поднимите БВС за фал парашюта и сделайте несколько коротких резких рывков вверх.

6) Аккуратно уложите тросики подвесной системы и фал на дно парашютного отсека.

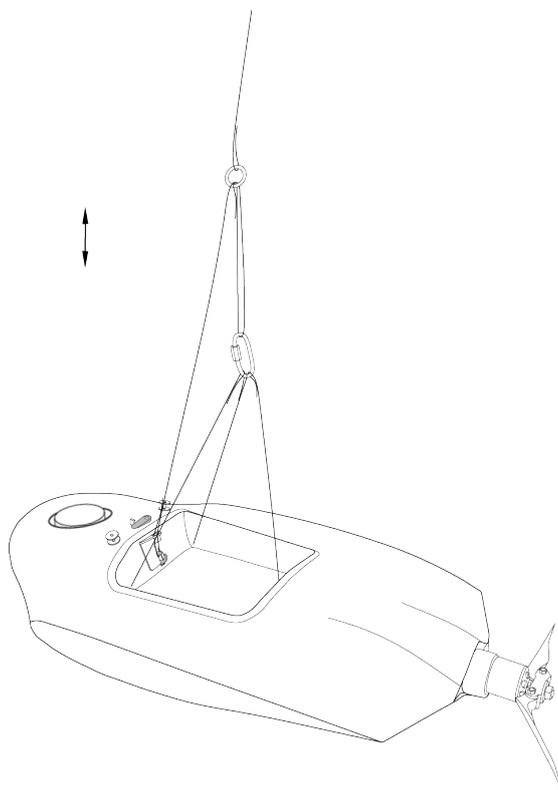


Рис. 21: Укладка тросиков подвесной системы

7) Уложите сверху сложенный парашют так, чтобы его основание с кольцом оказалось на дне парашютного отсека.

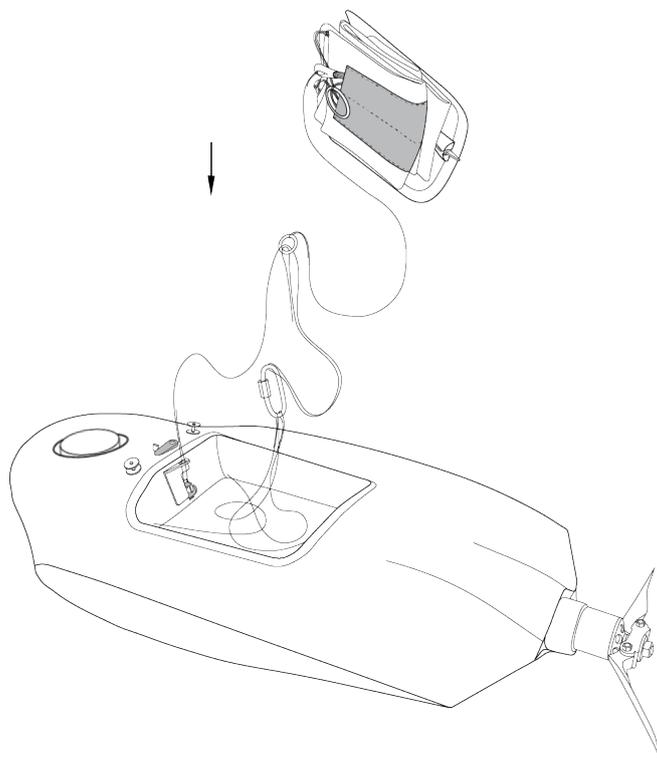


Рис. 22: Укладка парашюта

8) Вставьте выступ на задней части крышки парашютного отсека в паз на корпусе БВС и опустите крышку. При необходимости заправьте края купола или фал под крышку.

Внимание: Проверьте, что крышка парашютного отсека свободно открывается и закрывается. Для этого поверните поводок машинки отцепа в сторону и приподнимите крышку вверх. Стропа крепления крышки к парашюту не должна западать или цепляться за подкрепляющий штырь крышки. Убедитесь, что крышка свободно открывается и закрывается, а купол сложенного парашюта не попадает в места прилегания крышки к фюзеляжу.

Закройте крышку, прижав ее и сдвинув поводок машинки отцепа.

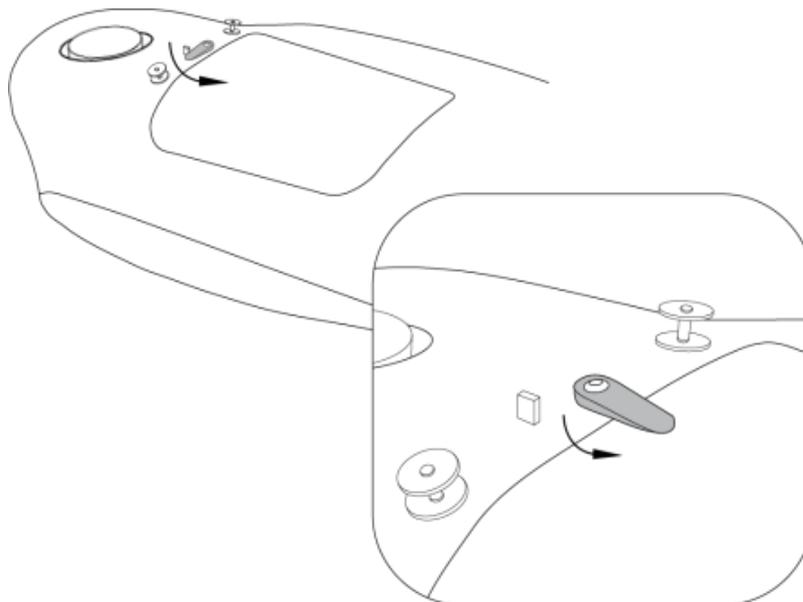


Рис. 23: Фиксация крышки парашютного отсека

Внимание: Категорически запрещается поворачивать поводок машинки парашютного отсека рукой при включенном электропитании БВС.

Настройка НСУ

Данное руководство предполагает развертывание наземной станции управления на базе ноутбука (не входит в базовый комплект поставки).

Минимальные системные требования

Операционная система	MS Windows 7,8,10
Процессор	Intel Core i3
Оперативная память	4 Гб
Тип видеокарты	Дискретная
Чипсет видеокарты	Nvidia GeForce GT620M, GT630M, 710M, GT720M; AMD Radeon HD 7670M

Рекомендуемые системные требования

Операционная система	MS Windows 7,8,10
Процессор	Intel Core i5, i7
Оперативная память	8 Гб
Тип видеокарты	Дискретная
Чипсет видеокарты	Nvidia GeForce GT645M, GT745M, 845M, GT720M, 940M и выше

4.1 Комплект

- USB flash-накопитель с ПО
- Модем КРЛ
- Антенна модема КРЛ
- Стойка модема КРЛ

4.2 Развертывание

- 1) Извлеките модем КРЛ из транспортировочной сумки БВС.
- 2) Закрутите антенну в разъем антенны.
- 3) Установите стойку для модема КРЛ и закрепите на ней модем КРЛ, вставив крепежные винты в прорезь в верхней части стойки.

Стойку можно установить, заглубив наконечник в грунт.

- 4) Запустите ноутбук.
- 5) Установите ПО MdmDisp и Geoscan Planner с flash-накопителя.
- 6) Подключите модем к ноутбуку.

Модем КРЛ должен быть установлен на максимально возможной высоте. Антенна должна быть расположена вертикально. Не устанавливайте модем внутри автомобиля или помещения.

<p>Предупреждение: Запрещается подключать модем КРЛ к ноутбуку без присоединенной антенны. Невыполнение данного требования может привести к выходу модема из строя.</p>
--

Пусковая установка



5.1 Сборка

- 1) Извлеките детали пусковой установки из транспортировочной сумки.
- 2) Разложите опоры передней части пусковой установки. Убедитесь, что они надежно закреплены подпружиненными защелками. Чтобы сложить стойки, оттяните защелки вниз.

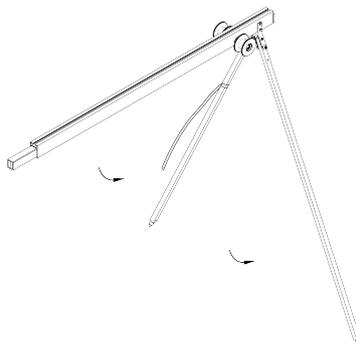


Рис. 1: Установка опор

3) Присоедините среднюю часть пусковой установки.

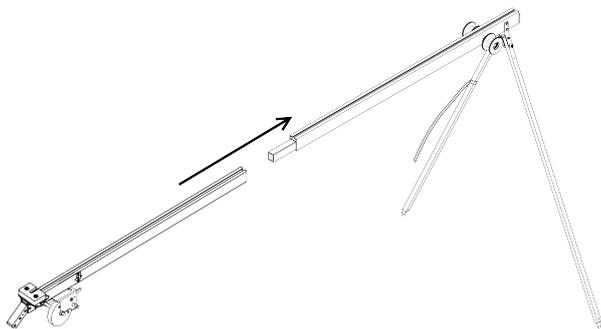


Рис. 2: Присоединение средней части

4) Присоедините заднюю часть.



Рис. 3: Присоединение задней части

- 5) Вставьте фиксирующий штифт в отверстие в соединении средней и задней частей пусковой установки.
- 6) Установите пусковую установку на ровной поверхности так, чтобы запуск БВС происходил против ветра. Убедитесь, что пусковая установка устойчиво стоит на земле, а ее направляющая не имеет крена. При необходимости заглубите одну из опор для выравнивания конструкции.

Внимание: Запуск БВС разрешен строго против ветра. Категорически запрещается производить запуск БВС по ветру. Невыполнение данного требования может привести к падению БВС или к столкновению его с препятствиями, поскольку БВС не сможет набрать высоту.

- 7) Установите и забейте упорный кол в кронштейн задней части пусковой установки, чтобы предотвратить смещение при запуске БВС.

Внимание: При запуске БВС рывок резиновых жгутов приводит к подбрасыванию задней части пусковой установки. Чтобы надежно закрепить пусковую установку, забивайте кол на всю длину, добиваясь полной неподвижности задних опорных стоек пусковой установки. Забивая кол, следите за тем, чтобы не деформировать заднюю часть пусковой установки.

- 8) Установите каретку на направляющую пусковой установки так, чтобы направляющие каретки скользили по рельсам.

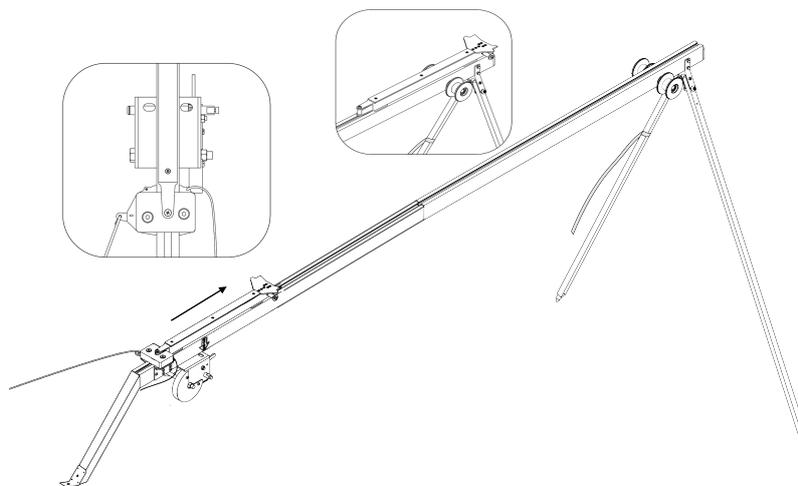


Рис. 4: Установка каретки

Внимание: Убедитесь, что каретка свободно скользит по рельсам, не цепляясь на стыках частей пусковой установки. Осуществляйте проверку свободного движения каретки перед каждым запуском БВС.

- 9) Отведите каретку вниз до фиксации в замке (должно быть два щелчка).
10) Вставьте предохранительный штифт в пусковой механизм.

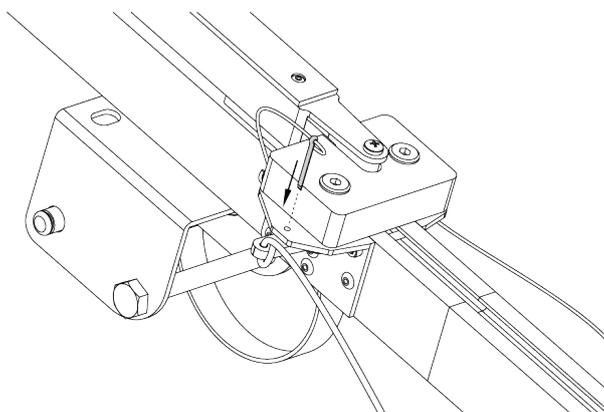


Рис. 5: Вставка предохранительного штифта

Внимание: Неисполнение данного требования может привести к случайному срабатыванию замка.

- 11) Отпустите стопор лебедки и размотайте натяжной трос.
12) Возьмите резиновые жгуты, расправьте кольца, убедитесь, что жгуты не переклестнуты.
13) Из кольца веревки на конце жгута сделайте петлю и зацепите каретку.

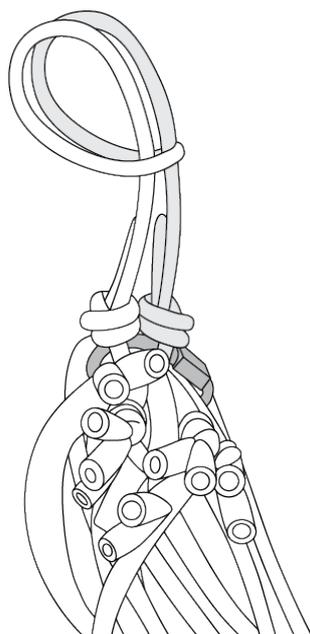


Рис. 6: Петля на кольце веревки

- 14) Второй конец резинового жгута соедините с концом натяжного троса с помощью карабина. Натяжной трос должен проходить через ролик. Карабин обязательно должен быть замуфтован.
- 15) Аналогично присоедините второй резиновый жгут.
- 16) Наденьте ручку лебедки на ось и сдвиньте до щелчка подкрепляющего механизма.

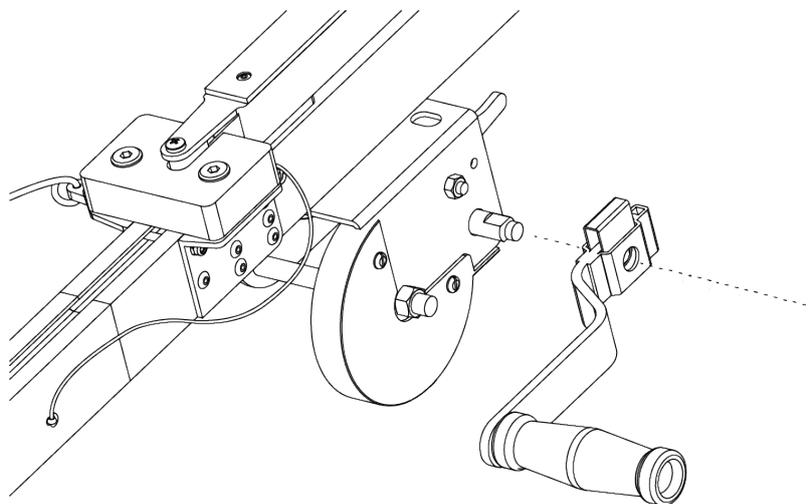


Рис. 7: Установка ручки лебедки

5.2 Подготовка пусковой установки к запуску БВС

Внимание: В целях обеспечения безопасности работ на стартовой площадке и увеличения ресурса резиновых жгутов, натягивайте жгуты непосредственно перед стартом после успешного проведения предстартовой подготовки.

- 1) Переведите стопор лебедки в положение для натяжения троса.
- 2) Вращая ручку лебедки, натяните резиновые жгуты. Особое внимание следует обратить на карабины во время прохождения их через ролики. При попадании жгута между роликом и направляющей пусковой установки или срыве с ролика необходимо прекратить натяжение жгутов. Сорвавшийся жгут нужно уложить на ролик, после чего можно продолжить взводить пусковую установку.

Натяжение необходимо прекратить, когда карабины, за которые зацеплены жгуты, будут напротив маркера «STOP», выгравированного на средней части пусковой установки.

Теперь БВС может быть установлено на пусковую установку.

5.3 Правила обращения с резиновыми жгутами

- Регулярно проверяйте состояние резиновых жгутов. При обнаружении трещин и потертостей замените поврежденное кольцо на запасное из комплекта ЗИП.
- Не держите резиновые жгуты в натянутом состоянии длительное время. Натягивайте жгуты непосредственно перед установкой БВС на пусковую установку.
- В теплое время года не допускайте длительного нахождения резиновых жгутов под прямыми солнечными лучами.
- В холодное время года не допускайте замерзания резиновых жгутов. Держите их в теплом месте до установки на пусковую установку и натягивайте непосредственно перед запуском. После запуска БВС немедленно снимите жгуты с пусковой установки и уберите в теплое место.

Настройка фотоаппарата

6.1 Настройка фотоаппарата Sony A6000

Перед выполнением настроек ознакомьтесь с [инструкцией по эксплуатации фотоаппарата](#) , в которой описано назначение и использование органов управления.

Диск режимов установите в положение **S** (Приоритет выдержки). С помощью диска управления установите следующие параметры:

выдержка	1/800
ISO	Auto

- В меню фотосъемки  (вкладка 2) установите **Режим фокусировки - Ручной фокус**.

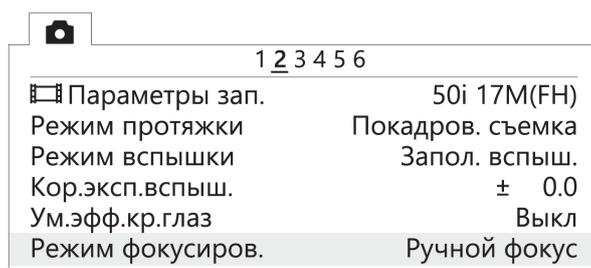


Рис. 1: Установка ручного фокуса для режима фокусировки

- В меню пользовательских установок  (вкладка 1) отключите **Автоматический просмотр**.

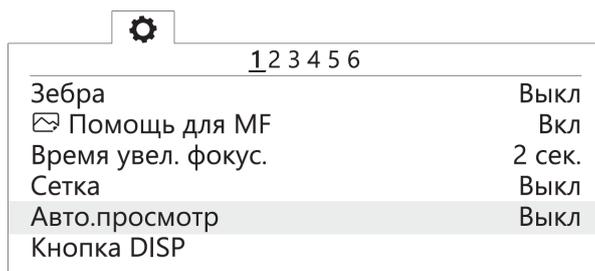


Рис. 2: Отключение автоматического просмотра

- В меню пользовательских установок  (вкладка 3) включите **Спуск без объектива**.

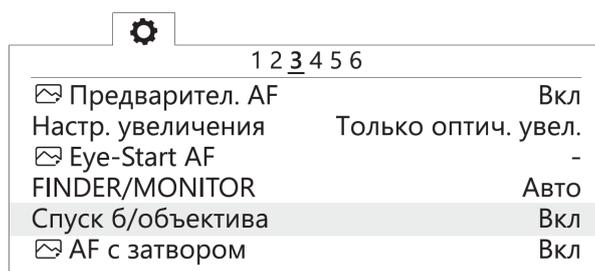


Рис. 3: Включение спуска без объектива

- В меню пользовательских установок (вкладка 6) установите для кнопки **MOVIE** - **Только режим видео**.

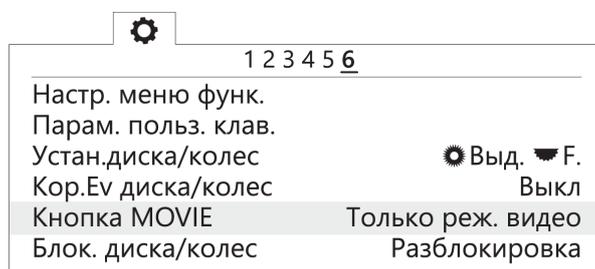


Рис. 4: Установка значения «Только режим видео»

- В меню настроек  (вкладка 2) установите **Время начала энергосбережения** - **30 мин.**

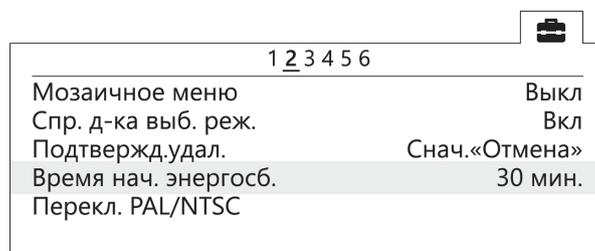


Рис. 5: Установка времени начала энергосбережения

- В меню настроек  (вкладка 5) установите **Номер файла** - **Сброс**.

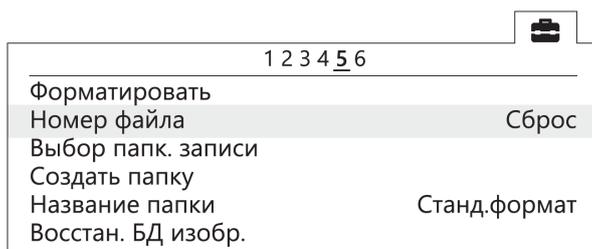


Рис. 6: Сброс номера файла

Форматирование карты памяти

1) Последовательно выберите MENU →  [Настройка] → **Форматировать**

Внимание: Все данные на карте памяти будут удалены!

6.2 Настройка фотоаппарата A6000 NIR

В меню фотосъемки установите следующие параметры:

- **Качество - RAW** в меню фотосъемки  (Вкладка 1);

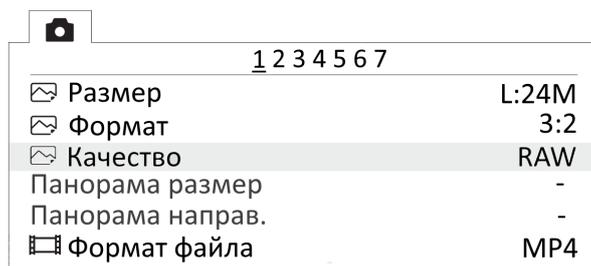


Рис. 7: Установка качества

- **ISO** не более 400 (Для настройки нажать колесико управления вправо);
- **Коррекция экспозиции** от EV +1 до EV +2 (Для настройки нажать колесико управления вниз).

Зарядное устройство и АКБ

Таблица 1: **Характеристики АКБ**

Гарантированное количество циклов заряд-разряд	50
Верхний предел заряда	16,8 В
Нижний предел разряда	13,2 В
Ток заряда	<10 А
Количество ячеек	4
Емкость	10 000 мА·ч

7.1 Техника безопасности

АКБ

- Не допускайте разгерметизации и деформации элементов АКБ (не ронять, не прокалывать).
- Не допускайте нагрева АКБ свыше 60 градусов.
- Не допускайте перезаряда АКБ (свыше 16,8В); Не допускайте разряда АКБ ниже 12В.
- Не храните АКБ в разряженном состоянии.
- Не заряжайте токами, превышающими нагрузочную способность (не более 100% от емкости, для продления срока службы рекомендуется заряжать 50% током от емкости). Превышение допустимого тока заряда приведет к нагреву АКБ свыше 60 градусов.
- При длительном хранении (месяц и более) необходимо перевести АКБ в режим **Хранение**.

Внимание: Несоблюдение выше перечисленных указаний может привести к полному выходу из строя АКБ или к возгоранию.

Зарядная станция

- Перед подключением АКБ к зарядному устройству необходимо предварительно включить зарядное устройство.
- Перед каждым использованием необходимо производить осмотр кабелей и разъемов на предмет повреждений.

- Запрещается эксплуатировать зарядное устройство под прямыми солнечными лучами.
- Запрещается эксплуатировать зарядное устройство без присмотра.

С завода комплекс поставляется с настроенным зарядным устройством. Если настройки сбились - следуйте инструкции, чтобы их восстановить.

7.2 Предварительные настройки зарядного устройства

Настройка зарядного устройства осуществляется выбором соответствующего пункта меню с помощью сенсорного экрана. При включении зарядного устройства вы увидите следующий экран:

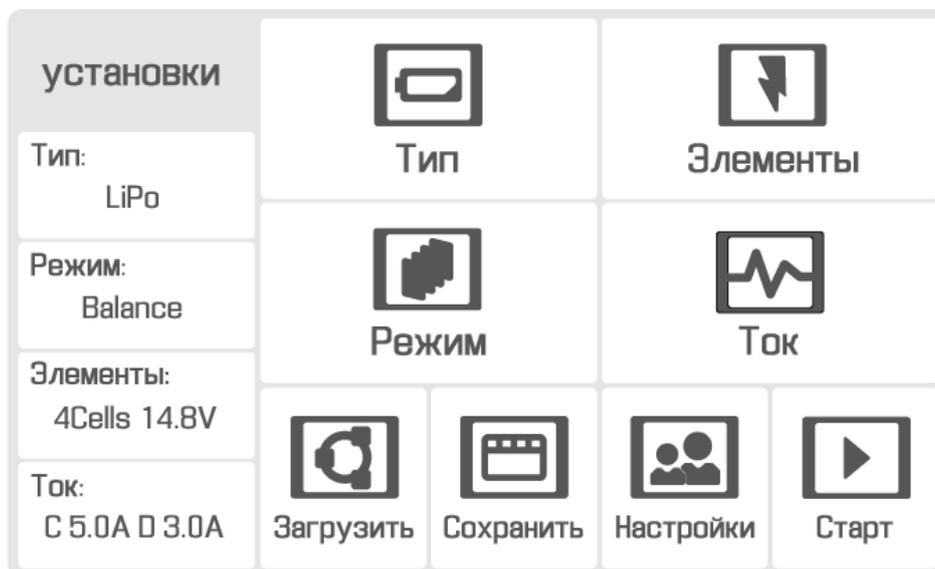


Рис. 1: Главное меню

Если по умолчанию на зарядном устройстве установлен английский язык, зайдите в пункт меню **Uset**:

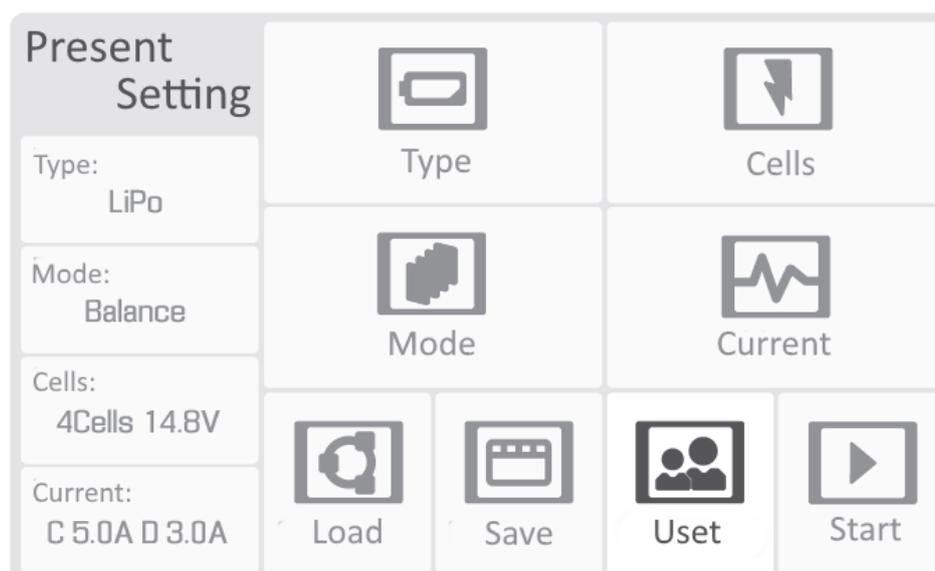


Рис. 2: Настройки

Выберите **Language**:

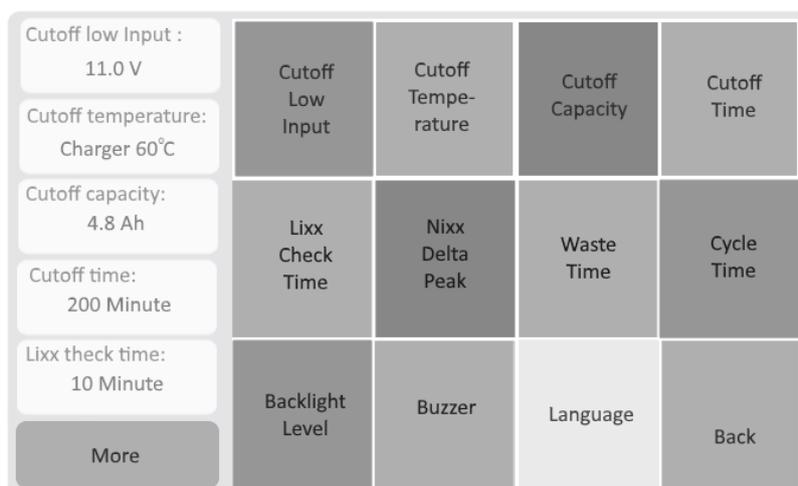


Рис. 3: Язык

Установите **Русский язык**.

Настройка параметров зарядки АКБ

В разделе **Тип** выберите **LiPo**:

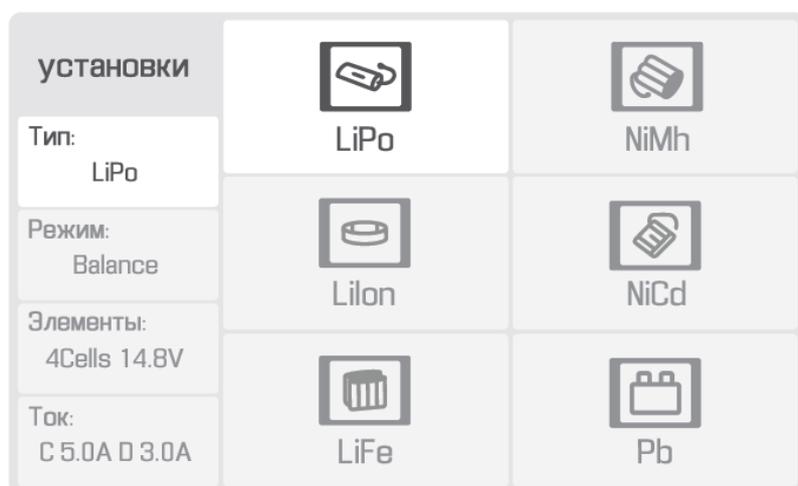


Рис. 4: Тип

В разделе **Элементы** стрелками выберите **4Cells 14.8V** и подтвердите выбор нажатием **Ок**:



Рис. 5: Элементы

В разделе **Режим** выберите:

- **Баланс** для заряда АКБ;
- **Хранение** для перевода АКБ в режим хранения;
- **Заряд** для заряда АКБ без балансировки напряжения на элементах (не рекомендуется заряжать в данном режиме);
- **Разряд** для разряда АКБ;
- **Быстр.зар.** для заряда повышенными токами (не рекомендуется заряжать в данном режиме);
- **Проверка** для проверки состояния АКБ.

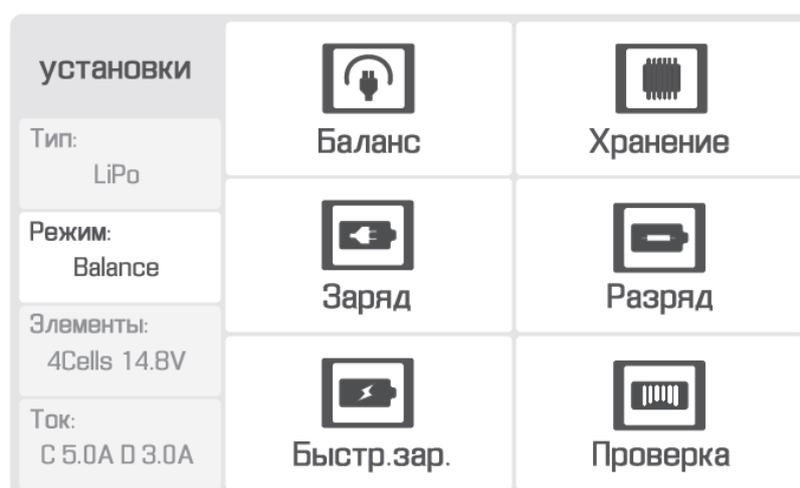


Рис. 6: Режим

В разделе **Ток** выберите **5.0A** в верхней шкале (ток заряда), **3.0A** в нижней шкале (ток разряда) и подтвердите выбор нажатием **Ок**:



Рис. 7: Ток

Перейдите в раздел **Настройки**:

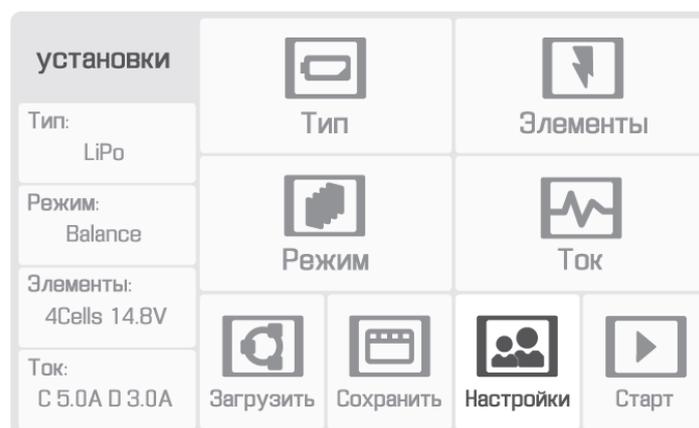


Рис. 8: Настройки

В разделе **Настройки** установите **Отсечка по времени 200 Minute** и подтвердите нажатием **Ок**:



Рис. 9: Отсечка по времени

В разделе **Настройки** установите **Отсечка по емкости 10.0 Ah** и подтвердите нажатием **Ок**:



Рис. 10: Отсечка по емкости

7.3 Зарядка АКБ

- 1) Подключите кабель сети переменного тока к ЗУ.
- 2) Вставьте адаптер кабеля в розетку.
- 3) Подключите балансирующий кабель к заряжаемой АКБ.
- 4) Подключите разъем силового кабеля к заряжаемой АКБ.
- 5) Проверьте настройки ЗУ и нажмите **Старт**, чтобы запустить процесс зарядки.
- 6) После окончания заряда отключите АКБ в обратном порядке.

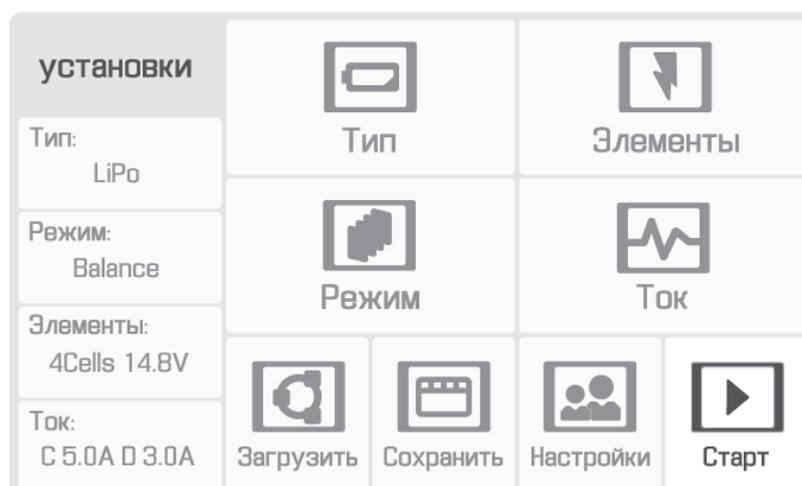


Рис. 11: Старт заряда

7.4 Рекомендации по использованию литий-полимерной (LiPo) АКБ

Правила эксплуатации АКБ

Во избежание аварийных ситуаций, связанных с нештатной работой АКБ, необходимо соблюдать ряд следующих правил:

- если полеты проходят при температуре воздуха ниже 0 градусов, перед полетом необходимо хранить АКБ в теплом месте и не допускать ее охлаждения. Следует помнить, что на холоде литий-полимерные АКБ могут терять до 30% своей емкости, данное обстоятельство необходимо учитывать при построении полетного задания;
- если полеты проходят при температуре воздуха выше 25 градусов, перед полетом необходимо хранить АКБ в прохладном, защищенном от попадания прямых солнечных лучей месте. После полета нельзя сразу заряжать АКБ, необходимо дать ей остыть. Заряжать также необходимо в прохладном, защищенном от попадания прямых солнечных лучей месте.

7.5 Проверка исправности АКБ

Для проверки исправности состояния АКБ рекомендуется провести полный цикл заряд/разряд для АКБ.

- 1) Зарядите АКБ.
- 2) Разрядите АКБ, сменив режим на **Разряд**, до напряжения 13,5 В.
- 3) Повторно зарядите АКБ.

7.6 Хранение и разряд

Режим хранения необходим, если предполагается не использовать АКБ более 14 дней.

Для перевода АКБ в режим хранения необходимо сменить режим **Баланс** на **Хранение**, проверив правильность количества ячеек на экране (4 Cells), и запустить его нажатием кнопки **Старт**.

Хранить в сухом прохладном месте, исключая воздействие прямых солнечных лучей, при температуре от 5 до 25 °С и относительной влажности не более 80%, без конденсации.

Оптимальная температура — от 5 до 10 °С.

Оптимальный уровень напряжения АКБ при помещении батареи на хранение: 15,4 В.

Срок хранения - 1 год.

7.7 Утилизация АКБ

Внимание: Не выбрасывайте LiPo батареи в контейнеры для бытового мусора. Неправильная утилизация отработавших источников питания может представлять опасность для окружающей среды. Утилизируйте LiPo батареи в соответствии с местным законодательством, сдавая их в ближайшие пункты переработки.

8.1 Предварительная настройка

- 1) Подключите модем КРЛ к USB порту ноутбука.
- 2) Включите бортовое питание БВС.
- 3) Запустите программу **MdmDisp**.

В правом нижнем углу появится пиктограмма антенны и количество подключенных бортов.



Рис. 1: Индикатор работы программы MdmDisp

3.1 При первом подключении необходимо настроить соединение с БВС, запустив программу **NetTopology**:

- Нажмите на значок **Поиск новых устройств**.

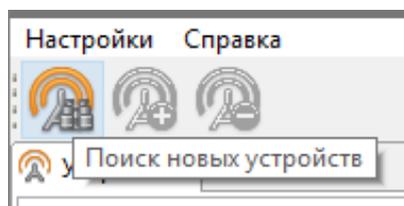


Рис. 2: Значок поиска новых устройств

Программа отобразит список обнаруженных модемов.

Примечание: Эфир сканируется до тех пор, пока кнопка **Поиск новых устройств** не будет нажата повторно.

- Выберите появившийся Борт №xxx и нажмите на значок **Добавить устройство**.

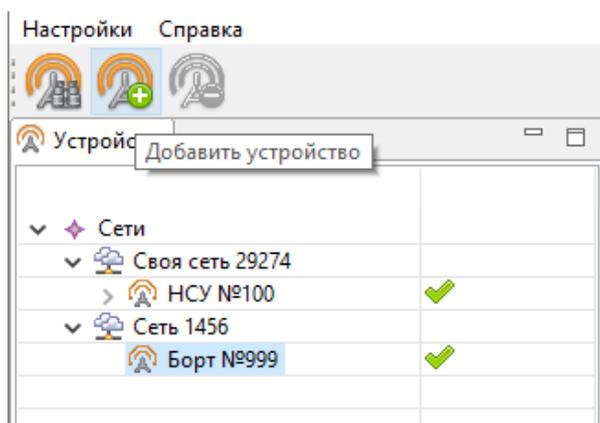


Рис. 3: Значок добавления устройства

Программа сохраняет список добавленных устройств.

При проведении повторных полетов достаточно запустить **MdmDisp** и убедиться, что подключение выполнено успешно.

Если БВС не обнаружено, вы можете переподключить наземный модем, нажав на значок **MdmDisp** правой кнопкой мыши и выбрав **Переподключить**.

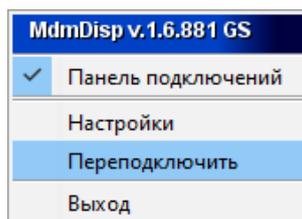


Рис. 4: Контекстное меню MdmDisp

- 4) Запустите программу **Geoscan Planner**.
- 5) В окне ввода логина и пароля введите свой логин и пароль пользователя продукта.
- 6) Во вкладке **Полет** выберите **Подключить БВС - Поиск...**

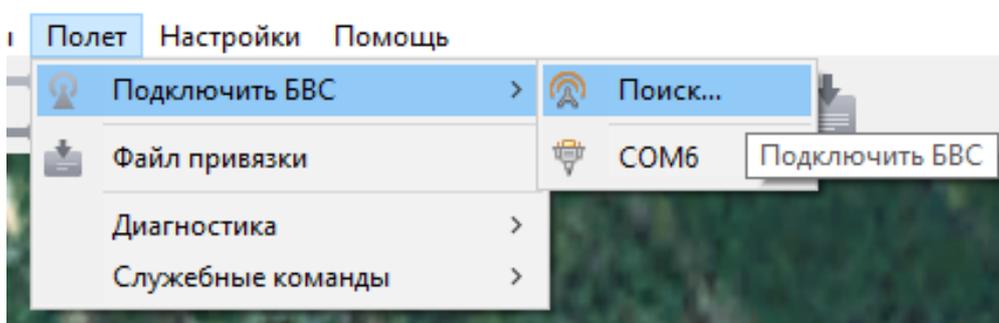


Рис. 5: Подключение БВС

- 7) Выберите тип подключения **MdmDisp**. Задайте **IP-адрес localhost**. В списке **Борт** установите для **БВС - Порт 6**.

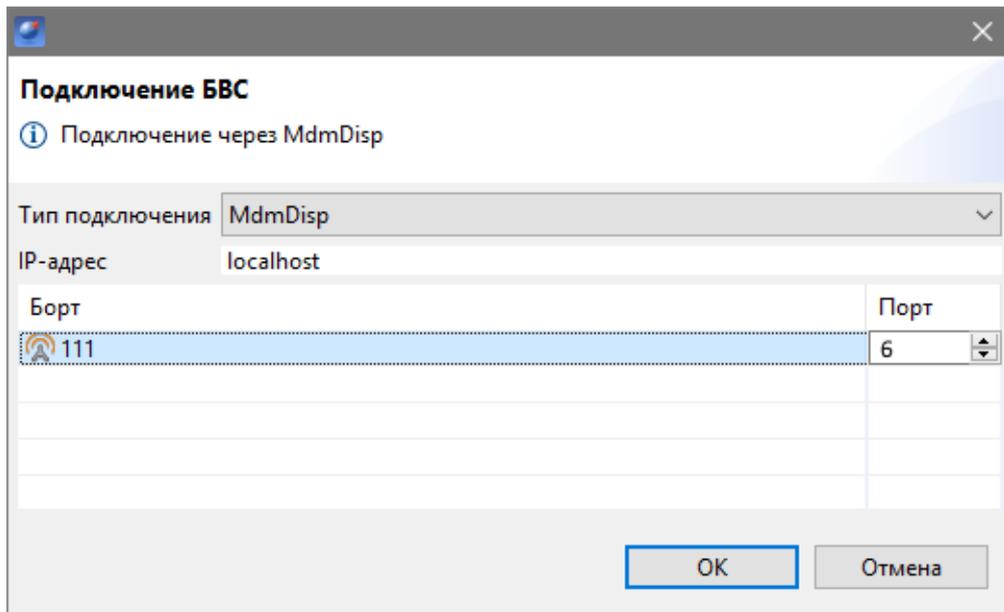


Рис. 6: Окно подключения БВС

Примечание: Параметры достаточно установить один раз. При последующих подключениях БВС воспользуйтесь кнопкой **Подключить БВС** панели инструментов. Приемник автоматически определит координаты и отобразит местоположение БВС на карте. В окне программы появятся панель телеметрии (слева) и панель приборов (справа).



Рис. 7: Подключение БВС

8.2 Проектирование полетного задания

- 1) Создайте **Новый проект**.

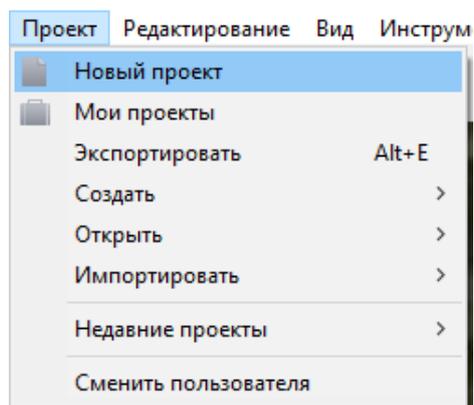
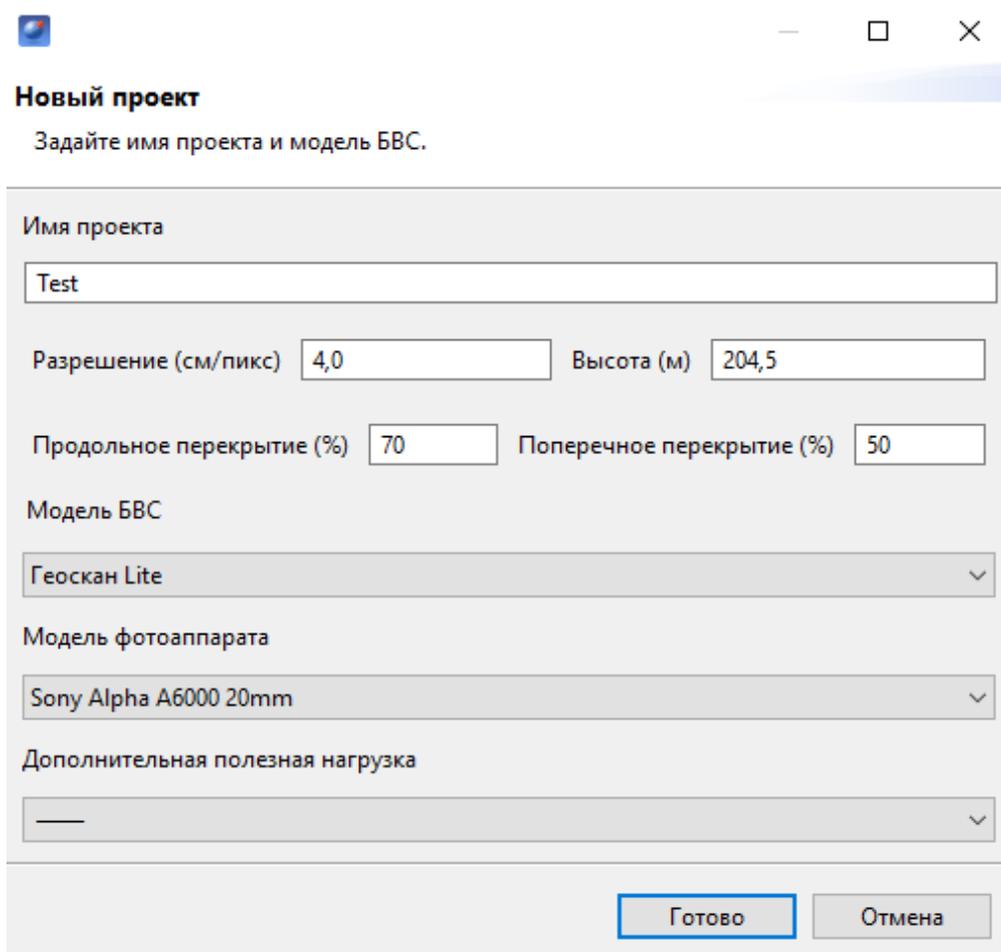


Рис. 8: Создание нового проекта

2) Укажите имя проекта, параметры съемки, модель БВС и фотоаппарата.



Новый проект
Задайте имя проекта и модель БВС.

Имя проекта
Test

Разрешение (см/пикс) 4,0 Высота (м) 204,5

Продольное перекрытие (%) 70 Поперечное перекрытие (%) 50

Модель БВС
Геоскан Lite

Модель фотоаппарата
Sony Alpha A6000 20mm

Дополнительная полезная нагрузка
—

Готово Отмена

Рис. 9: Создание нового проекта полетного задания

8.3 Площадная аэрофотосъемка

Площадная аэрофотосъемка – съемка полигонов. Полигон – это область, ограниченная многоугольником. Оператор задает вершины многоугольника, а программа автоматически рассчитывает маршрут обхода.

1) Нажмите на значок **Создать площадную аэрофотосъемку** панели инструментов.

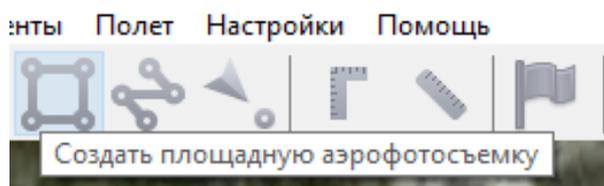


Рис. 10: Создание площадной аэрофотосъемки

2) Задайте на карте угловые точки исследуемого участка местности. Программа автоматически рассчитает маршрут обхода полигона. При построении маршрута, если разница высот соседних точек превышает 30 метров, набор высоты и снижение БВС отображаются в виде цилиндров. Если БВС набирает высоту, то цилиндр залит оранжевым цветом, иначе – синим.

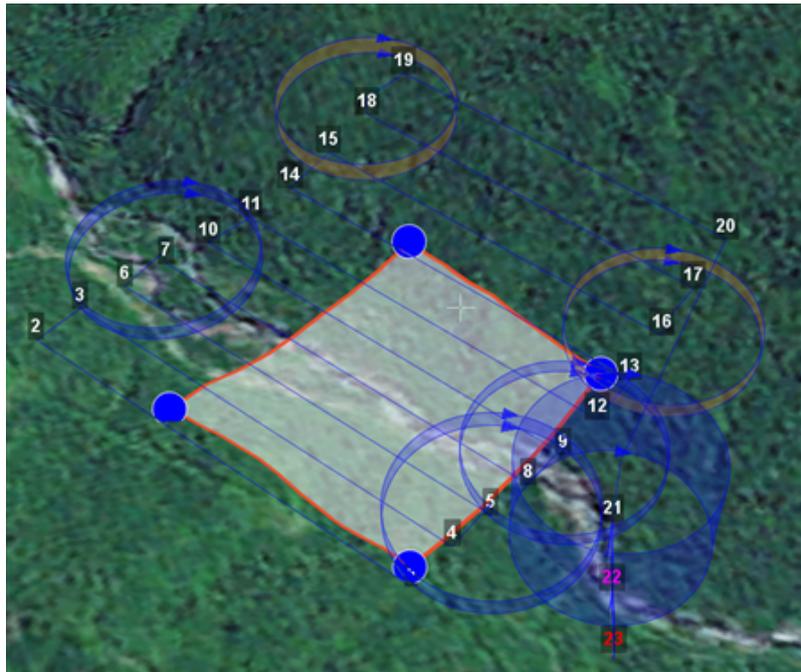


Рис. 11: Цилиндры набора высоты и снижения

8.3.1 Добавление и удаление вершин полигона

В готовый полигон можно добавлять вершины.

- 1) С зажатой левой кнопкой мыши переместите среднюю точку стороны полигона.

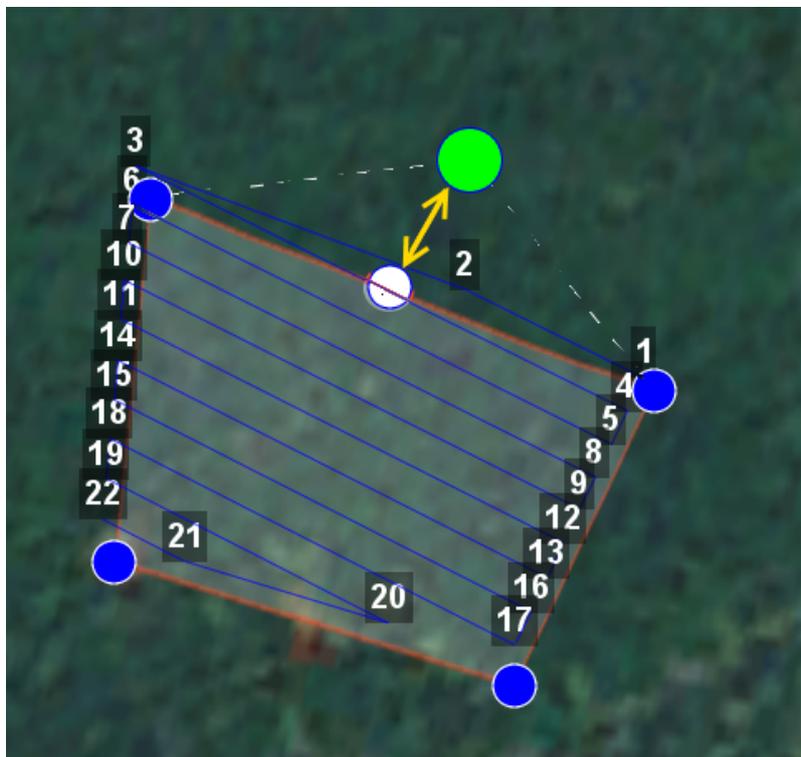


Рис. 12: Добавление вершины

Вершина будет создана автоматически. В плавающем окне рядом с вершиной отобразятся ее координаты.

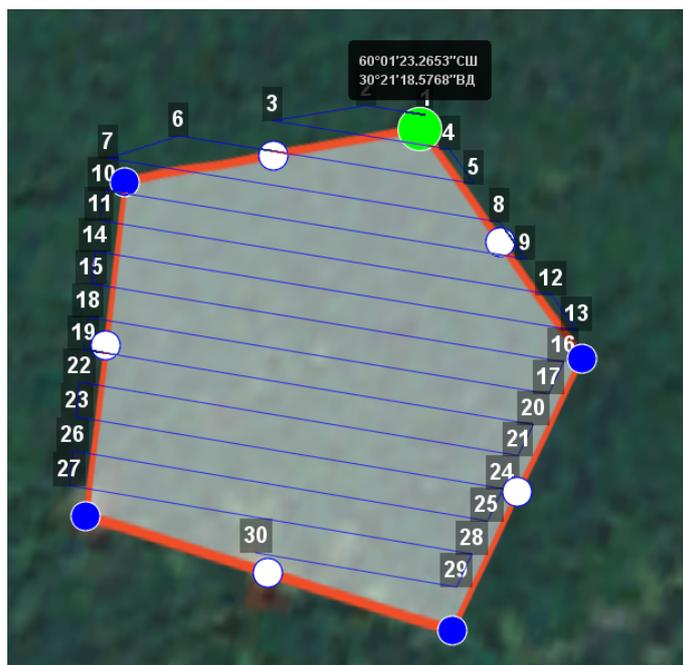


Рис. 13: Результат добавления вершины

Для удаления вершины:

- 1) нажмите на вершину правой кнопкой мыши;
- 2) в контекстном меню выберите **Удалить вершину**.



Рис. 14: Удаление вершины

8.3.2 Изменение направления линий облета

Необходимость оптимизировать полигон «по направлению» возникает, например, если на месте проведения работ сила и направление ветра неблагоприятны (сильный ветер вдоль линий облета полигона). Для изменения типа оптимизации щелкните правой кнопкой мыши на полигоне и выберите в контекстном меню вариант **Оптимизация «направление»**.

- 1) Нажмите правой кнопкой мыши по области полигона.
- 2) В контекстном меню выберите **Оптимизация «направление»**.



Рис. 15: Оптимизация по направлению

Одна из вершин полигона будет подсвечена, на ней появится маркер поворота для задания направления.

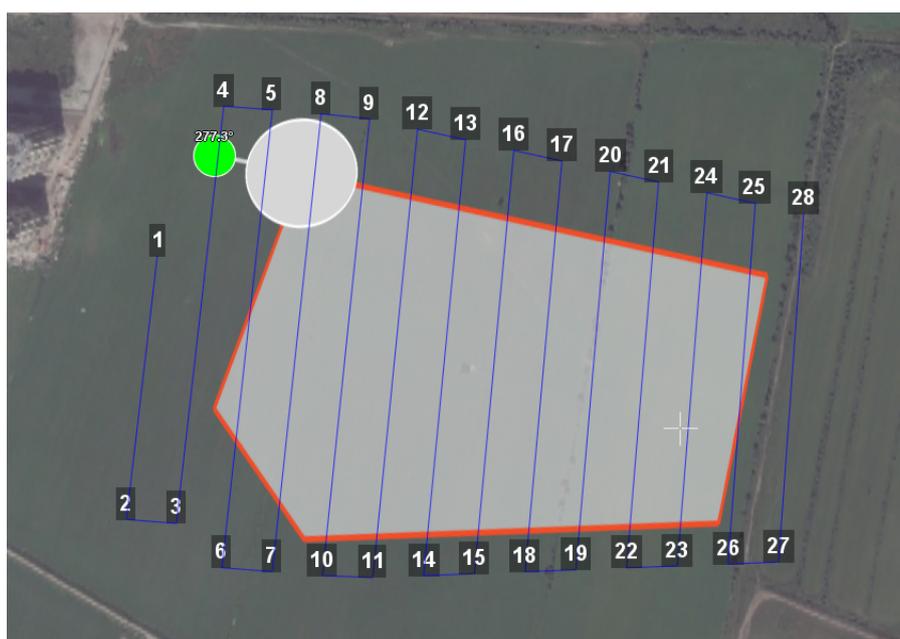


Рис. 16: Корректировка направления облета

Результатом будет новый маршрут облета полигона по заданному направлению.

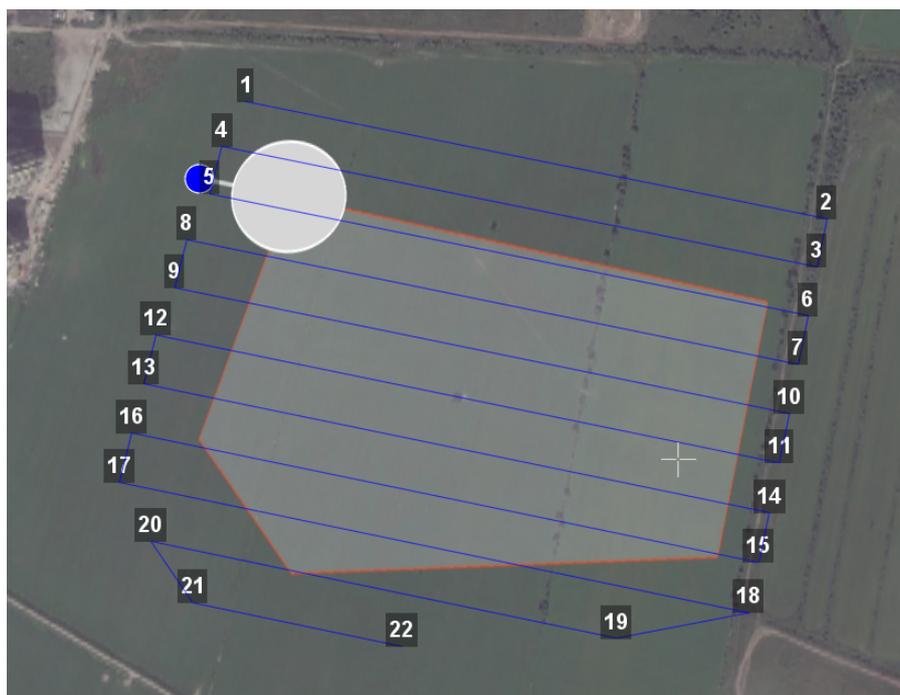


Рис. 17: Новый маршрут облета

8.3.3 Изменение точки входа

Для изменения точки входа в полигон выполните следующие действия:

- 1) Выделите полигон.

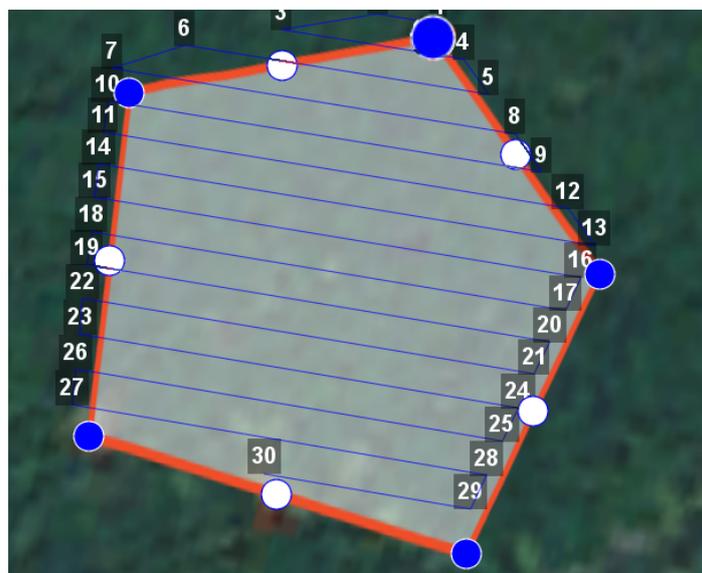


Рис. 18: Выделенный полигон

- 2) Правой кнопкой мыши выделите точку, в которой нужно осуществить вход.
- 3) В появившемся контекстном меню выберите **Начать здесь**.

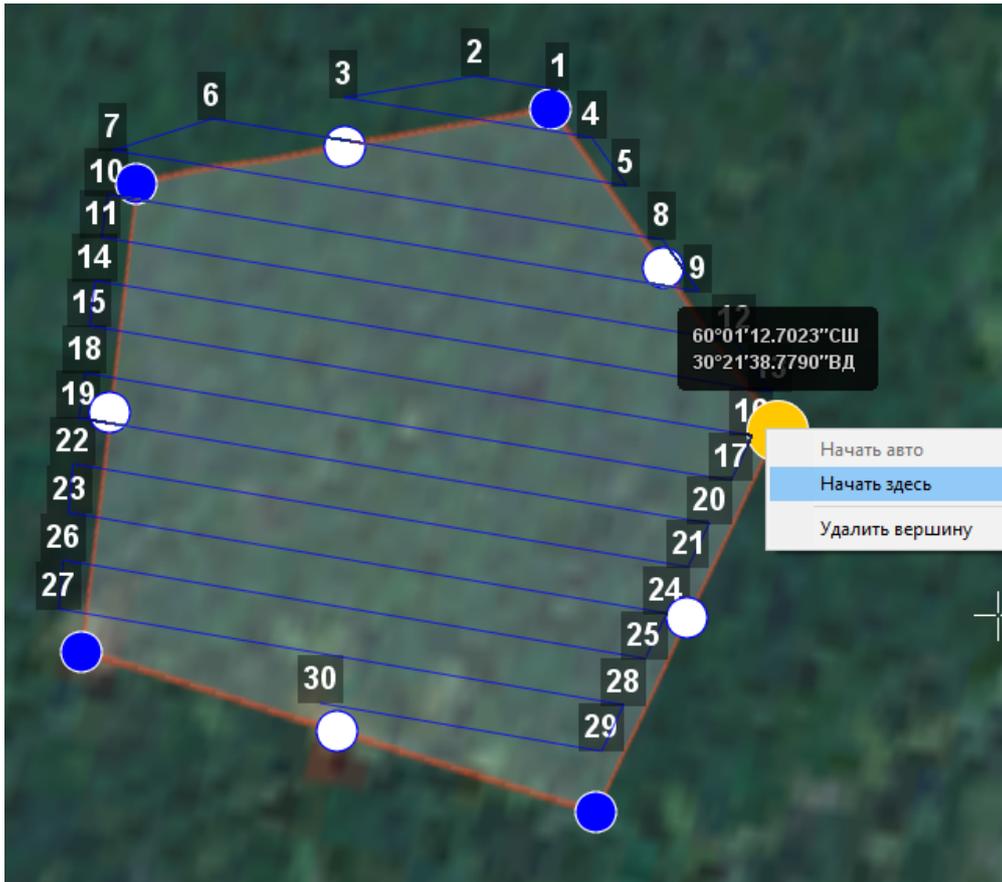


Рис. 19: Изменение точки входа в полигон

У выбранной точки входа появится флажок 

8.4 Линейная аэрофотосъемка

Линейная аэрофотосъемка - облет линейных протяженных объектов, таких как: реки, дороги, нефтепроводы и т.п..

- 1) Нажмите на значок **Создать линейную аэрофотосъемку** панели инструментов.

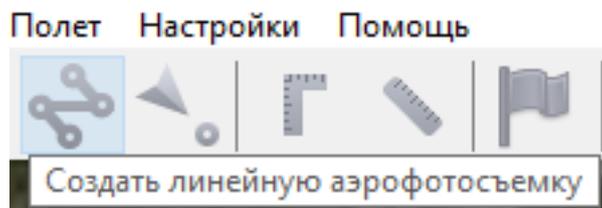


Рис. 20: Создание области линейной аэрофотосъемки

- 2) Однократными щелчками задайте маршрут обхода протяженного объекта по точкам разворотов. Программа автоматически построит линии облета.

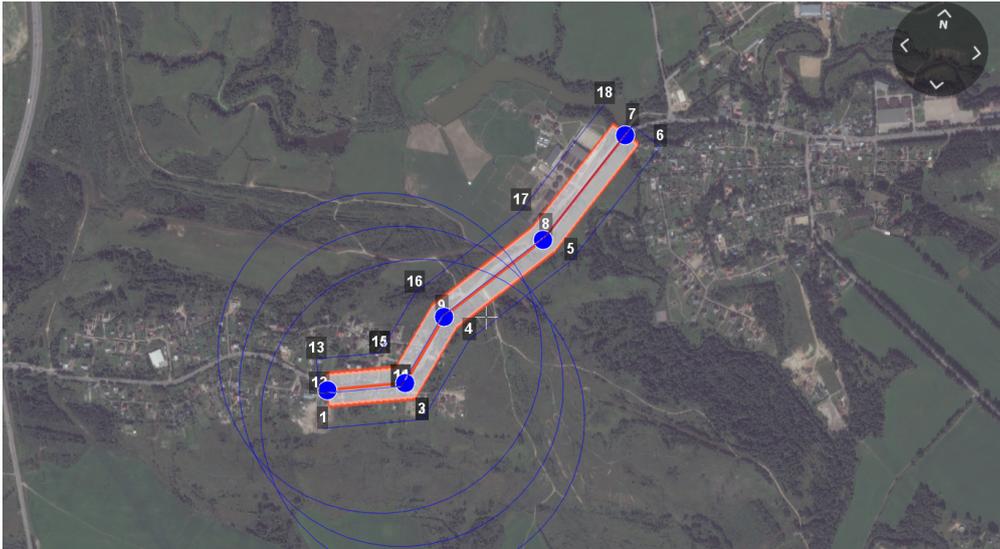


Рис. 21: Пример линейной аэрофотосъемки

8.4.1 Изменение параметров БВС в точках разворота

По умолчанию поведение БВС в точках разворота выбирается автоматически с учетом угла между соседними линиями (развороты на углы до заданного угла автопролета осуществляются пролетом).

- 1) Нажмите правой кнопкой мыши на вершину.
- 2) В появившемся контекстном меню выберите необходимый тип осуществления разворота.

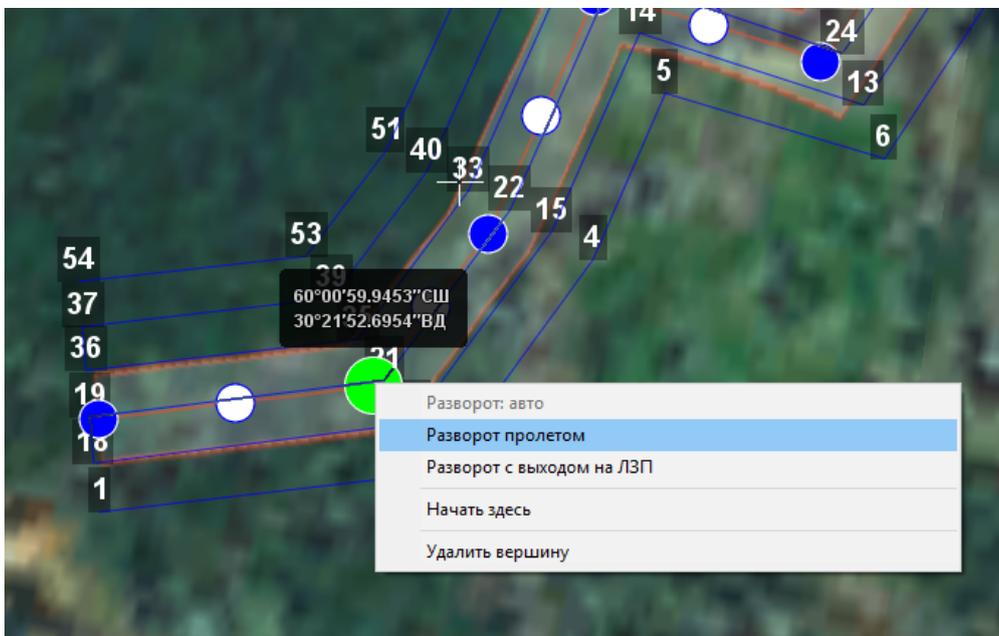


Рис. 22: Настройка параметров прохождения вершины

- **Разворот с выходом на ЛЗП** (*линия заданного пути*) означает, что БВС полностью пролетит галс, а затем зайдет на следующий галс с дополнительным маневром («петлей»). Этот вариант гарантирует съемку территории под маршрутом в полном объеме, и он предпочтителен в случае резких разворотов.

- **Разворот пролетом** может с успехом применяться при съемке рек и других естественных объектов, не имеющих выраженных точек разворота. Это более быстрый способ разворота, но он плохо подходит для резких разворотов (крайние части территории под линиями маршрута могут оказаться вне зоны съемки).

8.5 Перелет

Добавление перелетов в полетное задание необходимо, если в зоне полета могут оказаться точечные высотные объекты.

- 1) Нажмите на значок **Создать перелет** панели инструментов.

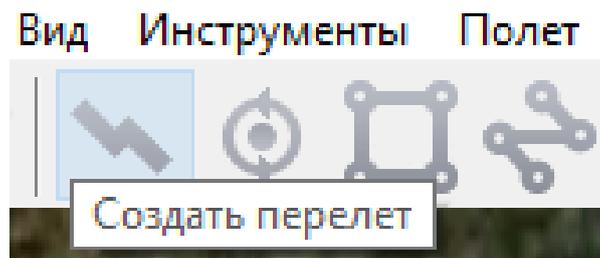


Рис. 23: Создание перелета

- 2) Однократными щелчками задайте маршрут перелета. Для построения перелета на разных высотах, выберите в окне «Свойства» **Режим высоты точек - Нефиксированный**.

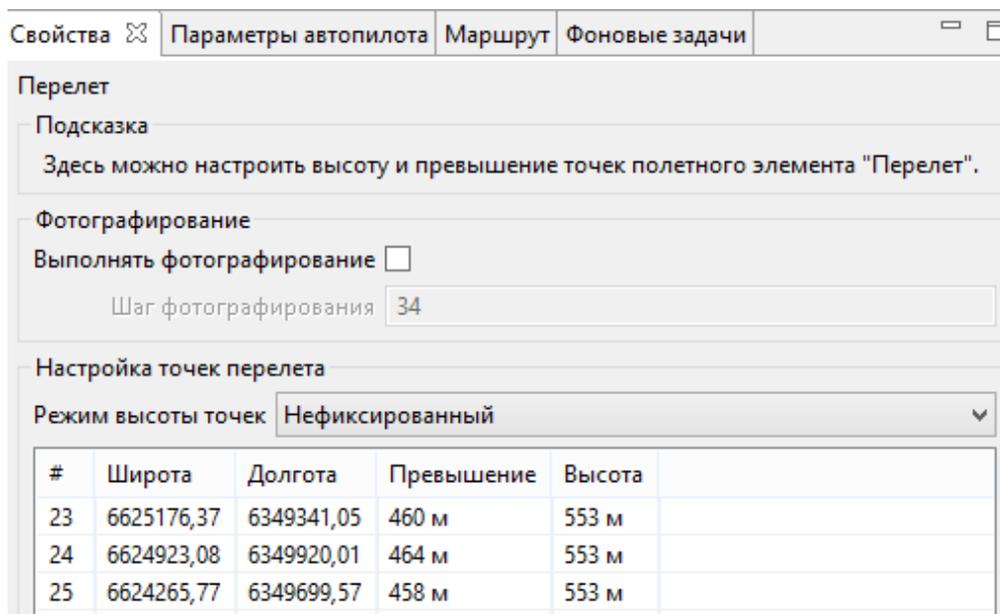


Рис. 24: Свойства перелета

- Функция **Выполнять фотографирование** активирует работу фотоаппарата.

Шаг фотографирования в метрах указывается в соответствующем поле. Значения в столбце **Превышение** - это разность абсолютной высоты точки ПЗ и рельефа под ней. Таким образом, высота рельефа обязательно учитывается. Абсолютные высоты точек также доступны для редактирования через столбец **Высота**. Кроме этого, высоту можно изменять визуальным редактированием (потянуть мышкой с нажатой клавишей *Shift*).

Маршрут перелета между двумя полетными элементами строится по следующим правилам:

- 1) Если у полетных элементов одинаковая высота, то перелет будет на этой же высоте.
- 2) Если у полетных элементов разные высоты, то перелет будет на наибольшей из двух высот.

Внимание: Если условия не позволяют достичь высоты второй точки по прямой (например, небольшое расстояние между точками, но большая разница высот), БВС полетит с максимально допустимым тангажом по прямой до достижения заданной точки по координатам, после чего наберет/сбросит высоту по спирали.

8.6 Точка ожидания

Команда **Создать точку ожидания** служит для удержания БВС на высоте в течение отрезка времени.

- 1) Нажмите на значок **Создать точку ожидания** на панели инструментов.

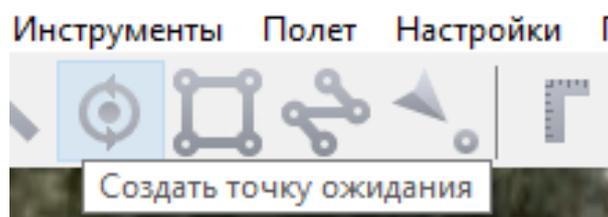


Рис. 25: Создание точки ожидания

- 2) Щелчком мыши на карте задайте точку, в которой должно осуществляться ожидание.

В экспертном режиме можно изменить свойства: задать высоту точки ожидания, длительность ожидания, направление движения и активировать функции измерения ветра и бесконечного ожидания.

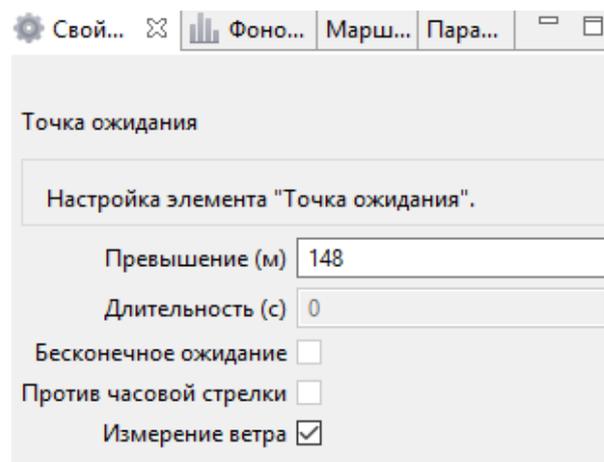


Рис. 26: Свойства точки ожидания

Планер будет на заданной высоте «удерживать» точку в течение указанного времени (по умолчанию 300 секунд), после чего отправится по запланированному маршруту.

При активации варианта **Измерение ветра** длительность автоматически выставляется в значение 0. При этом точка ожидания окрасится в желтый цвет. Самолет выполняет полный оборот с постоянным измерением ветра.

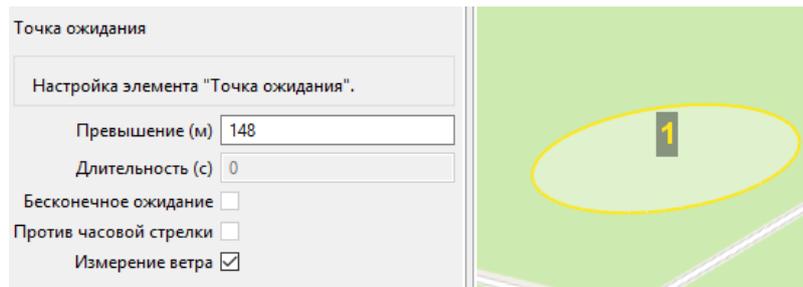


Рис. 27: Точка измерения ветра

Функция бесконечного ожидания служит для постоянного удержания точки (пока не сработает отказ по низкому заряду АКБ, приводящий к автоматическому возврату). При этом цвет точки ожидания сменяется на темно-синий.

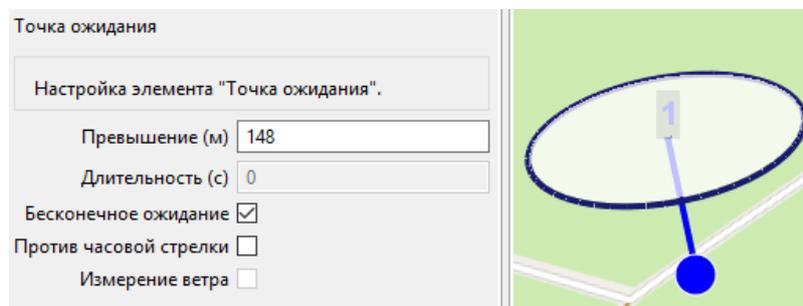


Рис. 28: Точка бесконечного ожидания

Внимание: Рекомендуется устанавливать точку ожидания с измерением ветра перед каждым полетным элементом на высоте полетного элемента. Автопилот, учитывая измеренные данные о ветре, будет плавнее идти по маршруту.

8.7 Маршрут посадки

Команда **Создать посадку** служит для построения маршрута посадки.

Это обязательное действие при построении полетного задания.

На месте проведения полета определите направление ветра, скорректируйте при необходимости зону полета и выберите место посадки. Для посадки следует выбирать открытое сухое пространство без деревьев и прочих препятствий. Площадка для посадки должна быть ровной, желательно с травяным покровом.

- 1) Нажмите на значок **Создать посадку** на панели инструментов.

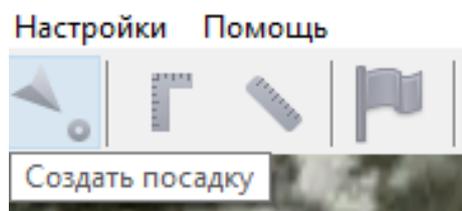


Рис. 29: Создание посадки

2) Щелчком мыши на карте выберите сначала точку посадки, затем точку захода на посадку. Программа автоматически создаст маршрут посадки из трех точек (промежуточная точка создается автоматически).



Рис. 30: Пример посадки

Внимание: Важно, чтобы посадка осуществлялась против ветра в области посадки. В противном случае возможна жесткая посадка, приводящая к повреждениям самолета.

8.8 Предстартовая подготовка

1) Запустите **Мастер предстартовой подготовки**.

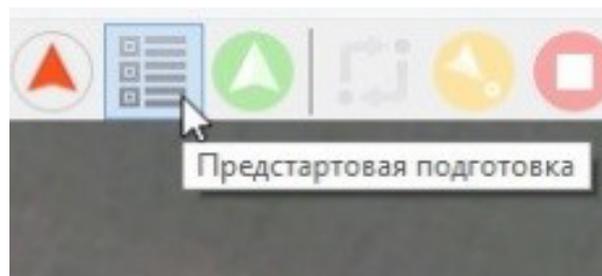


Рис. 31: Запуск мастера предстартовой подготовки

Следуйте указаниям мастера предстартовой подготовки (большинство проверок выполняются автоматически). Задайте радиус автоматического отцепа парашюта и время автономного полета (время, в течение которого осуществляется полет независимо от наличия связи между НСУ и БВС). После прохождения предстартовой подготовки установите БВС на пусковую установку.

8.9 Полет

- 1) Нажмите на значок **Старт**.

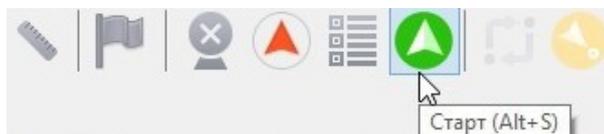


Рис. 32: Перевод БВС в стартовый режим

БВС перейдет в стартовый режим. На панели телеметрии отобразится режим **КАТАПУЛЬТА**.

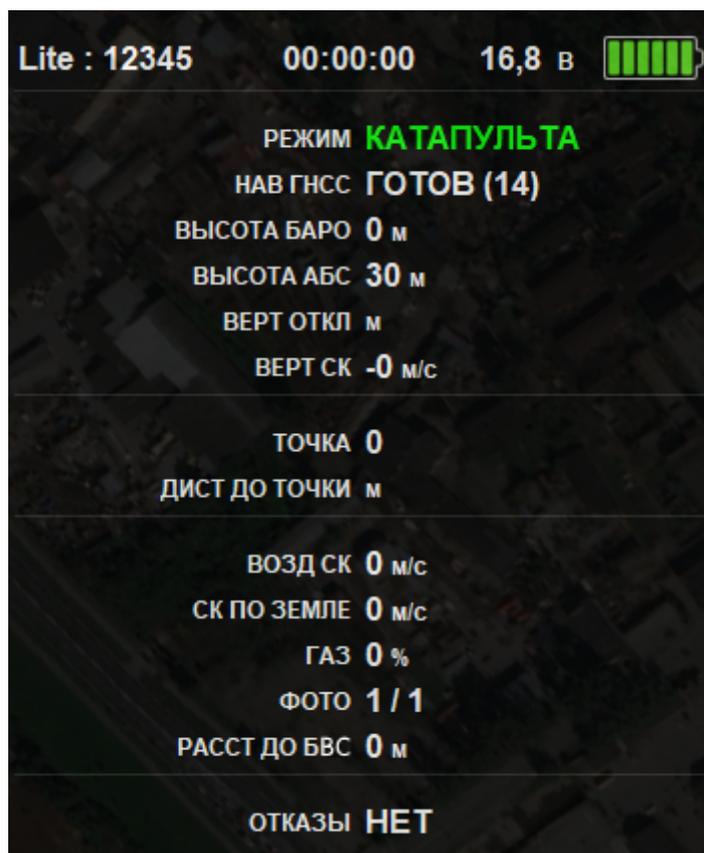


Рис. 33: Режим КАТАПУЛЬТА

Внимание: Переводить БВС в стартовый режим необходимо после установки на пусковую установку. После перехода в стартовый режим запрещается брать в руки и переносить БВС.

Внимание: Чтобы отменить переход в режим Катапульта, нажмите кнопку **Возврат**. БВС перейдет в режим ПОДГОТОВКА. Мастер предстартовой подготовки необходимо будет пройти заново.

- 2) Снимите предохранитель и активируйте пусковую установку, потянув за спусковой шнур. БВС осуществит взлет.

Чтобы запустить Геоскан Lite, последовательно выполните пункты инструкции:

- 1) Зарядите АКБ и убедитесь, что она исправно работает (см. *Зарядное устройство и АКБ*, раздел **Проверка исправности АКБ**).
- 2) Спланируйте полетное задание, используя Geoscan Planner (см. *Использование Geoscan Planner*). Обязательно задайте маршрут посадки. Сохраните полетное задание, чтобы быстро загрузить его перед вылетом.
- 3) Откройте транспортировочную сумку и разверните НСУ.
- 4) Соберите пусковую установку (см. *Пусковая установка*). Непосредственно перед запуском установите резиновые жгуты и натяните их.
- 5) Соберите БВС (см. *БВС*). Установите парашют.

Внимание: Проверьте, что крышка парашютного отсека свободно открывается и закрывается. Для этого поверните поводок машинки отцепы в сторону и приподнимите крышку вверх. Стропа крепления крышки к парашюту не должна западать или цепляться за подкрепляющий штырь крышки. Убедитесь, что крышка свободно открывается и закрывается, а купол сложенного парашюта не попадает в места прилегания крышки к фюзеляжу. Закройте крышку, прижав ее и сдвинув поводок машинки отцепы.

Закройте крышку парашютного отсека, прижав ее и сдвинув поводок машинки отцепы.

- 6) Отформатируйте карту памяти в фотоаппарате. Подключите разъем фотоаппарата к БВС. Включите фотоаппарат. Настройте фотоаппарат (см. *Настройка фотоаппарата*). Установите фотоаппарат в ложемент.
- 7) Установите и подключите АКБ в БВС.
- 8) Закройте крышку фюзеляжа БВС и застегните три фиксатора. Снимите крышку объектива фотоаппарата.
- 9) Откройте полетное задание в Geoscan Planner. Запустите мастер предстартовой подготовки. Убедитесь в успешном прохождении предстартовой подготовки.
- 10) Натяните жгуты пусковой установки. Установите БВС на каретку.

-
- 11) Нажмите на кнопку **Старт** в окне Geoscan Planner, чтобы перевести БВС в режим «Катапульта». Снимите предохранитель и потяните за спусковой шнур, чтобы запустить БВС.

БВС осуществит взлет.

12. После запуска БВС ослабьте натяжение резиновых жгутов. Для этого одной рукой придерживайте ручку лебедки, а второй - снимите стопор лебедки и плавно размотайте натяжной трос. После этого жгуты можно снять с пусковой установки, отсоединив карабин от троса и петлю от каретки.

Порядок разборки БВС

- 1) Снимите верхнюю крышку фюзеляжа. Для этого отстегните резиновые фиксаторы на носовой части фюзеляжа, затем извлеките заднюю часть крышки из пазов.
- 2) Отключите питание.

Карта памяти также может быть извлечена из фотоаппарата для обработки результатов съемки.

- 3) Закройте верхнюю крышку фюзеляжа, вставив заднюю часть крышки в пазы и застегнув резиновые фиксаторы.
- 4) Сложите парашют гармошкой и аккуратно уложите в парашютный отсек.
- 5) Закройте крышку парашютного отсека, сдвинув в сторону поводок машинки отцепа.

БВС может быть перемещено на подставку для осуществления разборки.

- 6) Уложите БВС на подставку.
- 7) Отсоедините кили, оттянув магнитные фиксаторы.
- 8) Снимите верхнюю крышку фюзеляжа.
- 9) Извлеките АКБ, отстегнув текстильную застежку.
- 10) Отсоедините кабельные сборки консолей от автопилота.
- 11) Снимите консоли крыла, оттянув их в стороны.
- 12) Вытяните соединительный штырь из фюзеляжа.
- 13) Закройте верхнюю крышку фюзеляжа, вставив заднюю часть крышки в пазы и застегнув резиновые фиксаторы.
- 14) Уложите детали в транспортировочную сумку БВС.