Геоскан 701

Руководство по эксплуатации



Версия от 6 сентября 2023 г.

Содержание

Предисловие **4**

Список сокращений **5**

Общие сведения **6**

Правила безопасности **7**

Сборка пусковой установки **9**

Подготовка и сборка БВС **15**
Сборка подставки 15
Укладка посадочной системы 16
Укладка баллонета 16
Укладка парашюта 18
Подготовка и сборка планера БВС 23
Подготовка топливной смеси 30
Заправка БВС 31

Настройка фотокамеры **32**
Фотокамера Sony DSC-RX1RM2 32
Элементы управления 32
Использование предварительных настроек 33
Восстановление настроек 34
Форматирование карты памяти 35
Сброс настроек 36
Учёт смещения центров фотографирования 37

Предстартовая проверка двигателя **38**

Настройка карбюратора **40**

Запуск двигателя внешним стартером **42**

www.rusgeocom.ru

Использование Geoscan Planner **43**
Составление полетного задания 44
Площадная аэрофотосъемка 46
Добавление и удаление вершин полигона 46
Изменение направления линий облета 47
Изменение точки входа 49
Линейная аэрофотосъемка 50
Изменение параметров БВС в точках разворота 51
Перелет 52
Точка ожидания 53
Маршрут посадки 55
Настройка соединения 56
Подключение радиомодема 56
Подключение БВС к Geoscan Planner 58
Предстартовая подготовка 59
Полет 60
Возврат 61
Посадка 61
Выпуск парашюта 62
Отстегивание парашюта 62
Привязка данных 63
Действия при отказах 67

Запуск **69**

После посадки **71**

Приложение **72**
Технические характеристики 72

Предисловие

Благодарим за выбор БВС Геоскан 701.

Настоящее руководство составлено, чтобы помочь Вам понять устройство БВС и правила его эксплуатации. Настоятельно рекомендуем прочесть его перед использованием БВС.

В случае возникновения вопросов по эксплуатации БВС, техническому обслуживанию или ремонту, свяжитесь с нашей службой поддержки

Мы с удовольствием поможем Вам и ответим на интересующие вопросы.

Описание БВС, технические характеристики и иллюстрации, приведенные в руководстве, соответствуют состоянию продукции на момент публикации. Группа компаний «Геоскан» оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию или технические характеристики комплекса без предварительного уведомления.

Запрещается вносить какие-либо изменения в конструкцию БВС самостоятельно. Это может привести к ухудшению его эксплуатационных свойств, снижению безопасности или срока службы. Любые повреждения или ухудшение эксплуатационных качеств БВС, вызванные внесением изменений, не покрываются действующей гарантией.

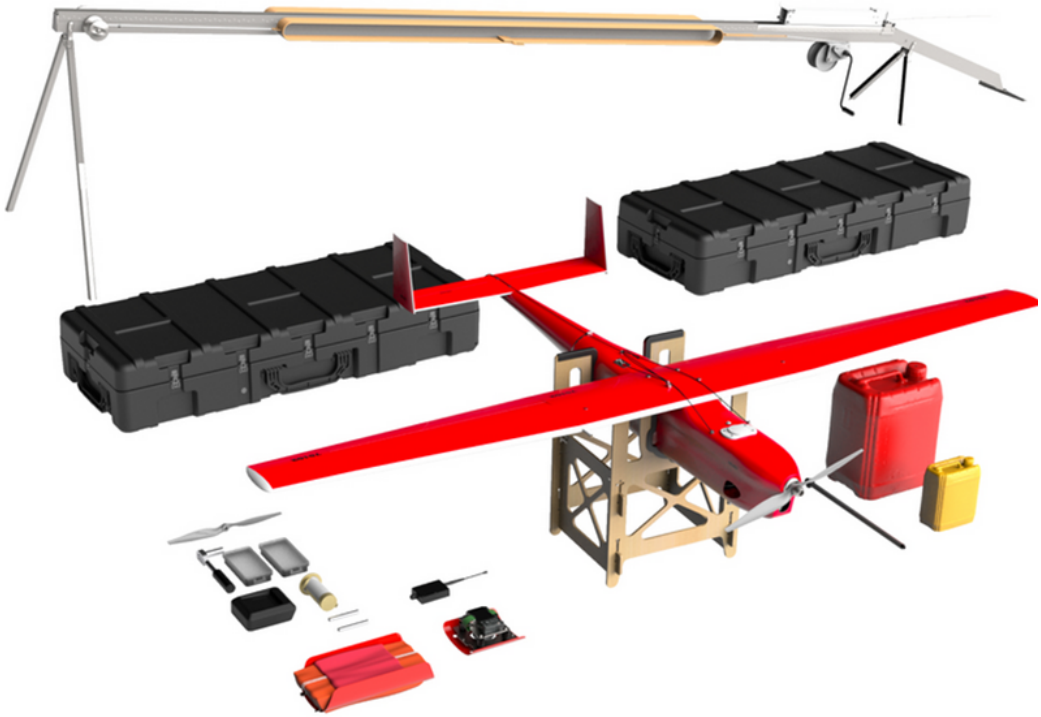


В тексте руководства таким знаком выделена важная информация и рекомендации. Во избежание травмирования людей или повреждения БВС и оборудования необходимо строго следовать приведенным указаниям.

Список сокращений

GNSS	Глобальная навигационная спутниковая система
АКБ	Аккумуляторная батарея
АФС	Аэрофотосъемка
БВС	Беспилотное воздушное судно
ВМТ	Верхняя мертвая точка цилиндра двигателя
ДВС	Двигатель внутреннего сгорания
НСУ	Наземная станция управления
ПВД	Приемник воздушного давления
ПО	Программное обеспечение

Общие сведения



Геоскан 701 — беспилотное воздушное судно, разработанное для достижения максимальной производительности съемки за 1 полет благодаря использованию ДВС. Внутренняя АКБ обеспечения питания систем БВС подзаряжается с помощью генератора от ДВС в процессе полета.

Правила безопасности

БВС Геоскан 701 является источником повышенной опасности.
При проведении полетов соблюдайте следующие ограничения:

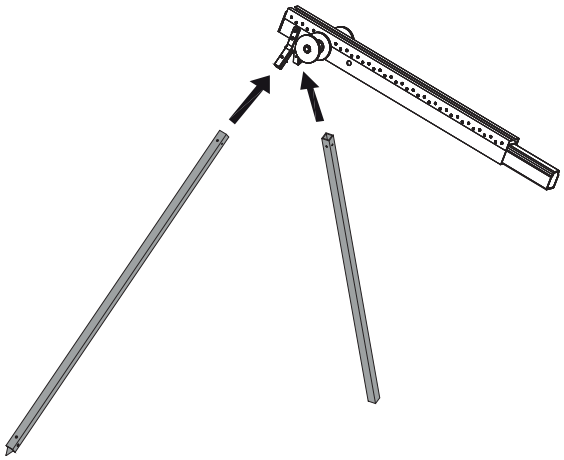
- Предстартовую подготовку и запуск БВС должны осуществлять оператор и помощник. Помощник держит БВС при проверках и настройках ДВС. Оператор отслеживает показания на панели телеметрии НСУ и при необходимости осуществляет регулировку двигателя.
- К запуску и техническому обслуживанию допускаются только операторы БВС, прошедшие инструктаж по работе с комплексом и изучившие данное руководство.
- Запрещается находиться в плоскости вращения воздушного винта при запуске и работе ДВС.
- Для заправки используйте только смесь высококачественного бензина АИ-95 и рекомендованного синтетического масла MOTUL 800 2T OFF ROAD (красного цвета) в пропорции 50:1.
- Топливо является легковоспламеняемым и взрывоопасным веществом. Не курите, не допускайте наличия искр и пламени в зоне хранения топлива и при заправке двигателя. Перед заправкой заглушите двигатель и убедитесь в том, что он остыл.
- Не используйте БВС, если топливо было пролито во время заправки. Перед запуском тщательно протрите поверхности от пролитого топлива.
- Избегайте контакта с топливом. Возможно раздражение кожных покровов, слизистой оболочки глаз, верхних дыхательных путей, или аллергические реакции при индивидуальной непереносимости. Частый контакт с топливом может привести к острым воспалениям и хроническим экземам.
- Не вдыхайте выхлопные газы. Выхлопные газы содержат угарный газ, который не имеет цвета и запаха, но при этом ядовит. Попадание угарного газа в органы дыхания может привести к потере сознания или смерти.

- Не запускайте двигатель внутри помещения или в плохопроветриваемых местах.
- Запрещается сборка, разборка и транспортировка БВС на дальние расстояния с включенным питанием.
- При построении маршрута полета избегайте опор линий электропередач, деревьев и водоемов, скоплений людей в местах взлета и посадки.
- Осуществляйте транспортировку комплекса только в транспортировочных кейсах и заводской упаковке.
- Не используйте БВС при снегопаде, дожде или сильном ветре.
- Запрещается запуск БВС при обнаружении какой-либо неисправности комплекса.

www.rusgeocom.ru

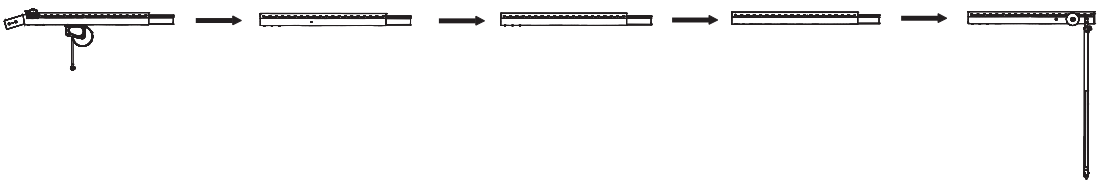
Сборка пусковой установки

1. Присоедините передние боковые опоры к передней части пусковой установки и зафиксируйте их шплинтами.



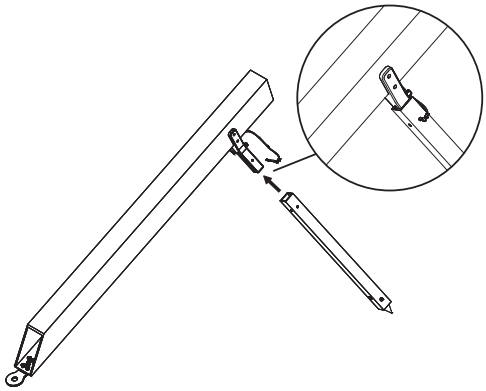
Присоединение боковых опор пусковой установки

2. Присоедините три средние части пусковой установки и заднюю часть с механизмом фиксации каретки к передней части.



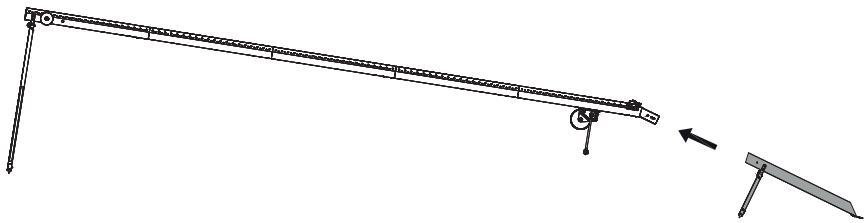
Соединение частей пусковой установки

3. Присоедините две задние боковые опоры к задней опоре пусковой установки и зафиксируйте их шплинтами.



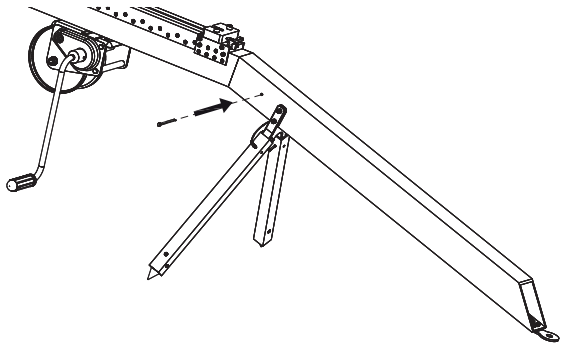
Присоединение одной из двух боковых опор к задней опоре

4. Присоедините собранную заднюю часть к конструкции, собранной на шагах 1-2.



Присоединение задней части к катапульте

5. Вставьте фиксирующий шплинт в отверстие в соединении.



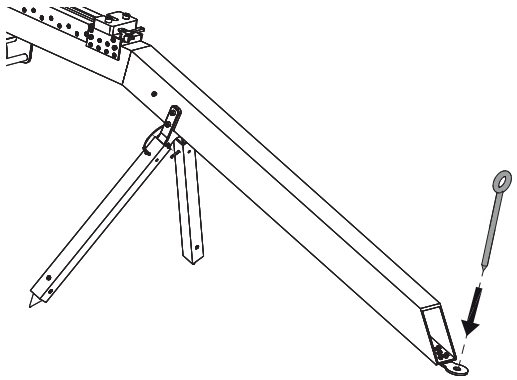
Вставка фиксирующего шплинта

6. Установите пусковую установку на ровной земляной поверхности так, чтобы запуск БВС осуществлялся 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.

7. Зафиксируйте конструкцию, вбив упорный кол в отверстие в хвостовике задней части.

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. Забивая кол, следите за тем, чтобы не деформировать заднюю часть пусковой установки.



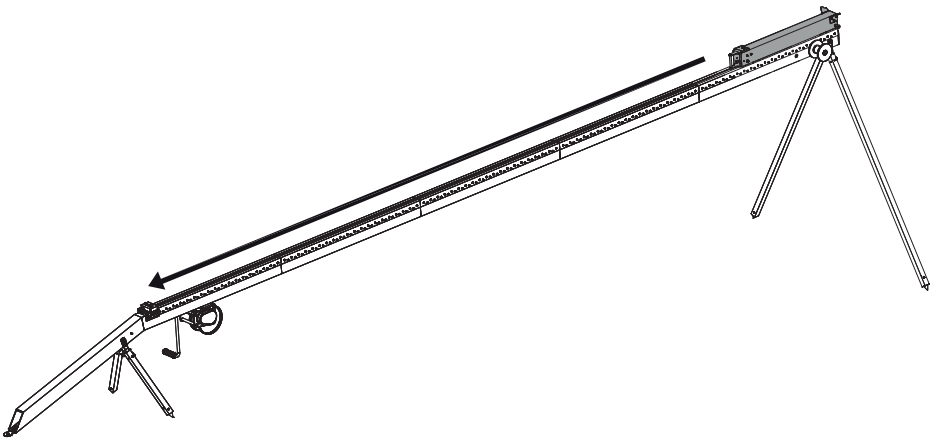
Фиксация хвостовика с помощью кола



Используйте 3 кола и планку для надежной фиксации на мягком грунте. В этом случае расположите среднее отверстие планки над отверстием в хвостовике пусковой установки и вбейте сначала кол посередине, потом дополнительные колья в крайние отверстия.

8. Установите каретку на направляющую пусковой установки со стороны передней части так, чтобы направляющие каретки скользили по рельсам.

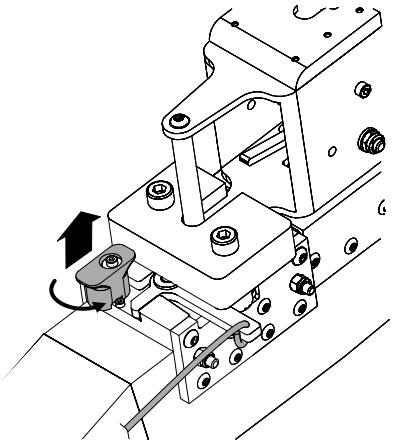
Прокатите каретку по рельсам вниз до ее фиксации в замке (должно быть два щелчка). При этом должен выдвинуться подпружиненный штырь фиксации БВС в задней части каретки.
Убедитесь, что каретка свободно скользит по рельсам, не цепляясь на стыках частей пусковой установки. Осуществляйте проверку свободного движения каретки перед каждым запуском БВС.



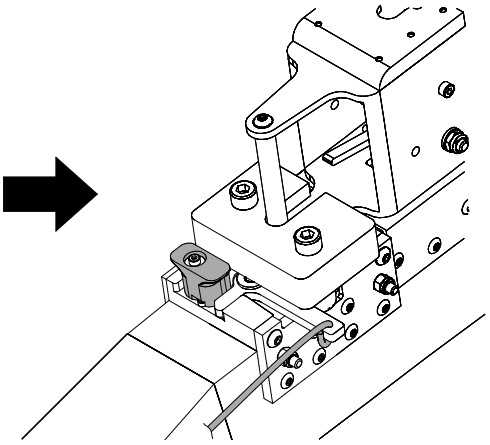
Установка каретки

9. Заблокируйте спусковой механизм поворотом подпружиненного предохранительного упора и размотайте натяжной трос.

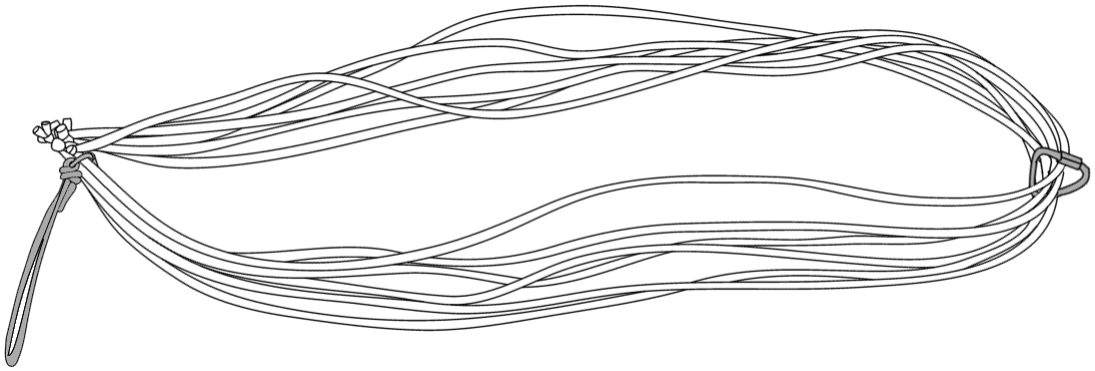
Предохранитель открыт



Предохранитель закрыт

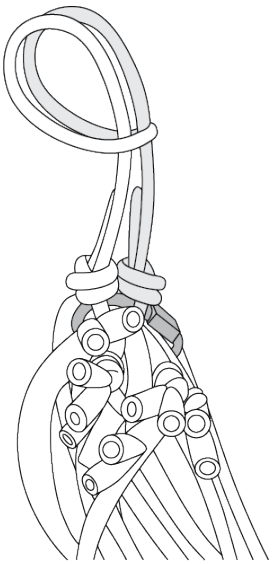


10. Возьмите одну из связок резиновых жгутов, расправьте кольца, убедитесь, что жгуты не перехлестнуты.
Расположите кольца резиновых жгутов так, чтобы на одной стороне находился карабин, а на второй кольцо из синтетического троса.



Позиционирование карабина отосительно кольца из синтетического троса

11. Из кольца сделайте петлю и зацепите каретку.



Петля кольца из синтетического троса

12. Второй конец связки резиновых жгутов соедините с концом натяжного троса с помощью карабина.
Натяжной трос должен проходить через ролик. Карабин обязательно должен быть замуфтован.

13. Аналогично присоедините второй резиновый жгут.

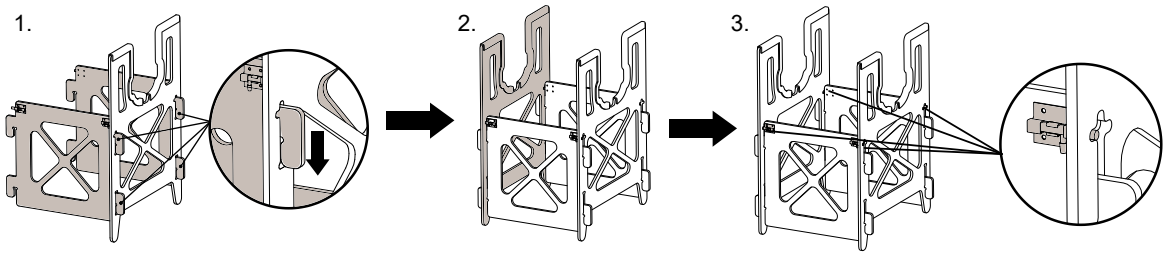
Пусковая установка собрана.

Разблокируйте спусковой механизм непосредственно перед запуском БВС.
Для этого потяните подпружиненный упор предохранителя вверх и поверните его.

Подготовка и сборка БВС

Сборка подставки

Подставка служит для удобства сборки БВС.
Чтобы собрать подставку, выполните следующие шаги:
1. Вставьте и задвиньте продольные стенки подставки в одну из поперечных стенок.
2. С противоположной стороны установите и задвиньте до упора вторую поперечную стенку.
3. Зафиксируйте стенки, задвинув 4 шпингалета.



Сборка подставки БВС

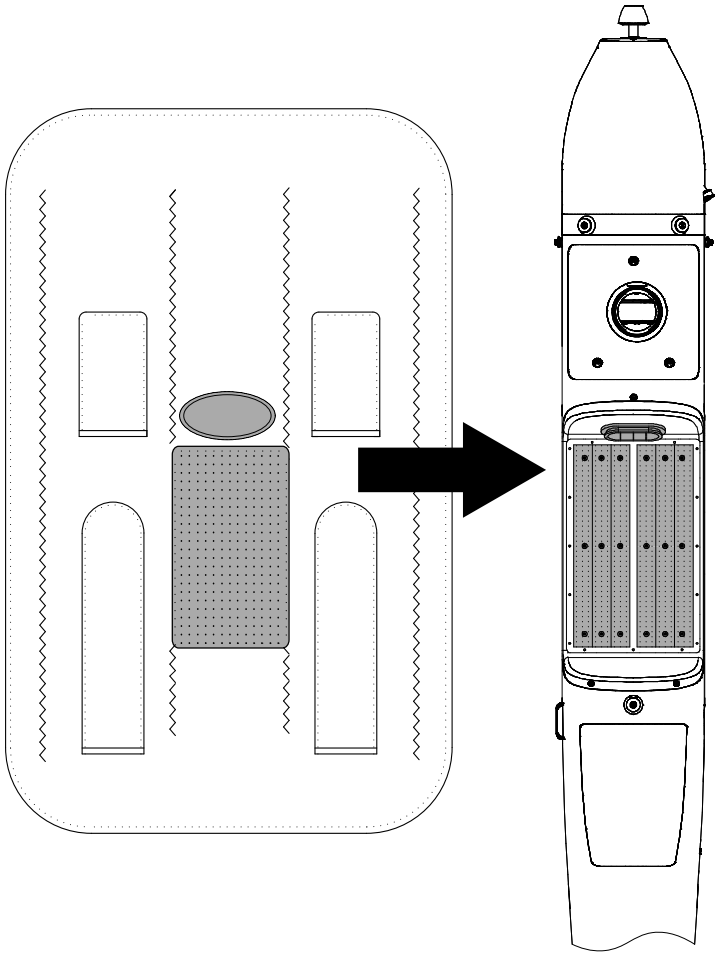
4. Уложите на подставку перевернутый фюзеляж.

Укладка посадочной системы

Посадочная система БВС состоит из амортизирующей подушки (баллонета) и парашюта. Это обеспечивает мягкое приземление БВС при отсутствии внешних препятствий на точке посадки. При правильном выполнении укладки баллонет раздувается с помощью встроенной в БВС системы наддува. Парашют раскрывается за счет набегающего потока воздуха и выталкивающей силы, которая возникает при раздутии баллонета.

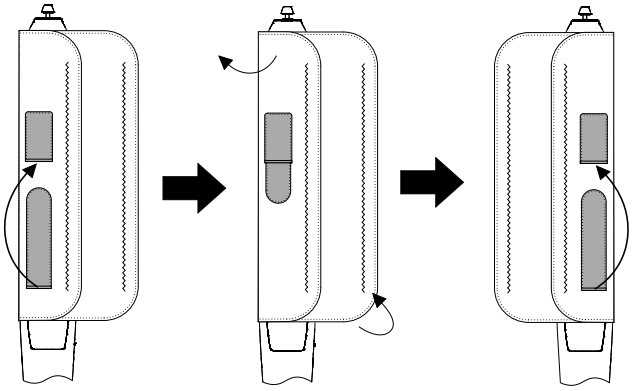
Укладка баллонета

1. Закрепите баллонет с помощью текстильной застежки так, чтобы его впускное отверстие совпадало с соплом системы наддува.



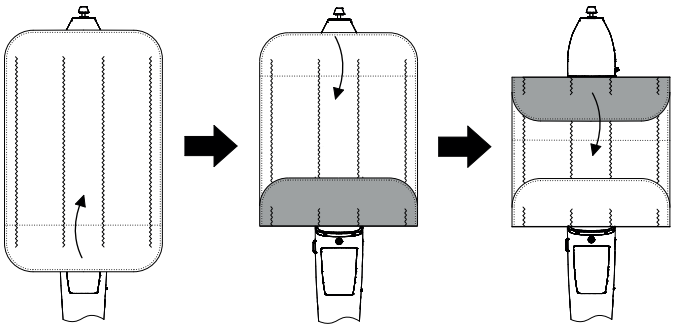
Позиционирование баллонета при креплении

2. Уложите рукава стравливающих клапанов баллонета в карманы.

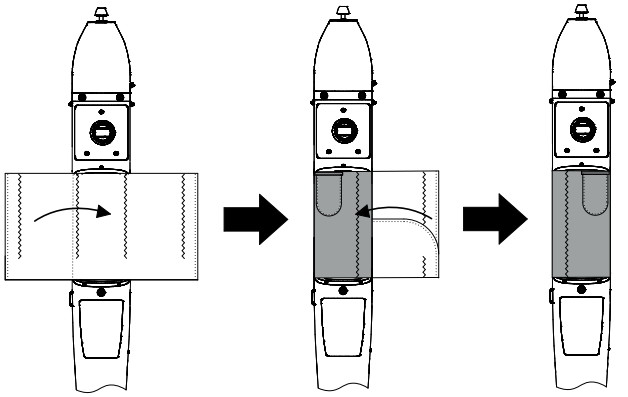


Укладка рукавов стравливающих клапанов

3. Расправьте и сложите баллонет как показано на рисунках.
При этом контролируйте нахождение рукавов в карманах.



Укладка баллонета, ч.1



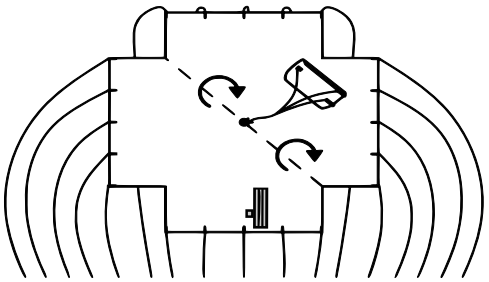
Укладка баллонета, ч.2

Укладка парашюта

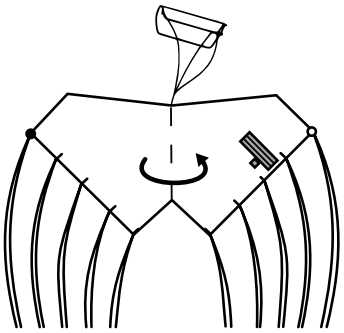
Перед укладкой парашюта убедитесь, что купол парашюта, стропы и крепления строп к куполу не повреждены, не имеют надрывов и разрезов. Купол и стропы должны быть сухими. На них не должно быть бензиновых или масляных пятен. В случае, если укладка парашюта производилась более чем за 10 суток до вылета,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

1. Проверьте состояние парашюта.
2. Убедитесь, что стропы не запутаны, а крышка парашютного отсека находится снаружи купола.
Следите, чтобы в процессе укладки парашюта стропы не путались.
Контролируйте положение карманов для строп, они должны оставаться на наружной стороне сложенного купола.
3. Расправьте купол и, совмещая вырезы друг с другом, сложите его пополам.
4. Сложите купол пополам второй раз и выровняйте края.
В результате стропы должны собраться в 5 пучков по 4 стропы в каждом.

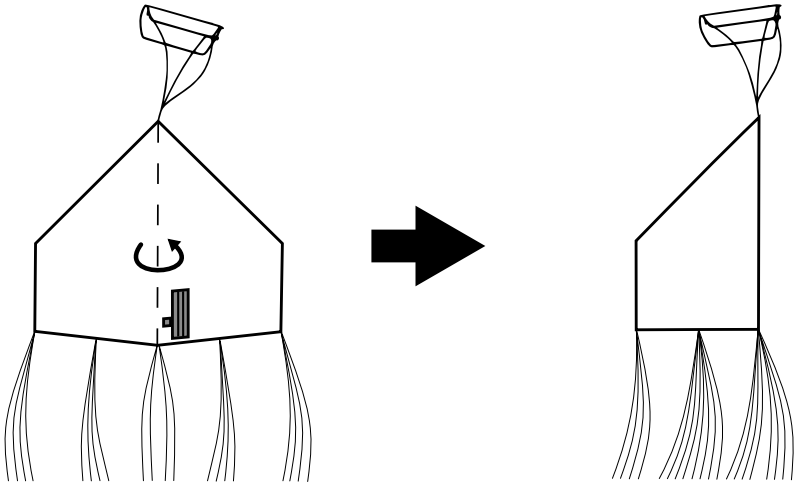
3.



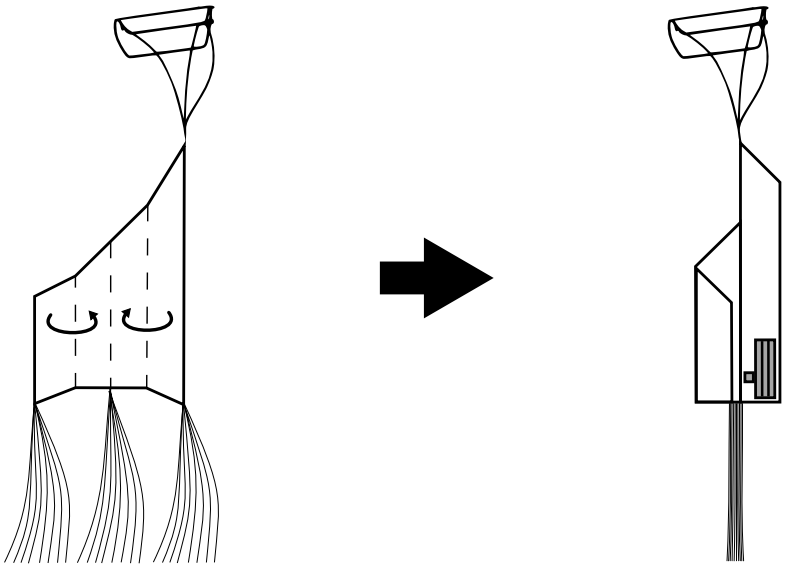
4.



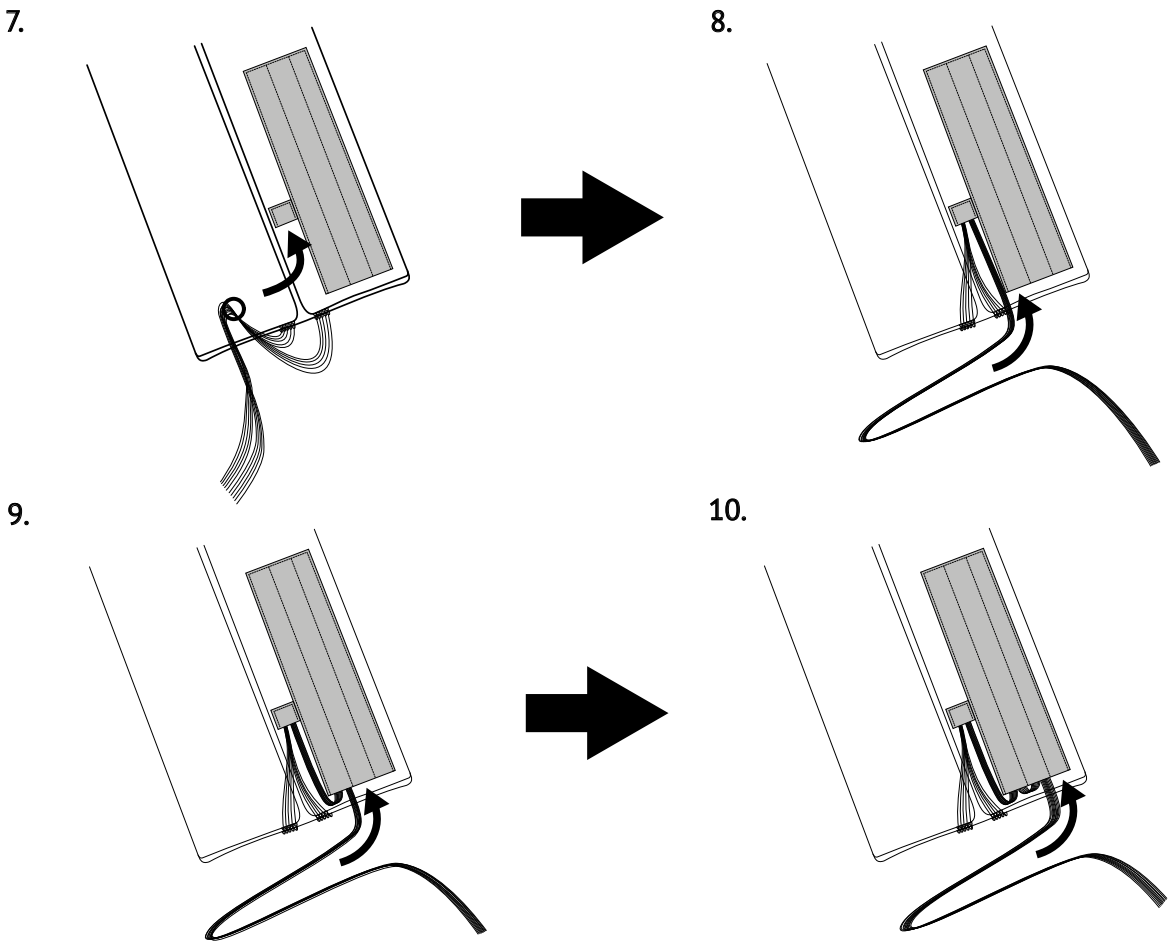
5. Еще раз сложите купол пополам так, чтобы карманы для укладки строп оказались снаружи и снизу под куполом.



6. Сложите купол с двух сторон так, чтобы стропы сошлись в центре, а карманы для укладки строп оказались сверху.
Убедитесь, что стропы не перекручены и не перехлестнуты. При необходимости расправьте стропы.



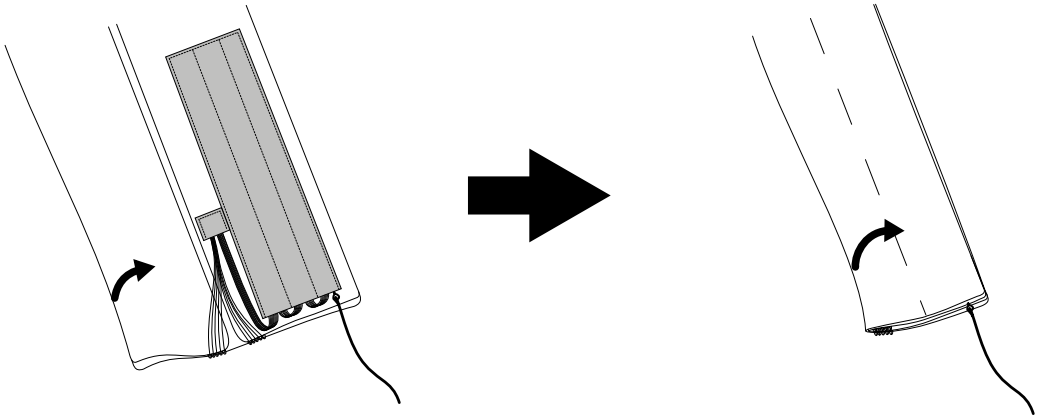
7. Уложите стопорное кольцо в специальный карман.
8. Уложите стропы в первый карман для строп. Для этого отмерьте длину пучка строп, превышающую глубину кармана в два раза. Сложите пучок пополам и протолкните в карман так, чтобы перегиб находился около дна кармана.
9. Аналогично отмерьте длину строп, превышающую длину кармана и заправьте пучок во второй карман.
10. Заправьте оставшийся пучок строп в третий карман.



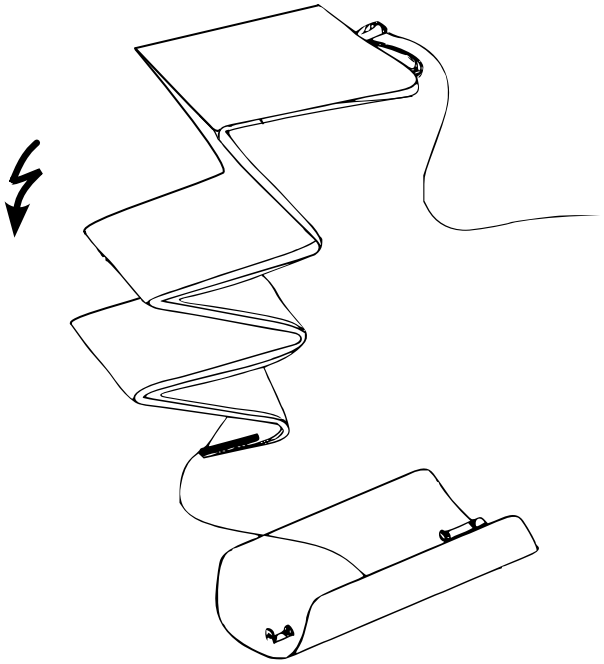
Укладка стопорного кольца и строп парашюта (шаги 7-10)

11. Сложите купол пополам так, чтобы карманы оказались внутри.
12. Еще раз сложите купол пополам.

11. **12.**



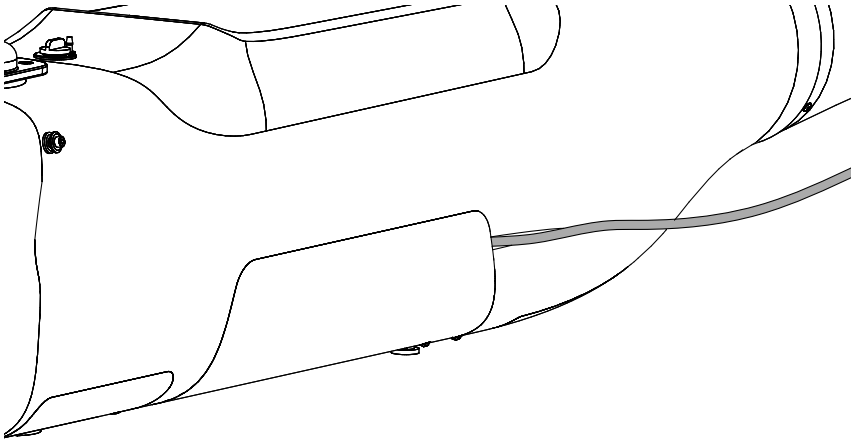
13. Сложите парашют «гармошкой» и уложите его в крышку отсека так, чтобы стропы и фал парашюта располагались в задней части крышки.



Укладка парашюта в крышку

14. Выведите фал парашюта в канавку на корпусе БВС и установите крышку.

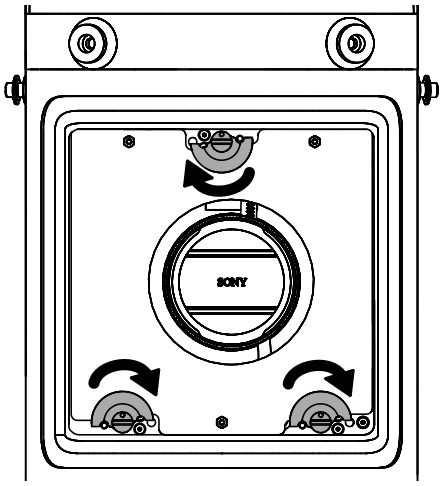
При установке крышки контролируйте положение фала и краев сложенного парашюта. Края парашюта и стропы не должны попасть в замок системы открытия крышки и запасть в стыки крышки и фюзеляжа. Контролируйте положение фала в канавке.



Положение фала парашюта при закрытии крышки

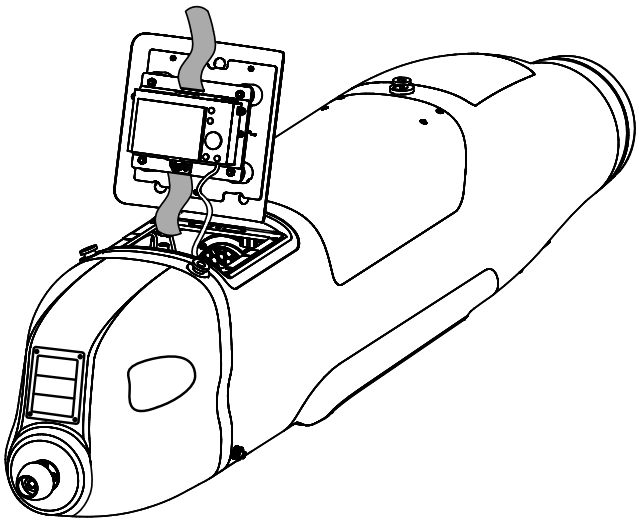
Подготовка и сборка планера БВС

1. Поверните три крепежных винта крышки отсека полезной нагрузки.



Расположение крепежных винтов

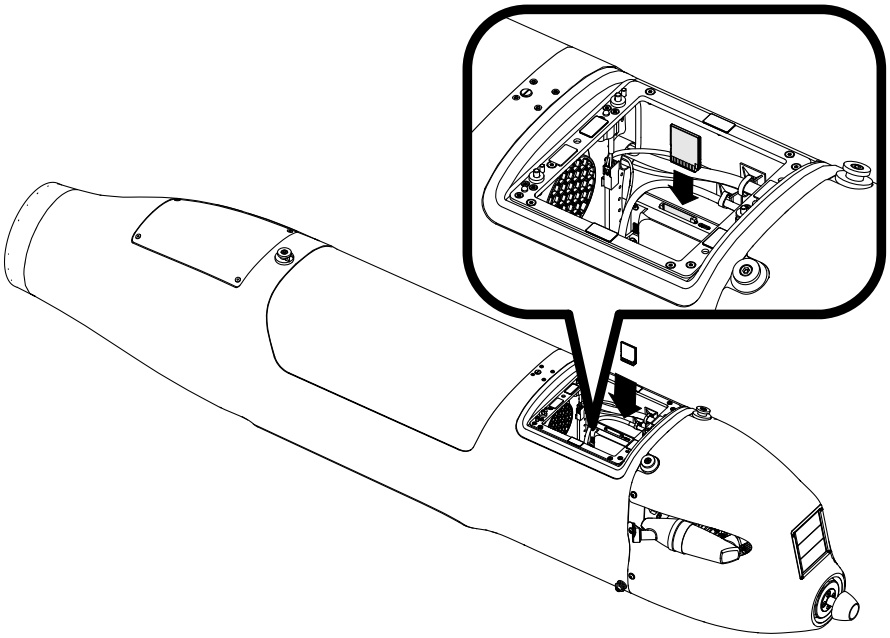
2. Достаньте крышку с камерой из фюзеляжа, раскройте текстильную застежку и проверьте установленные настройки (см. раздел *Настройка фотокамеры*).



Проверка настроек фотокамеры (пример с Sony DSC-RX1RM2)

Удалите данные предыдущих полетов на карте памяти фотокамеры.
После выполнения настроек закрепите камеру с помощью текстильной застежки.

3. Извлеките карту памяти SD из слота GNSS-приемника БВС, отформатируйте ее в файловой системе FAT32 и установите обратно.

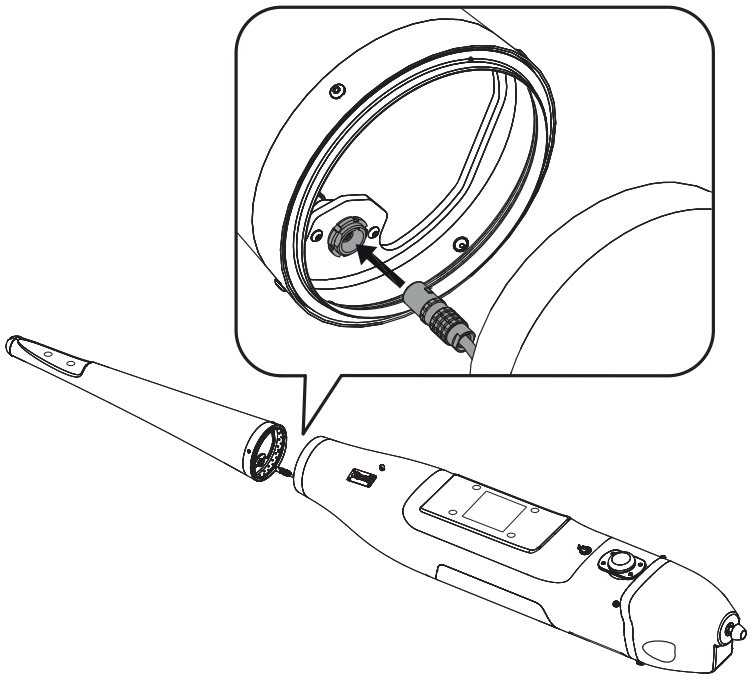


Установка SD-карты в слот БВС

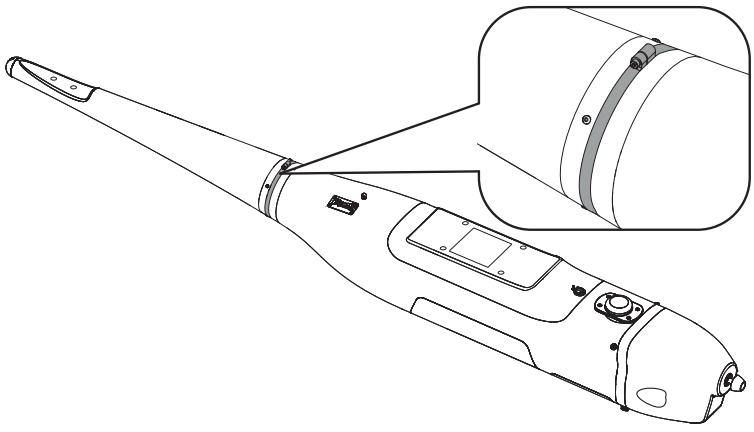
Комплексы Геоскан 701 поставляются в комплекте с SD-картами памяти промышленного типа. Карты отличаются высокой скоростью записи и повышенным диапазоном рабочих температур.
Во избежание потери данных при длительных полетах мы рекомендуем использовать только карты памяти из комплекта поставки.

4. Закрепите крышку отсека полезной нагрузки крепежными винтами, которые были откручены на шаге 1.

5. Установите хвостовую балку: подключите силовой разъем, подключите разъем GPS-трекера (при наличии), совместите стопор, аккуратно затяните хомут.

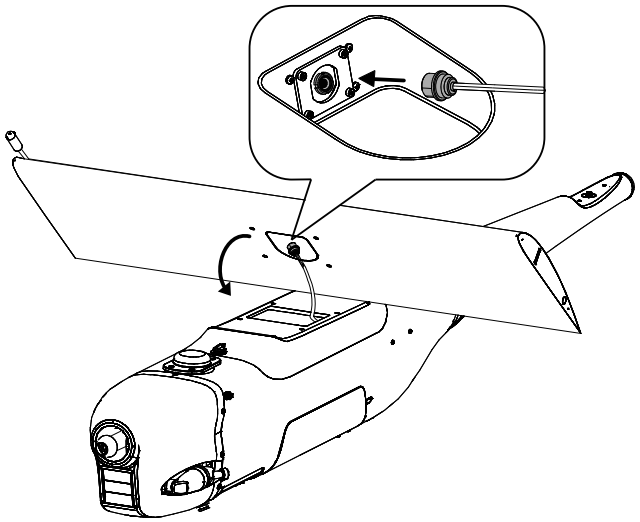


Подключение разъема хвостовой балки



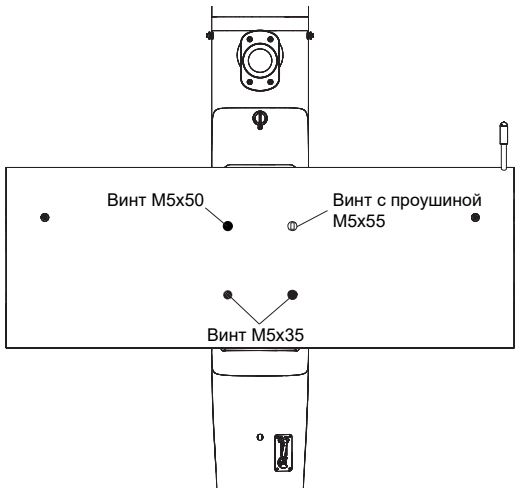
Установка крепежного хомута

6. Подключите разъем автопилота и установите центроплан на ложемент фюзеляжа.
При установке следите за тем, чтобы провода вошли в отверстие фюзеляжа и не попали в пространство между ложементом и центропланом.



Подключение разъема автопилота

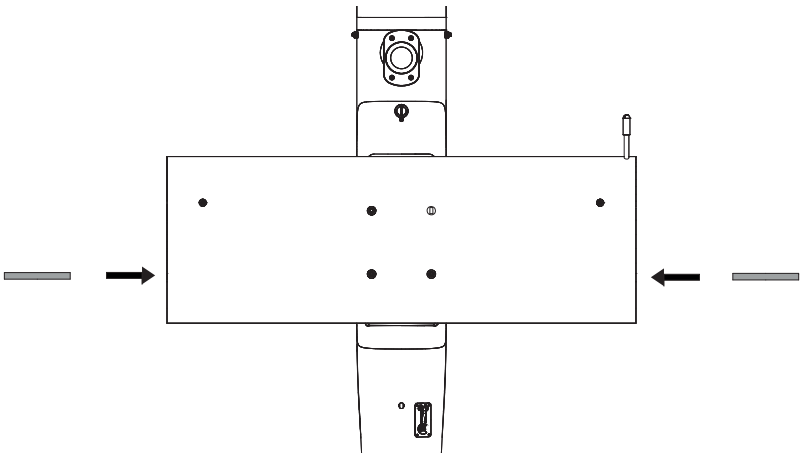
7. Зафикстрйте центроплан, закрутив 4 крепежных винта М5 в соответствии с длинами, указанными на рисунке ниже. Крепежный винт М5х55 закрепляет проушину фала парашюта.



Соответствие отверстий длинам крепежных винтов

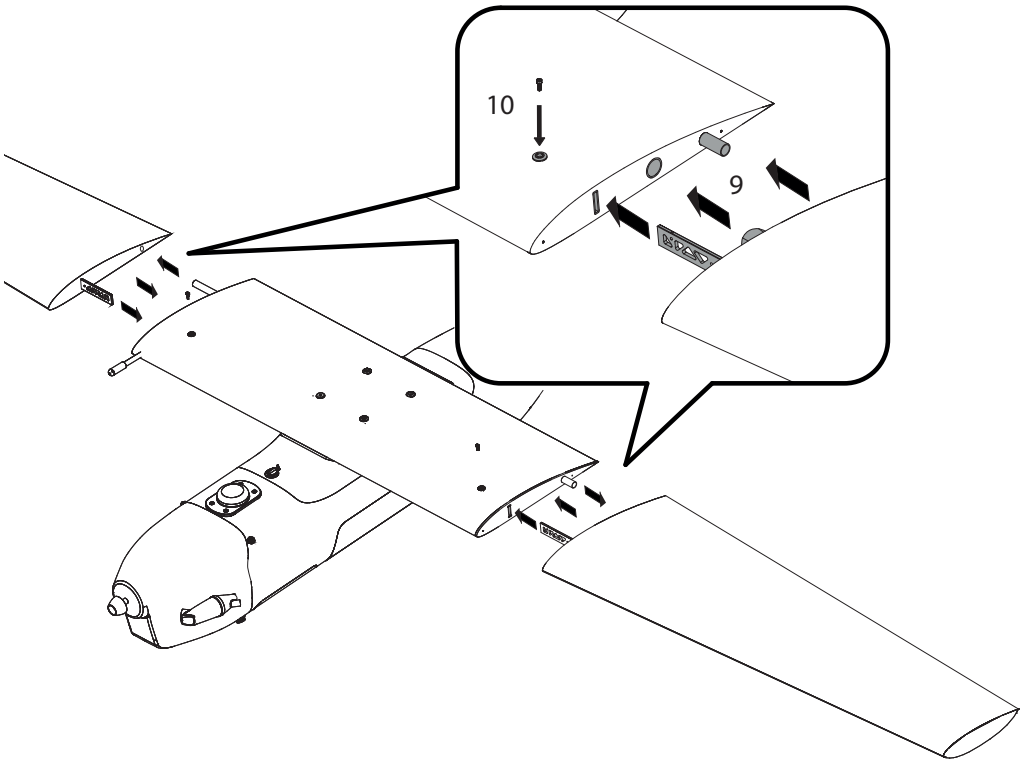
Замена крепежных винтов на винты другой длины не допускается!

8. Установите задние штыри крепления консолей крыла.



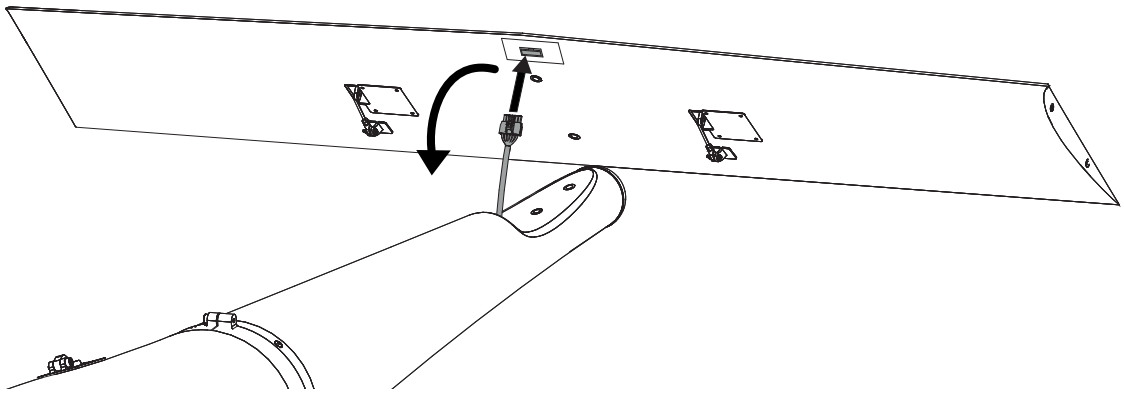
Установка штырей крепления консолей

9. Подключите разъемы и установите консоли. Проверьте защелки разъемов.
10. Зафиксируйте консоли крепежными винтами М3.



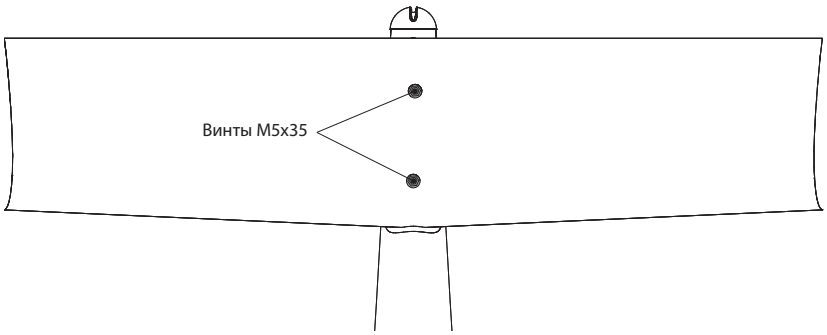
Установка и фиксация консолей крыла БВС (шаги 9-10)

11. Подключите разъем и установите стабилизатор на ложемент хвостовой части. При установке следите за тем, чтобы провода вошли в отверстие фюзеляжа и не попали в пространство между ложементом и стабилизатором.



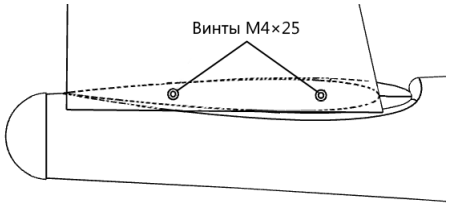
Установка стабилизатора

12. Зафиксируйте стабилизатор крепежными винтами М5х35.



Крепление стабилизатора

13. Закрепите кили на концевых нервюрах стабилизатора винтами М4х25.

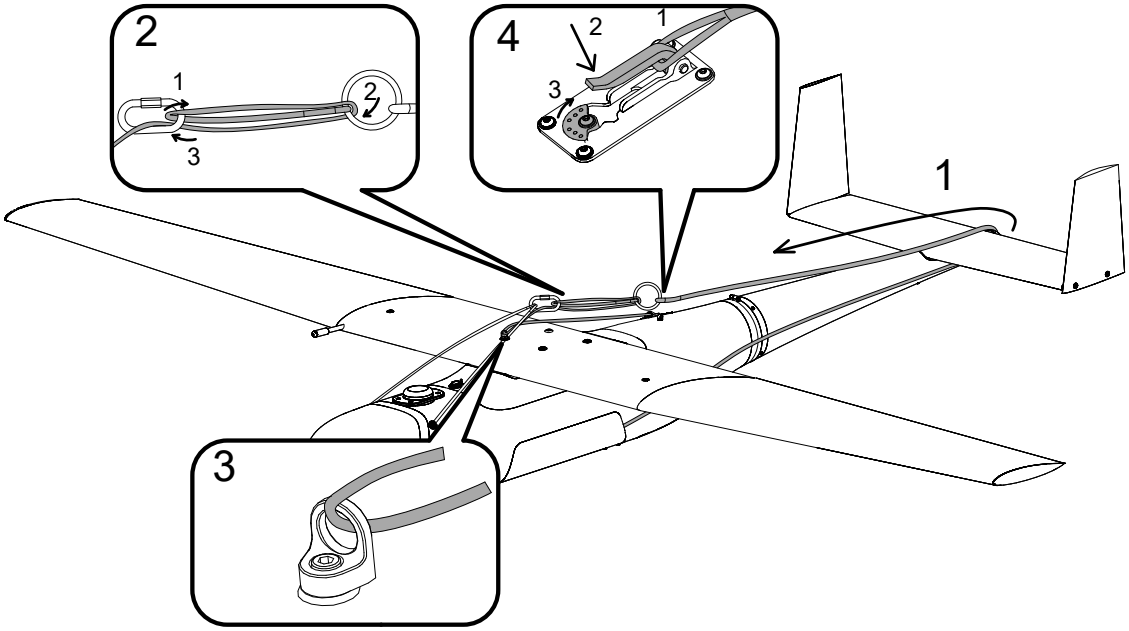


Крепление килей

14. Уложите фал парашюта, последовательно выполнив следующие действия:

1) Заведите фал в канавку в хвостовой части БВС;
2) Последовательно проденьте конец фала:
   2.1) Сквозь карабин подвесной системы;
   2.2) Сквозь кольцо;
   2.3) Повторно проденьте конец сквозь карабин.
3) Проденьте конец фала сквозь проушину над центропланом.
4) Зафиксируйте конец фала в механизме отцепа на фюзеляже, одев петлю на спусковой крючок (4.1). Прижмите крючок (4.2) и поверните подкрепляющий механизм (4.3).

При правильном выполнении вышеописанных действий фал должен быть зафиксирован с небольшим натягом.



Укладка фала парашюта посадочной системы

15. Установите воздушный винт на вал ДВС, учитывая, что при вращении, подходя к ВМТ, он должен быть параллельно земле.
16. Закрепите воздушный винт, закрутив носовой обтекатель (кок).

БВС собрано.

Подготовка топливной смеси



Для заправки используйте только рекомендуемую топливную смесь из качественного бензина АИ-95 и синтетического масла MOTUL 800 2T OFF ROAD (красного цвета). Смесь должна быть перемешана в пропорции 50:1, где на 50 частей бензина АИ-95 приходится одна часть моторного масла.
Использование иных моторных масел и низкокачественного или разбавленного бензина может привести к нарушению работы двигателя при предстартовых проверках и в полете!

Емкость топливного бака соответствует полной емкости комплектной канистры и составляет 5 литров.



Во избежание остановки двигателя в полете рекомендуется заливать не менее 3-х литров топливной смеси в бак БВС.
Готовую топливную смесь рекомендуется использовать в течение 30 дней.
При длительном хранении топливная смесь окисляется, становится неоднородной и непригодной к применению.

Чтобы подготовить топливную смесь:
1. С помощью мерного стакана отмерьте и залейте в канистру не менее 3-х литров качественного бензина АИ-95.
2. Рассчитайте и отмерьте необходимое для смеси количество масла в пропорции 50:1.
Например, 3 л бензина АИ-95 необходимо смешать с 60 мл моторного масла
(3000 мл/50 =60 мл). Для 5 л топлива требуется 100 мл масла.

Бензин АИ-95	**Масло MOTUL 800 2T OFF ROAD**	**Соотношение компонентов**
3 л	60 мл	50:1
4 л	80 мл	50:1
5 л	100 мл	50:1

3. Залейте отмеренное количество моторного масла в канистру с бензином.
4. Закройте крышку канистры и взболтайте её, чтобы перемешать топливную смесь.

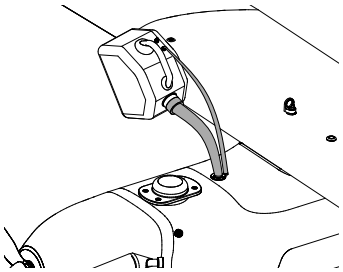


Для приготовления и хранения компонентов топливной смеси используйте специальные емкости для бензина. Запрещается использовать емкости из пищевого пластика. Используйте свежий качественный бензин. Тщательно выдерживайте соотношение бензин/масло. Никогда не заливайте чистый бензин для заправки двигателя БВС. Запрещается приготавливать топливную смесь непосредственно в топливном баке БВС!

Заправка БВС

Перед заправкой убедитесь, что в топливной канистре более 3-х литров смеси качественного бензина АИ-95 и синтетического моторного масла MOTUL 800 2T OFF ROAD в пропорции 50:1.
Убедитесь, что топливо из бака БВС было слито после предыдущих полетов.

1. Возьмите канистру с топливной смесью и откройте крышку.
2. Присоедините к канистре резиновый топливный шланг и тонкий шланг для стравливания воздуха.
3. Открутите крышку заливной горловины топливного бака БВС.
4. Присоедините стравливающий шланг канистры к штуцеру рядом с горловиной бака.
5. Вставьте резиновый топливный шланг в заливную горловину.



Подключение шлангов при заливке топливной смеси

6. Залейте в топливный бак БВС не менее 3-х литров топливной смеси.

В процессе заливки смеси в бак не допускайте перегиба шланга стравливания воздуха!

7. Отсоедините топливный шланг и шланг для стравливания воздуха.
8. Закройте крышку горловины топливного бака.

После завершения полета слейте топливо из бака БВС в канистру.
Для предотвращения происшествий при объеме осташегося топлива менее 3 литров запрещается его повторное использование или разбавление новой смесью.
Запрещается транспортировать или хранить длительное время смесь в баке БВС!

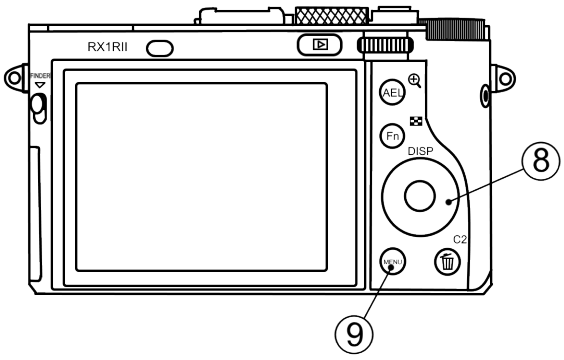
Настройка фотокамеры

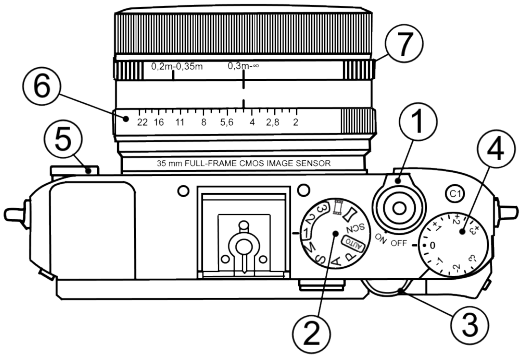
В зависимости от комплектации комплекс может поставляться с различными типами бортовых фотокамер. В разделе описываются их рекомендуемые настройки для работ при нормальных погодных условиях в светлое время суток.

Фотокамера Sony DSC-RX1RM2

Элементы управления

Перед выполнением настроек ознакомьтесь с инструкцией фотокамеры *https://www.sony.com/electronics/support/res/manuals/4579/45798683M.pdf*, где описаны элементы меню камеры и назначение органов управления.
Ниже представлены основные элементы управления камерой, упомянутые в данном подразделе.





1. Переключатель ON\OFF
2. Диск режимов
3. Диск управления
4. Диск коррекции экспозиции
5. Диск режима фокусировки
6. Кольцо диафрагмы
7. Кольцо переключения макро
8. Колесико управления
9. Кнопка Menu

www.rusgeocom.ru

Использование предварительных настроек

По умолчанию комплексы Геоскан, оснащенные камерами Sony DSC-RX1RM2, поставляются с набором предварительных настроек (пресетов).
Для выбора пресетов используйте **Диск режимов**, находящийся рядом с переключателем ON\OFF.
Пресет 1 предназначен для съемки при нормальных условиях в светлое время суток. Значение диафрагмы фиксировано, что позволяет исключить резкие переходы экспозиции снимков при сшивке во время постобработки.
Для использования установите:

- **Диск режимов** в положение **«1»**;
- **Диск режима фокусировки** с передней стороны камеры в положение **MF**;
- **Диск коррекции экспозиции** в положение **0**;
- **Кольцо переключения макро** в положение **0,3m-∞**;
- **Кольцо диафрагмы** объектива в положение **4,5** (первая метка после значения 4 при вращении по возрастанию).

Пресет 2 — универсальный набор настроек с автоматическим управлением экспозицией фотокамеры (Приоритет выдержки).

Для использования установите:

- **Диск режимов** в положение **«2»**;
- **Диск режима фокусировки** с передней стороны камеры в положение **MF**;
- **Диск коррекции экспозиции** в положение **0**;
- **Кольцо переключения макро** в положение **0,3m-∞**.

Значение диафрагмы не учитывается.
Пресет 3 может быть использован для сохранения пользовательских настроек.
Для сохранения настроек задайте необходимые параметры камеры, после чего нажмите кнопку **Menu**, перейдите в раздел настроек камеры (вкладка 8) и выберите **Память**.
После этого установите **Диск режимов** в положение **«3»** и нажмите круглую кнопку подтверждения в центре **Колесика управления**.

Восстановление настроек

Предварительные настройки пресетов 1 и 2 могут быть восстановлены вручную в случае их изменения.

Для восстановления настроек пресета 1:

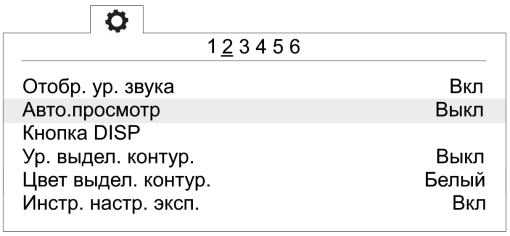
- **Диск режимов** установите в положение **M** (Ручное управление диафрагмой).
- С помощью **Диска управления** установите выдержку **1/1000**.
- В меню камеры установите параметр **ISO** — **Auto**.

Чтобы сохранить заданные параметры нажмите кнопку **Menu**, перейдите в раздел настроек камеры (вкладка 8) и выберите **Память**.
После этого установите **Диск режимов** в положение **«1»** и нажмите круглую кнопку подтверждения в центре **Колесика управления**.
Для восстановления настроек пресета 2:

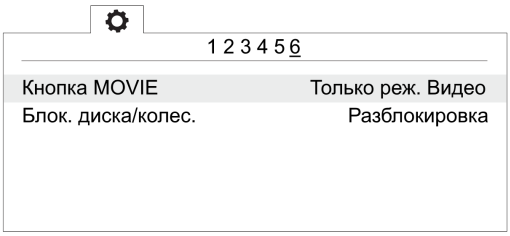
- **Диск режимов** установите в положение **S** (Приоритет выдержки).
- С помощью **Диска управления** установите выдержку **1/1000**.
- В меню камеры установите параметр **ISO** — **Auto**.

Чтобы сохранить заданные параметры нажмите кнопку **Menu**, перейдите в раздел настроек камеры (вкладка 8) и выберите **Память**.
После этого установите **Диск режимов** в положение **«2»** и нажмите круглую кнопку подтверждения в центре **Колесика управления**.
В случае изменения или сброса предустановленных параметров в настройках также требуется отключить автоматический показ отснятых кадров, фотографирование по кнопке MOVIE, установить максимальное время до начала энергосбережения и сброс номера файла. Для этого задайте следующие параметры:

- В меню пользовательских настроек отключите **Авто. просмотр** (вкладка 2) и **Кнопка MOVIE** — **Только реж. Видео** (вкладка 6).

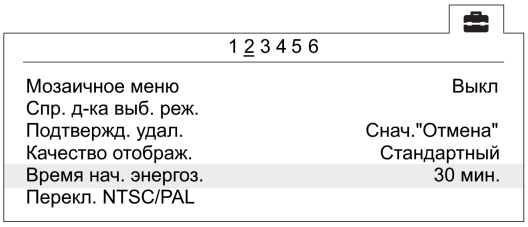


Отключение автоматического просмотра

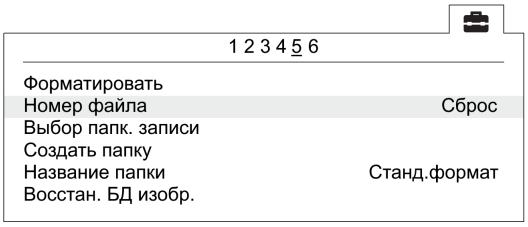


Только режим видео для кнопки MOVIE

- В меню настроек установите **Время нач. энергоз.** — **30 мин.** (вкладка 2) и **Номер файла** — **Сброс** (вкладка 5).



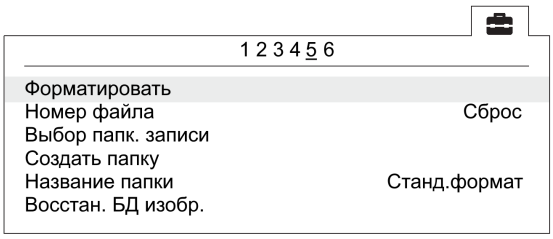
Установка времени начала энергосбережения



Сброс номера файла

Форматирование карты памяти

- В меню пользовательских настроек (вкладка 5) выберите **Форматировать**.



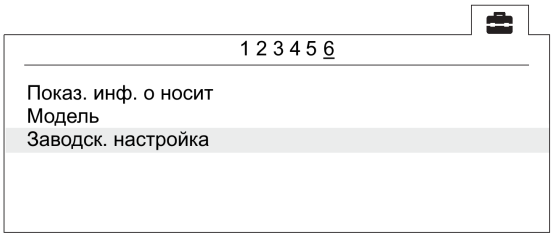
Команда «Форматировать»

Все данные на карте памяти будут удалены!

Сброс настроек

При сбросе настроек фотокамеры будут удалены заводские преднастройки съемки (Пресеты 1 и 2)!

- Для установки заводских настроек в меню (вкладка 6) выберите **Заводск. настройка**



Команда «Заводск. настройка»

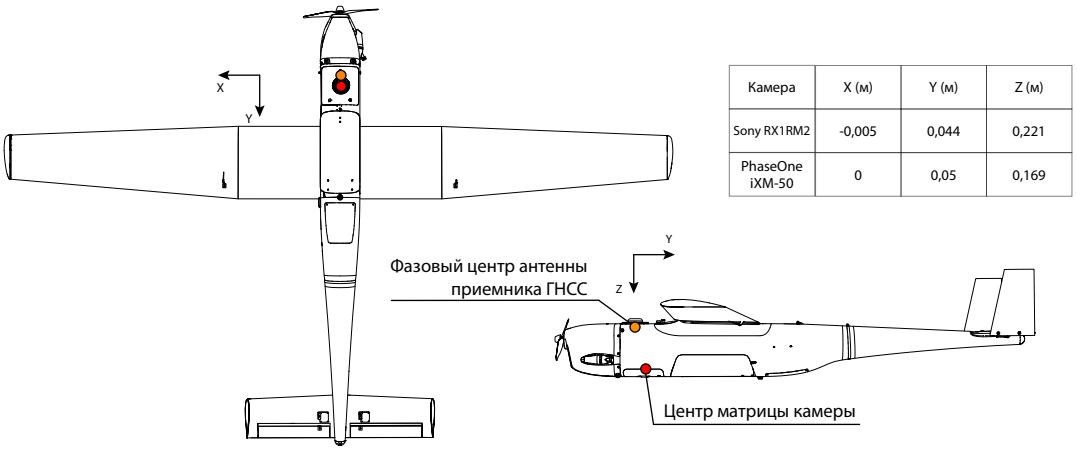
Не извлекайте батарейный блок во время сброса или преустановки значений настроек!

- После сброса установите время и дату. Если пропустить это действие, настройки фотокамеры сохраняться не будут.
- Выключите камеру с помощью переключателя ON/OFF.
- Не отключайте фотокамеру от сети или АКБ в течение 3-х минут для сохранения настроек во внутреннюю память.

Фотокамера может выводить сообщение **E:61:00**. Это означает, что она сфокусирована на максимальную дальность. На работоспособность не влияет.

Учёт смещения центров фотографирования

Фазовый центр антенны геодезического приемника БВС находится в стороне от фотокамер/-ы, устанавливаемых/-ой на БВС в качестве полезной нагрузки. Приведенные ниже координаты смещения центров фотографирования матриц камер следует учитывать при точном построении ортофотопланов и 3D-моделей.
Для поправок при фотограмметрической обработке в Agisoft Metashape во вкладке Инструменты выберите пункт **Калибровка камеры**. Установите во вкладке **Поправка GPS/INS** отклонения в метрах (для удобства сведения даны сразу в необходимых единицах измерения).



Камера	X (м)	Y (м)	Z (м)
Sony RX1RM2	-0,005	0,044	0,221
PhaseOne iXM-50	0	0,05	0,169

Координаты смещений центров фотографирования

Предстартовая проверка двигателя

1. Подключите БВС к ПК с помощью радиомодема (см. раздел *Настройка соединения*).
2. Подкачайте бензин вращением воздушного винта с установленной заглушкой карбюратора против часовой стрелки (должно хватить около 5-и оборотов) (составные части и принцип работы карбюратора см. в разделе *Настройка карбюратора*).
3. Снимите заглушку с сопла карбюратора — на ней должны быть следы бензина, а также заглушку ПВД и крышку фотокамеры.
4. Снимите дрежную заглушку штуцера рядом с горловиной топливного бака. Поверьте воздушную заслонку карбюратора. Она должна быть открыта.
Помощник держит БВС, находясь со стороны хвостовой балки.

5. Покиньте плоскость вращения воздушного винта и нажмите кнопку **Запуск двигателя** на панели инструментов ПО **Geoscan Planner**.
На панели телеметрии «Газ» измениться с 0 на преднастроенное значение.
Стартер начнет запуск мотора.
Если мотор не запустится в течение 15 секунд, стартер повторит попытку (до 10 раз).
Если мотор не дает вспышек оборотов с третьей попытки, убедитесь, что значение «Газ» на панели телеметрии не 0. В противном случае остановите выполнение проверки и повторите запуск.

Дождитесь прогрева заведенного мотора до ⌣60 градусов.

Если мотор работает неровно, давно не запускался или БВС эксплуатировался в других климатических регионах — необходимо настроить карбюратор (см. раздел *Настройка карбюратора*).

После успешной проверки и прогрева мотора:

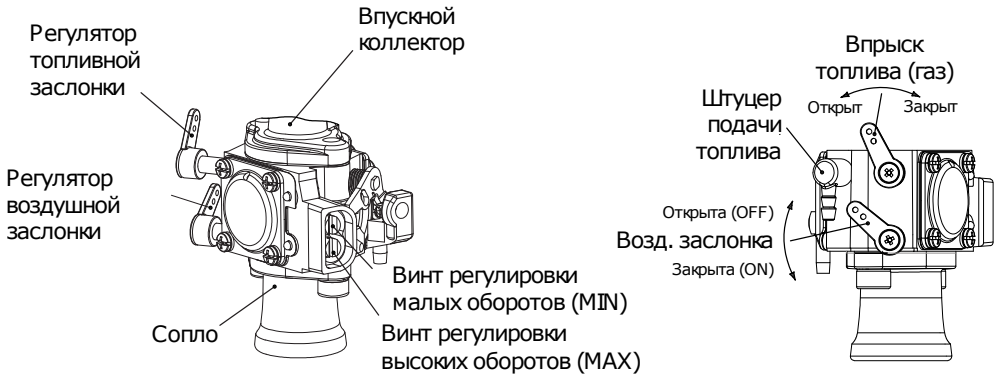
Запустите **Мастер предстартовой подготовки** с помощью кнопки на панели инструментов ПО Geoscan Planner и следуйте инструкциям на экране.
После успешного прохождения проконтролировать отображение режима **Подготовка** на панели телеметрии.

Натяните резиновые жгуты пусковой установки вращением ручки лебедки и установите БВС на каретку, проверив фиксацию фюзеляжа БВС с помощью подпружиненого штыря.

Запуск ДВС осуществляется нажатием кнопки **Запуск двигателя** на панели инструментов ПО Geoscan Planner.

Для запуска БВС нажмите кнопку **Старт** в окне ПО Geoscan Planner, убедитесь, что ДВС работает ровно на максимальных оборотах в течение 5-и секунд и потяните спусковой шнур пусковой установки.

Настройка карбюратора



Составные части карбюратора и принцип работы заслонок

Если не удается запустить двигатель и выполнить настройку карбюратора, первым делом верните настройки карбюратора к базовым:

1. Закрутите регулировочные винты MIN и MAX до упора;

2. Открутите винт MIN на пол-оборота (0,5 оборота);

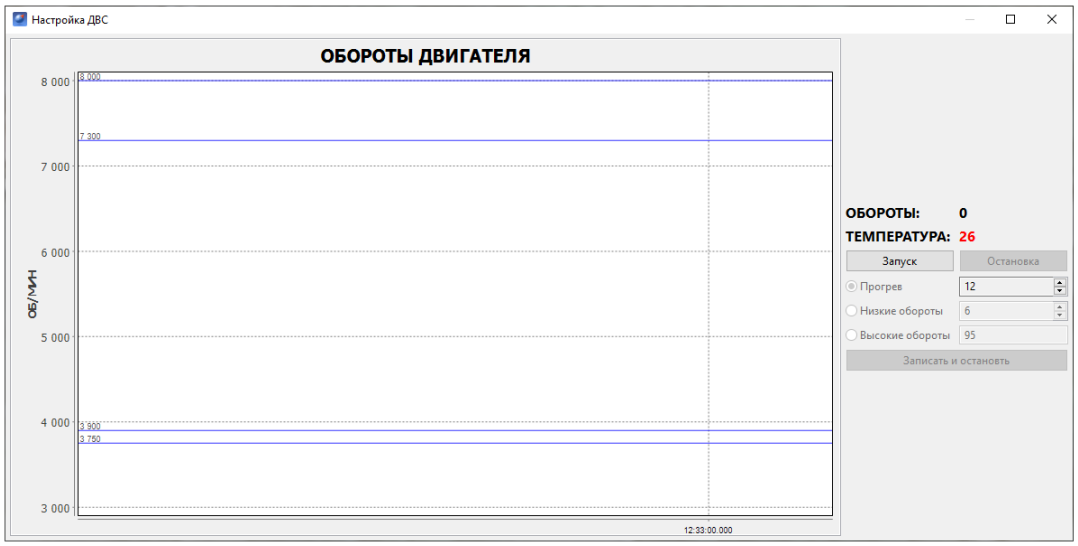
3. Открутите винт MAX на полтора оборота (1,5 оборота).

При таких положениях регулировочных винтов MIN и MAX запустите двигатель и выполните более тонкую настройку карбюратора.



Далее описывается сценарий регулировки оборотов работающего двигателя. Будьте осторожны и не допускайте попадания частей тела, одежды или посторонних предметов в плоскость вращения воздушного винта!

1. В меню **Полет** выберите **Служебные команды —> Настройка ДВС**.
Откроется окно настройки с выводом графика оборотов и значений температуры ДВС.



Окно настройки ДВС

2. Помощник держит БВС, находясь со стороны хвостового оперения, вне плоскости вращения воздушного винта.
3. Убедитесь, что выбран пункт **Прогрев** с заданным значением (рекомендуемое значение при нормальных погодных условиях около **12**), после чего нажмите кнопку **Запуск**.
Двигатель запустится на прогревочных оборотах. Дождитесь повышения значения температуры двигателя до рабочей (цвет показателя температуры сменится с красного на черный ⌣60°C).
3. После прогрева выберите **Низкие обороты** и установите значение так, чтобы обороты на графике находились в нижнем допустимом диапазоне (3750-3900 об/мин).
4. Выберите **Высокие обороты** и проконтролируйте, что значения оборотов на графике находятся в верхнем допустимом диапазоне (7300-8000 об/мин).
5. После того, как Вы убедились, что обороты находятся в допустимых диапазонах, нажмите на кнопку **Записать и остановить**, чтобы записать установленные в полях значения в память автопилота БВС и остановить двигатель.
Настройка завершена.



В случае необходимости, или если двигатель заглохнет в процессе настройки, нажмите кнопку **Остановка** и повторите вышеописанный процесс регулировки заново.

Запуск двигателя внешним стартером

Если бортовой аккумулятор полностью разряжен, отрицательная температура воздуха, ДВС не завелся с 3-х попыток, давно не заводили — его надо завести с внешнего стартера.
Для этого необходимо отключить бортовой стартер ДВС и использовать внешний.

1. Нажмите на кнопку **Стартер** 

.

Пиктограмма кнопки сменится на перечеркнутую крестом 

, а на панели телеметрии в графе **Отказы** появится сообщение BUGZ.RREAL_PLAS.



Обратите внимание, что стартер включается/отключается не сразу. Время включения/отключения может составлять до 1-ой минуты.

Стартер выключен.

2. Помощник держит БВС, находясь со стороны хвостовой балки.
3. Подкачайте бензин вращением воздушного винта с установленной заглушкой карбюратора против часовой стрелки (должно хватить около 5-и оборотов).
Нажимите на кнопку с пиктограммой двигателя.
Значение **Газ** на панели телеметрии должно измениться.
4. Поверните воздушный винт против часовой стрелки до верхней мертвой точки цилиндра (вы должны почувствовать компрессию поршня внутри цилиндра).

Если температура воздуха холоднее +5 градусов — откройте воздушную заслонку карбюратора, задвинув тягу в верхней части носового обтекателя.

5. Соедините стартер с коком и заведите ДВС нажатием на кнопку стартера (примерно 10 секунд). Должны появляться вспышки оборотов. ДВС может завестись не с первой попытки.
Если холоднее -5 градусов — закройте воздушную заслонку карбюратора, выдвинув тягу в верхней части носового обтекателя, и пробуйте завести мотор до 20 сек. на одно раскручивание.

Использование Geoscan Planner



ПО Geoscan Planner позволяет составлять полетные задания для аэрофотосъемки областей и отдельных объектов, осуществлять настройку и управление БВС.

Минимальные системные требования

Разрешение экрана	1366x768
Операционная система	MS Windows 7-10
Процессор	Intel Core i3
Оперативная память	4 Гб
Тип видеокарты	Дискретная
Чипсет видеокарты	Nvidia GeForce GT620M, GT630M, 710M, GT720M; AMD Radeon HD 7670M

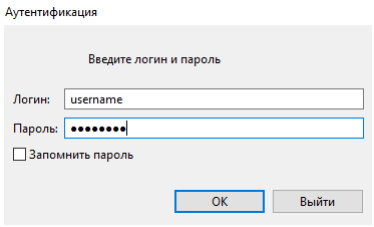
Рекомендуемые системные требования

Разрешение экрана	не более 1920x1080, IPS, матовый
Операционная система	MS Windows 10
Процессор	Intel Core i5, i7
Оперативная память	8 Гб
Тип видеокарты	Дискретная
Чипсет видеокарты	Nvidia GeForce GT645M, GT745M, 845M, GT720M, 940M и выше
Порты USB	не менее 3-х
Мышь	внешняя USB-мышь
Card Reader	встроенный, с поддержкой карт SDHC

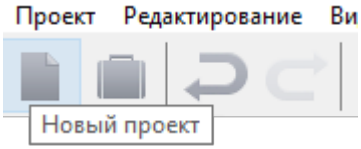
Составление полетного задания

1. Установите и запустите программу **Geoscan Planner**.

2. Введите логин и пароль пользователя продукта и создайте проект нажатием кнопки **Новый проект**.

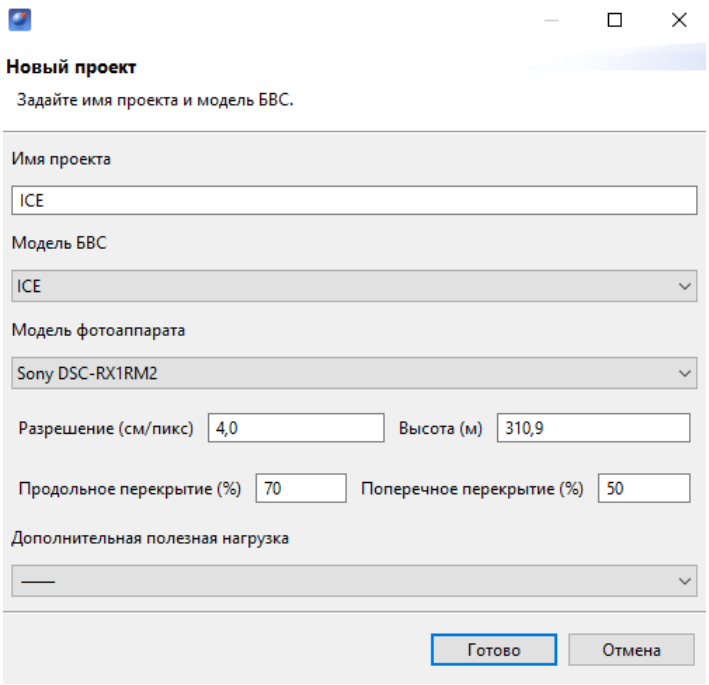


Окно ввода логина и пароля



Кнопка создания нового проекта

3. Укажите имя проекта, параметры съемки, модель БВС и модель фотокамеры.



Параметры в окне создания проекта



При построении полетного задания учитывайте следующие моменты:

- Длина маршрута АФС — не более 800 км;

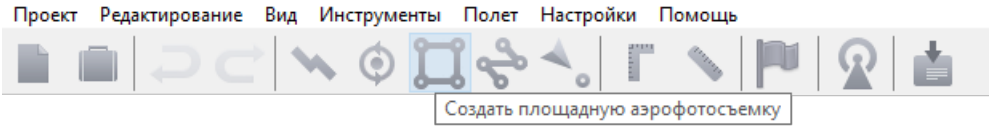
- При ветре от 6 м/с задавать маршрут полетного задания таким образом, чтобы при разворотах на галсах нос БВС находился по направлению против ветра;

- При проведении работ на высотах 700 м и выше предварительно выстроить тестовое полетное задание со ступенчатым набором высоты вблизи точки старта для оценки скорости ветра:
  0-300 м →Точка ожидания с замером скорости ветра →300-700 м →Точка ожидания с замером скорости ветра и т.д.
  Снижение также выполнять ступенчато 700-300 →Точка ожидания (3 минуты или замер скорости ветра) и т.д.;

- При построении маршрута посадки учесть, что от последней точки до момента фактического выброса парашюта БВС в штиль перелетит ⌣150-200 м. При ветре у земли 7-8 м/с посадка будет выполнена вблизи заданной точки

Площадная аэрофотосъемка

Площадная аэрофотосъемка – съемка полигонов. Полигон – это область, ограниченная многоугольником. Оператор задает вершины многоугольника (не менее 3), а программа автоматически рассчитывает маршрут обхода.
1. Нажмите на кнопку **Создать площадную аэрофотосъемку** панели инструментов.



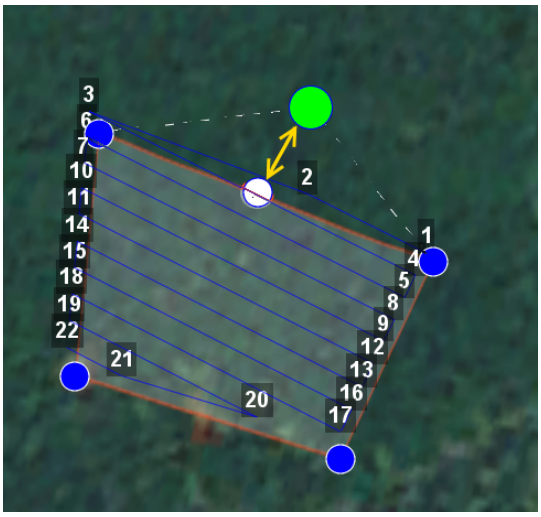
Кнопка создания площадной аэрофотосъемки

2. Щелчками кнопки мыши задайте на карте угловые точки исследуемого участка местности. Программа автоматически рассчитает маршрут обхода полигона.

Добавление и удаление вершин полигона

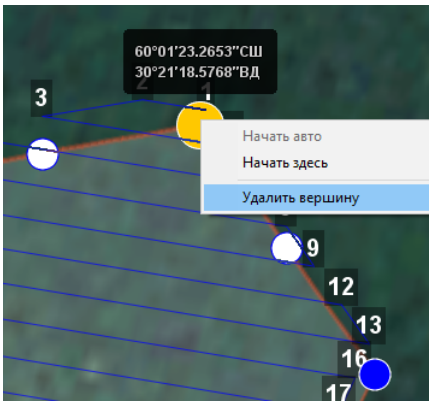
В готовый полигон можно добавлять вершины.

1. С зажатой левой кнопкой мыши переместите среднюю точку стороны полигона. Вершина будет создана автоматически. В плавающем окне рядом с вершиной отобразятся ее координаты.



Добавление вершины

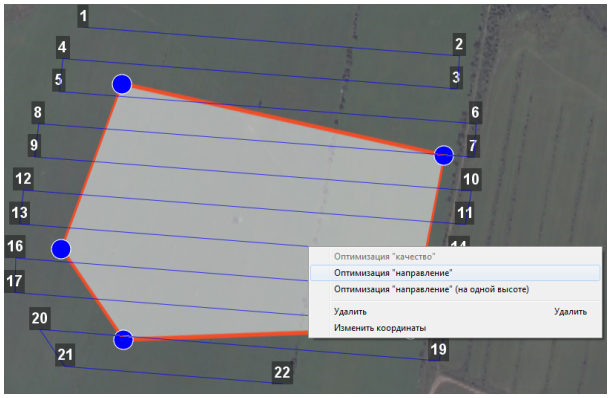
Для удаления вершины:
1. Нажмите на вершину правой кнопкой мыши.
2. В контекстном меню выберите *Удалить вершину*.



Удаление вершины

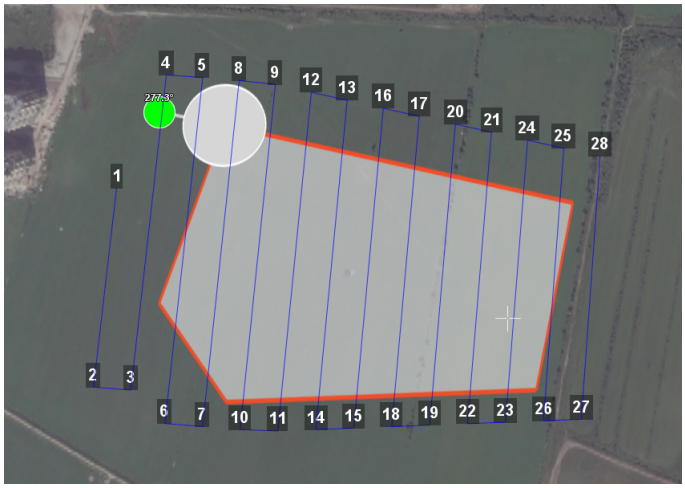
Изменение направления линий облета

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»*.



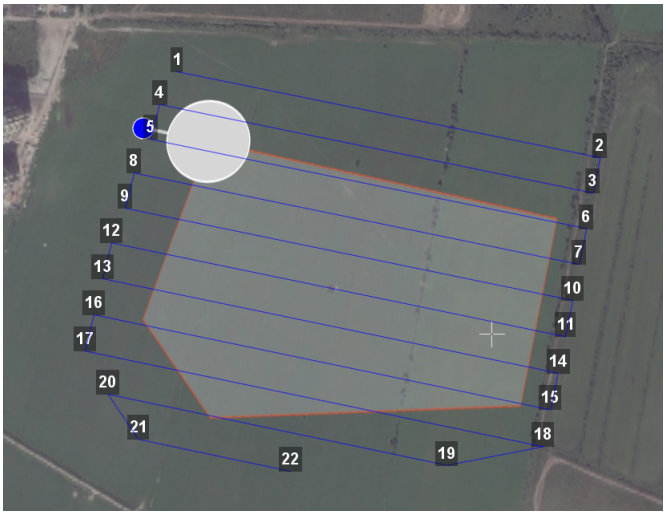
Оптимизация по направлению

Одна из вершин полигона будет подсвечена. На ней появится бегунок для задания направления.



Корректировка направления облета

В результате будет построен новый маршрут облета полигона по заданному направлению.

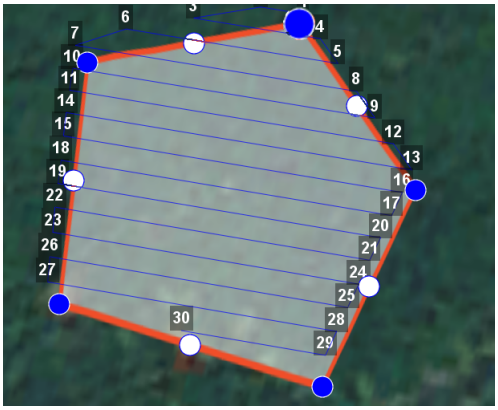


Новый маршрут облета

Изменение точки входа

Если необходимо сменить точку входа в полигон, то выполните следующие действия:

1. Выделите полигон.



Выделенный полигон

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

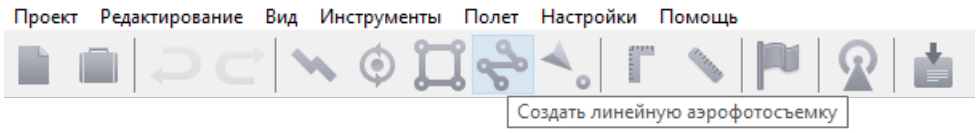


Контекстное меню точки

У выбранной точки входа появится флажок 

Линейная аэрофотосъемка

Линейная аэрофотосъемка - облет линейных протяженных объектов, таких как: реки, дороги, нефтепроводы и т.п..
1. Нажмите на кнопку **Создать линейную аэрофотосъемку** панели инструментов.



Кнопка создания области линейной аэрофотосъемки

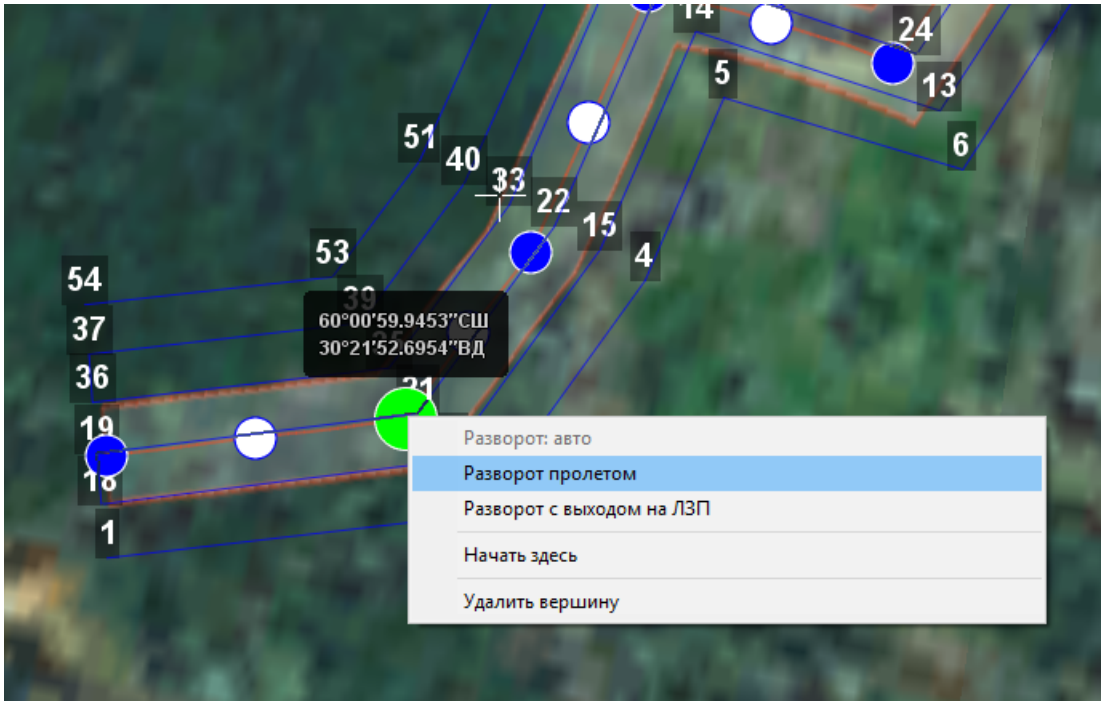
2. Однократными щелчками задайте маршрут обхода протяженного объекта по точкам разворотов. Программа автоматически построит линии облета.



Пример линейной аэрофотосъемки

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.



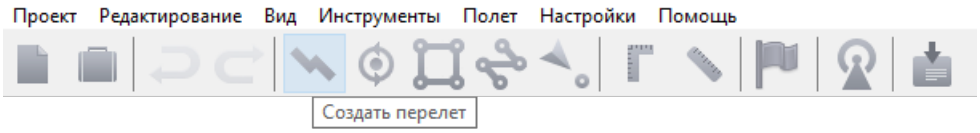
Настройка параметров прохождения вершины

- **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).

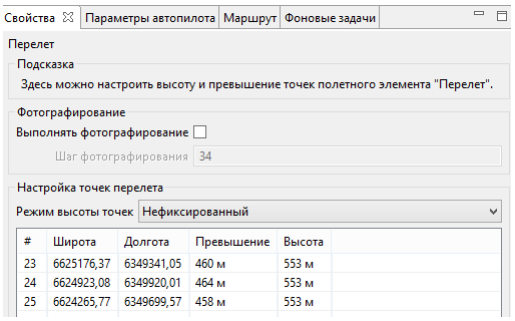
Перелет

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

1. Нажмите на кнопку **Создать перелет** панели инструментов.



Кнопка создания перелета



Свойства перелета

2. Однократными щелчками задайте маршрут перелета. Для построения перелета на разных высотах выберите во вкладке Свойства: **Режим высоты точек -> Нефиксированный**.
3. Функция **Выполнять фотографирование** активирует работу фотокамеры.

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

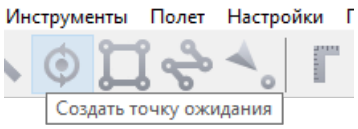


Если условия не позволяют достичь высоты второй точки по прямой (например, небольшое расстояние между точками, но большая разница высот), БВС полетит с максимально допустимым тангажом по прямой до достижения заданной точки по координатам, после чего наберет/сбросит высоту по спирали.

Точка ожидания

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

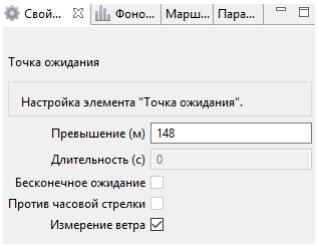
1. Нажмите на кнопку **Создать точку ожидания** на панели инструментов.



Кнопка создания точки ожидания

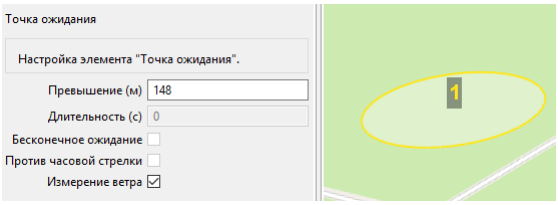
2. Щелчком мыши на карте задайте точку, в которой должно осуществляться ожидание.

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



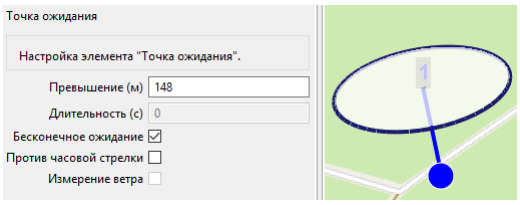
Свойства точки ожидания

БВС 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.



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.



Точка бесконечного ожидания

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.

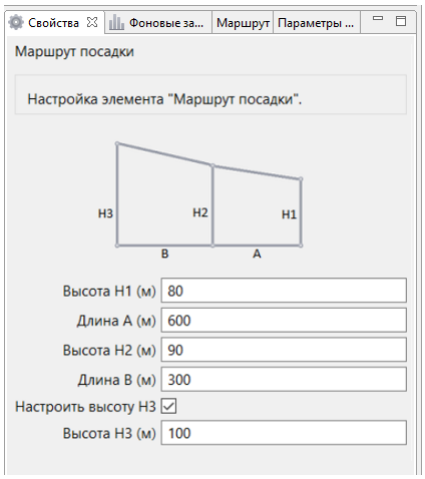
Маршрут посадки

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.

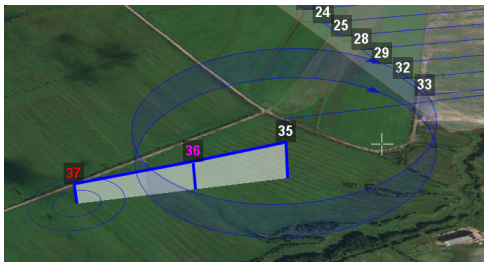
1. Нажмите на кнопку **Создать посадку** на панели инструментов.



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). Проконтролируйте значения в окне свойств.



Окно свойств маршрута посадки



Пример посадки

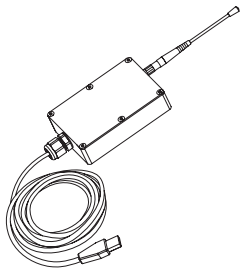
При построении маршрута посадки учитывайте, что от последней точки до момента фактического выброса парашюта в штиль БВС перелетит ∽150-200 м. При ветре у земли 7-8 м/с посадка будет выполнена вблизи заданной точки.



В окне свойств выше указаны оптимальные параметры маршрута посадки.
Проконтролируйте их значения! H1=80 м; A=600 м; H2=90 м; B=300 м.
Высота H1 в окне свойств должна быть не менее 80 метров! Значение высоты менее 70 метров приведет к срабатыванию аварийной системы спасения БВС!
Важно, чтобы посадка осуществлялась против ветра в области посадки.
В противном случае возможна жесткая посадка, приводящая к повреждениям БВС.

Настройка соединения

Подключение радиомодема



Радиомодем позволяет загружать полетное задание в память автопилота, осуществлять настройку БВС и ручное управление полетом с помощью ПО Geoscan Planner. Устройство обеспечивает дальность связи до 40 км в условиях прямой радиовидимости. Для подключения БВС требуется предварительная настройка сети, которая описывается в данном разделе.

1. Прикрутите антенну радиомодема.
2. Используя комплектную стойку, установите радиомодем на максимально возможной высоте и подключите его к USB-порту ноутбука.
   Драйверы устройства будут установлены автоматически.
   В случае, если по какой-то причине система не определит устройство, используйте следующие драйверы:
   CP210x VCP(для Windows 7-8) и *CP210x(для Windows 10)*.
3. Установите программы **MdmDisp** и **NetTopology** из комплекта ПО.
4. Включите бортовое питание БВС.
5. Запустите программу **MdmDisp**.

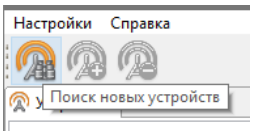
   В правом нижнем углу экрана появится пиктограмма антенны и количество подключенных бортов.



5.1 При первом подключении необходимо настроить соединение с БВС.

1) Запустите программу **NetTopology**.

2) Нажмите на кнопку **Поиск новых устройств**.

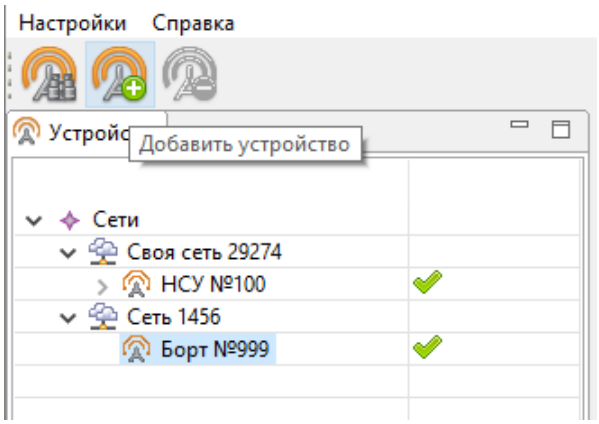


Программа отобразит список обнаруженных модемов. Эфир сканируется до тех пор, пока кнопка **Поиск новых устройств** не будет нажата повторно.

3) Выберите появившийся Борт №xxxx и нажмите на кнопку **Добавить устройство**.

Программа сохраняет список добавленных устройств.

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



Добавление нового устройства

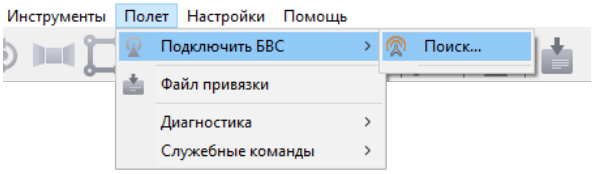
Если БВС не обнаружено, необходимо переподключить радиомодем, нажав на значок MdmDisp правой кнопкой мыши и выбрав в контекстном меню **Переподключить**.

Если не удается установить соединение:

- Проверьте подключение радиомодема к USB-разъему ноутбука.
- Проверьте корректность установки драйверов (Устройство определяется системой).
- Проверьте правильность настроек сети в программе NetTopology.
- Установите вручную COM-порт подключения радиомодема. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на пиктограмму антенны MdmDisp и выберите в контекстном меню пункт Настройки. В открывшемся окне установите **Тип подключения — Serial** и выберите COM-порт подключения радиомодема вручную.
- Зайдите в контекстное меню MdmDisp и выберите **Переподключить**.

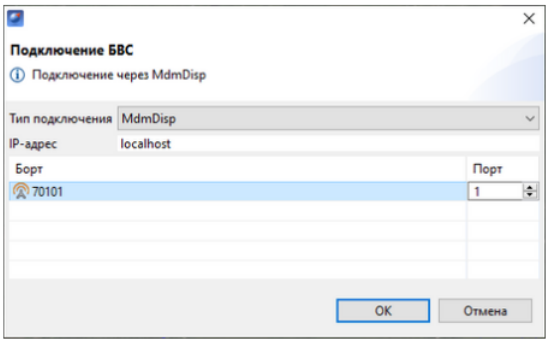
Подключение БВС к Geoscan Planner

1) Во вкладке **Полет** выберите **Подключить БВС — Поиск...**.



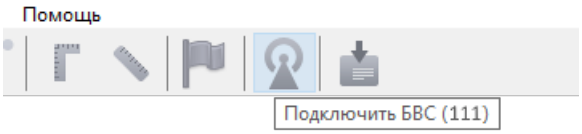
Подключение БВС

2) Выберите тип подключения **MdmDisp**.
Задайте *IP-адрес — localhost*.
Порт БВС устанавливается автоматически, однако может быть изменен вручную в случае ошибки подключения.



Установка параметров подключения

Параметры достаточно установить один раз. При последующих подключениях включите питание БВС и воспользуйтесь кнопкой **Подключить БВС** панели инструментов.

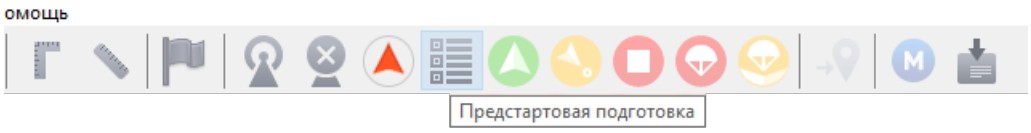


Кнопка подключения БВС

Координаты БВС будут определены автоматически, и его местоположение отобразится на карте. В окне программы появятся панель телеметрии (слева) и панель приборов (справа).

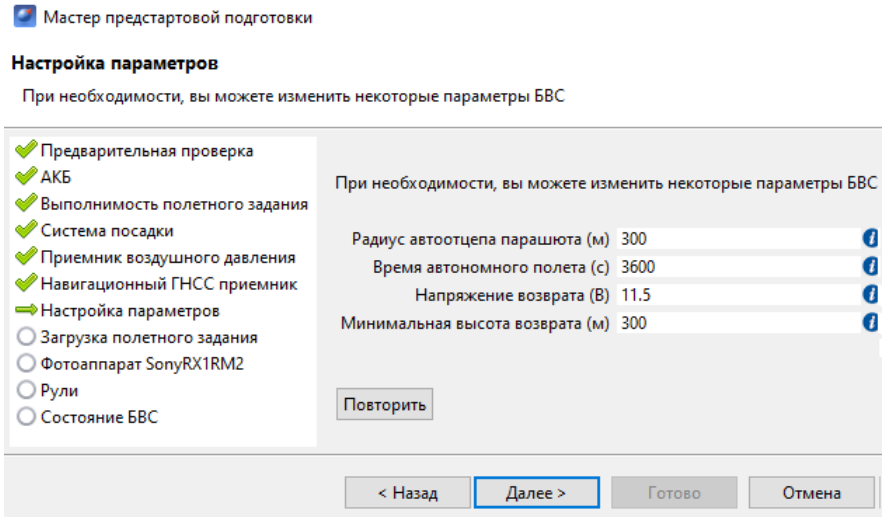
Предстартовая подготовка

Запустите **Мастер предстартовой подготовки**.



Кнопка запуска мастера предстартовой подготовки

Следуйте указаниям мастера предстартовой подготовки (большинство проверок выполняются автоматически).
На этапе настройки параметров задайте:
Радиус автоотцепа парашюта (м) — область вокруг точки посадки при приземлении в которую автоотцеп сработает автоматически.
Пример: в случае наличия деревьев, опор ЛЭП и т.п. на расстоянии 15 м от точки посадки значение следует указать менее 150 м, чтобы при посадке на дерево автоотцеп не сработал автоматически.
Значение параметра должно находиться в диапазоне от 0 до 300 м, где 0 — автоотцеп отключен.
Время автономного полета (с) — время после потери радиосвязи по истечению которого БВС начнет возврат на точку старта.
Напряжение возврата (В) — порог напряжения, по достижению которого БВС начнет выполнение посадки.
Минимальная высота возврата (м) — минимальное превышение относительно точки старта, используемое для возврата. Устанавливается при наличии естественных и искусственных препятствий на маршруте возврата БВС. Значение должно находиться в пределах от 100 до 4000 м.
По умолчанию ПО подгружает оптимальные параметры для борта для нормальных условий полета.

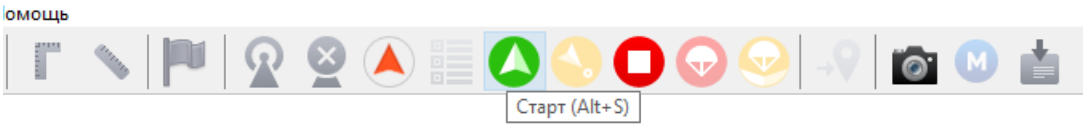


Настройка параметров выполнения полетного задания

После прохождения предстартовой подготовки установите БВС на пусковую установку.

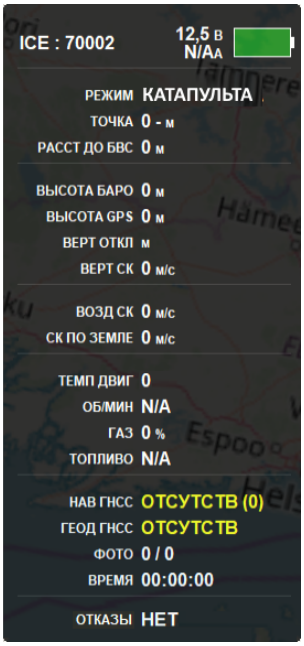
Полет

1. Проверьте корректность работы двигателя
(см. раздел *Предстартовая проверка двигателя*).
2. Установите БВС на пусковую установку и заведите двигатель нажатием кнопки
Запуск дигателя.
3. Нажмите на кнопку **Старт**.



Кнопка «Старт»

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



Панель телеметрии

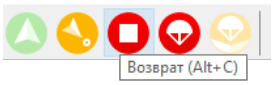
Снимите предохранитель и активируйте пусковую установку, потянув за спусковой шнур.
БВС осуществит взлет.

Переводить БВС в стартовый режим «Катапульта» необходимо после установки на пусковую установку и запуска ДВС. После перехода в стартовый режим запрещается брать в руки и переносить БВС.

Чтобы отменить переход в режим «Катапульта», нажмите кнопку **Возврат**. БВС перейдет в режим «Подготовка». Предстартовую подготовку необходимо будет пройти заново.

Возврат

Команда **Возврат** отправляет борт к стартовой точке. Достигнув положения над стартовой точкой, БВС выполнит снижение и посадку.
Нажмите на кнопку **Возврат**.



Кнопка возврата БВС

БВС начнет двигаться по направлению к стартовой точке, после чего осуществит снижение и посадку.

Посадка

Команда **Посадка** позволяет выполнить немедленную посадку в текущей точке выполнения полетного задания.
Для активации нажмите кнопку **На посадку**.

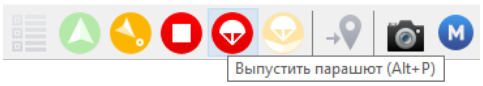


Кнопка посадки БВС

БВС начнет выполнение посадки.

Выпуск парашюта

Команда **Выпустить парашют** служит для немедленного открытия крышки парашютного отсека и выпуска парашюта совместно с амортизирующей подушкой.
Парашютная система может быть использована для спасения БВС при возникновении нештатных ситуаций.
Для активации нажмите на кнопку **Выпустить парашют**.



Кнопка выпуска парашюта

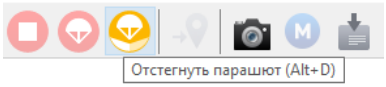
Парашют БВС и амортизирующая подушка (баллонет) будут выпущены.



При штатном поведении борта следует выполнять незапланированную изначально посадку с помощью команд **На посадку** или **Возврат**. Активация выпускной системы парашюта на большой высоте может привести к значительному сносу БВС по направлению ветра при снижении.

Отстегивание парашюта

Отстегивание используется для разблокировки замка крепления парашюта после полета.
Для активации нажмите кнопку **Отстегнуть парашют**.



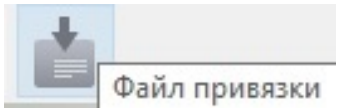
Кнопка отстегивания парашюта

Замок крепления парашюта будет разблокирован.

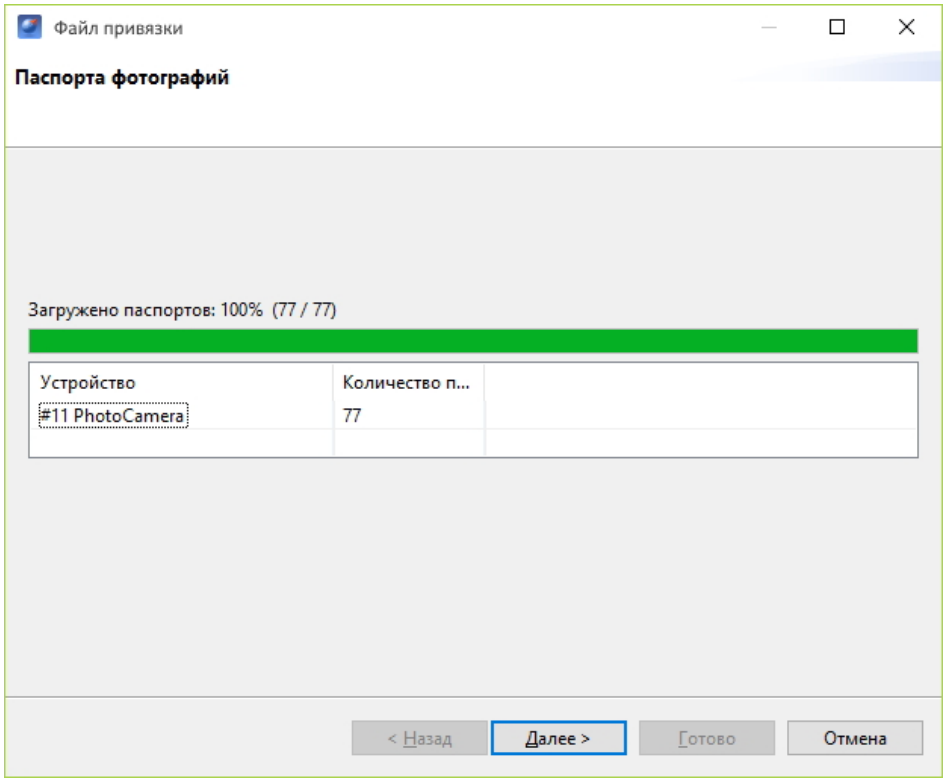
Привязка данных

После завершения полета убедитесь, что с борта получены паспорта фотографий (значения в поле ФОТО на панели телеметрии совпадают, например, «350/350»).
Если количество не совпадает, воспользуйтесь командой **Полёт** > **Служебные команды** > **Скачать паспорта фотографий**.
Полученные во время полета фотографии находятся на карте памяти фотокамеры. Загрузите фотографии с фотокамеры БВС на ноутбук.

Для выполнения привязки:
На панели инструментов нажмите кнопку **Файл привязки** и выполните процедуру привязки согласно инструкциям.

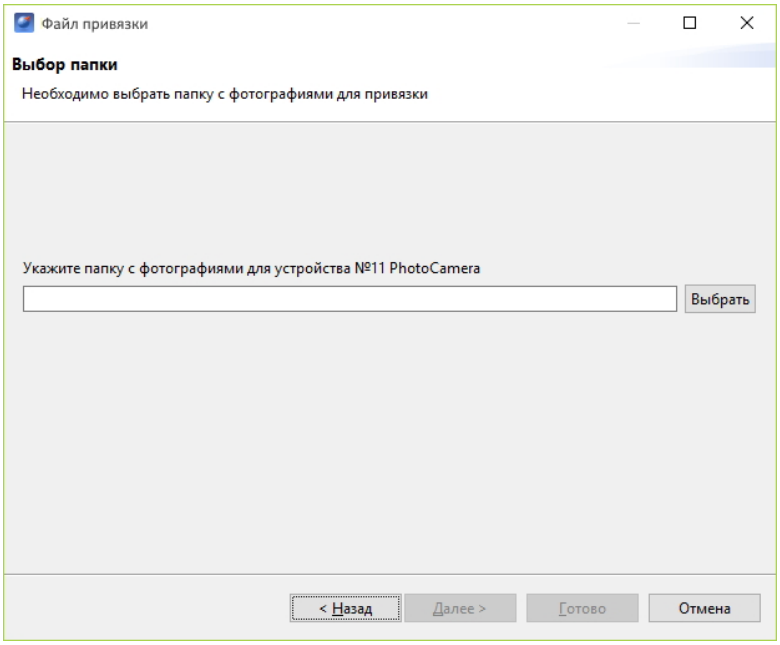


Появится диалоговое окно с выбором паспортов фотографий.

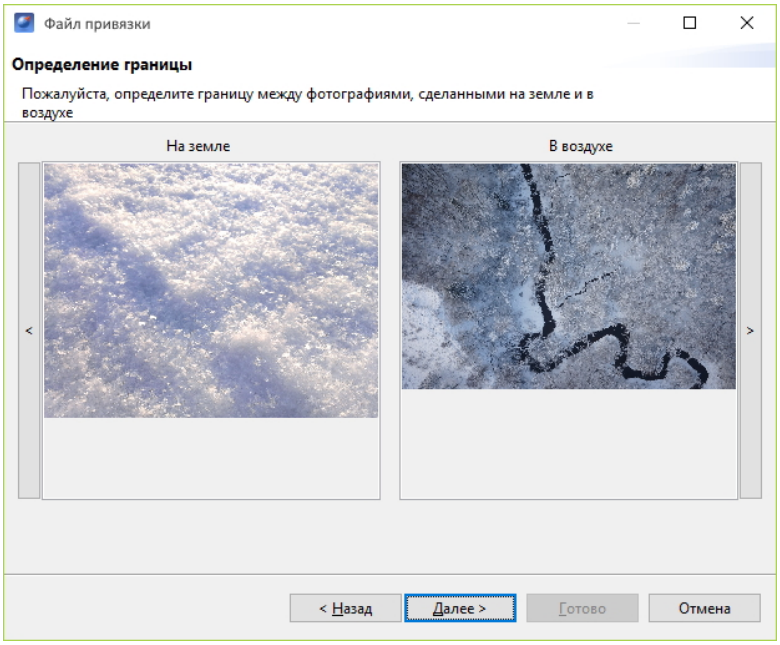


Окно выбора паспортов фотографий

Далее следует указать путь к фотографиям, скачанным с борта БВС, и определить границу между фотографиям, сделанными на земле и в воздухе.

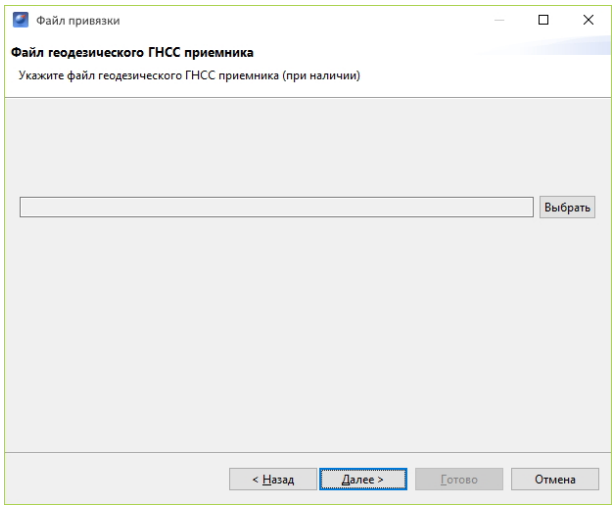


Выбор фотографий для привязки



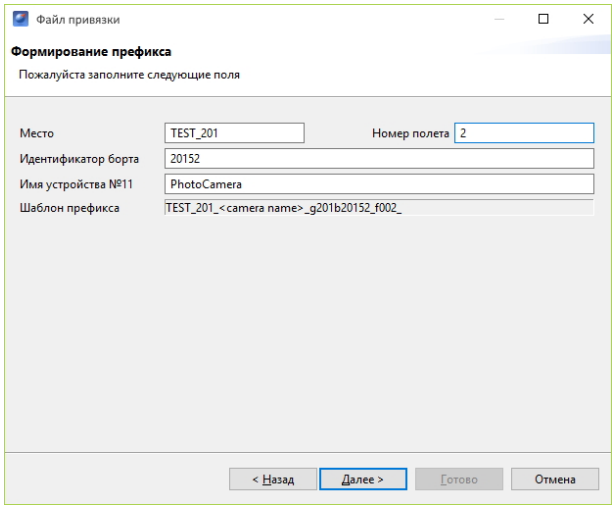
Определение границы между фотографиями

Если съемка осуществлялась с GNSS-приемником, необходимо указать файл GNSS-лога приемника.



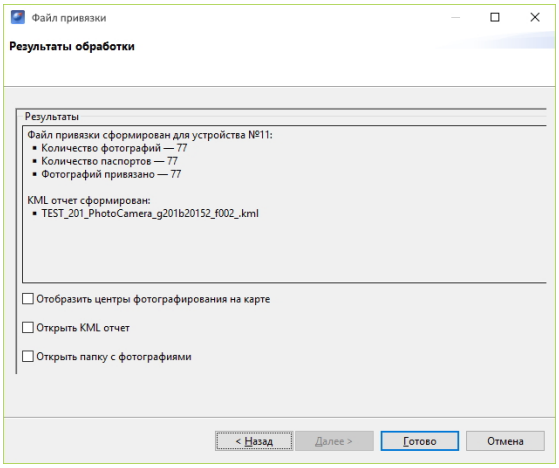
Выбор лога GNSS-приемника

Следующим шагом следует создать префикс для файлов снимков и привязки. Для этого необходимо указать номер полета в следующем окне и при желании изменить название места, которое берется автоматически из названия проекта, как и номер борта.



Создание префикса

После выполнения привязки появится сообщение о результатах привязки с предложением открыть полученные данные.

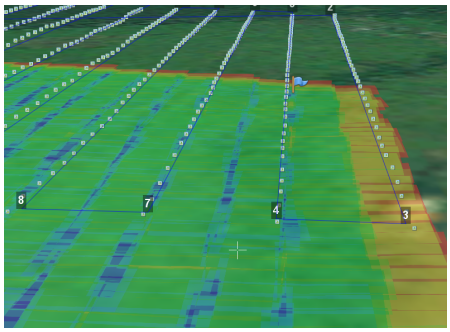


Результаты привязки

Результатом работы является папка с фотографиями и файлом данных их привязки.

Конвертация данных высокоточного приемника в RINEX файлы по умолчанию осуществляется через стандартные программы для конвертации (**jps2rin** и **tps2rin**). При необходимости можно выбрать конвертацию через **convbin**. Выбор осуществляется в **Настройки** > **Параметры..** > **Данные ГНСС**.

Отображение центров фотографирования на карте позволяет наглядно расположить фотографии на треке полета.



Отображение центров фотографирования на карте

При двойном нажатии на значок фотографии фотография будет открыта в программе для просмотра изображений.
Для того чтобы расположить фотографии на треке, выполните следующие действия:

- выберите пункт меню **Проект** > **Импортировать** > **Аэрофотоснимки**;
- в появившемся окне укажите путь к папке с фотографиями.

Действия при отказах

При возникновении отказа на панели телеметрии в графе Отказы отобразится сообщение о типе ошибки. Ниже представлена таблица возможных сообщений панели и действия по устранению проблем.

Отказ	Описание	Действия
АВАРИЯ	Критическая температура платы регулятора или мотора	Осуществите немедленную посадку. Свяжитесь со службой поддержки
ЗАПУСКИ ПОТРАЧЕНЫ	Количество предусмотренных лицензией запусков истекло	Обновите лицензию. Свяжитесь со службой поддержки
ЗОНЫ ИСТЕКЛИ	Срок действия полетных зон истек	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
ЗОНЫ НЕ ВЕРИФИЦИРОВАНЫ	Проверка полетных зон завершилась неудачей	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
К ВЗЛЕТУ НЕ ГОТОВ	После прохождения предстартовой подготовки автопилота не готов осуществить взлет	Перепройдите предстартовую подготовку. Свяжитесь со службой поддержки
ЛИЦЕНЗИЯ ИСТЕКЛА	Закончился срок использования лицензии	Обновите лицензию. Свяжитесь со службой поддержки
НАРУШЕНИЕ ЗОНЫ	Текущие координаты БВС не попадают в разрешенную полетную зону	Происходит отключение фотокамеры, БВС выполняет полет к месту посадки
НЕ ГОТОВ	БВС не готово к переходу в другое состояние	Дождитесь инициализации автопилота
НЕВЕРНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ	Лицензия была дистанционно отключена	Свяжитесь со службой поддержки
НЕВЕРНЫЕ ЗОНЫ	Несовпадение номера группы зон лицензии с фактическим номером группы зон	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
НЕТ ЗОН	Отсутствие загруженных полетных зон	Подключитесь к интернету для обновления файла зон. Свяжитесь со службой поддержки
НЕТ ДВИГ	Отсутствует связь с двигателем	Свяжитесь со службой поддержки
НЕТ СИНХР ВРЕМЕНИ	Отсутствует синхронизация внутреннего времени автопилота со временем от спутникового приемника	Дождитесь синхронизации
ОШИБКА АКСЕЛ	Ошибка системы ориентации БВС, не приходят данные с акселерометра	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА БАРО	Ошибка датчика измерения высоты, не приходят данные с барометра	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА ГНСС	Ошибка приемника спутниковой навигации	Перевключите БВС
ОШИБКА ГИРОСКОПА	Ошибка системы ориентации БВС, не приходят данные с гироскопа	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА EEPROM	Ошибка чтения или записи энергонезависимой памяти	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА КАРТЫ	Ошибка внешнего постоянного хранилища данных: не удалось инициализировать внешнюю карту памяти	Проверьте карту памяти
ОШИБКА КОМПАСА	Ошибка датчика определения направления, не приходят данные с магнитометра	Осуществите немедленную посадку
ОШИБКА КРЛ	Ошибка канала связи: автопилот в течение длительного времени не получал сообщений от наземной станции управления	Проверьте бортовой модем после возвращения борта
ОШИБКА ЛИЦЕНЗИИ	Ошибка проверки лицензии на полет	Попробуйте перезагрузить файл лицензии. Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА ЛОГГЕРА	Ошибка записи полетного лога	Проверьте карту памяти автопилота

Отказ	Описание	Действия
ОШИБКА НАСТРОЙКИ	Ошибка в параметрах автопилота	Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА ПЗ	Ошибка выполнения загруженного полетного задания	Попробуйте обновить полетное задание. Свяжитесь со службой поддержки
ОШИБКА ПИТАНИЯ	Ошибка питания автопилота	Перевключите БВС
ОШИБКА ФОТО	Произошла ошибка фотографирования	Перевключите фотокамеру/проверьте флеш-карту фотокамеры
ПЕРЕЗАГРУЗКА	Произошла внеплановая перезагрузка автопилота	Свяжитесь со службой поддержки
ФОТО: НЕТ КАРТЫ	Отсутствует карта памяти	Вставьте карту в фотокамеру
ФОТО: ОШИБКА КАРТЫ	Ошибка чтения/записи карты памяти	Снимите защиту карты от записи
ФОТО: ОШИБКА ПИТ	Напряжение питания фотоаппарата слишком высокое	Перевключите БВС
ФОТО: НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	Напряжение питания фотоаппарата слишком низкое	Перевключите БВС
ФОТО: ОШИБКА СИНХ	Потеря сигнала синхронизации времени	Перевключите БВС
ФОТО: ТЕМПЕРАТУРА	Фотокамера перегрета или переохлаждена	Поместите фотокамеру в условия комнатной температуры

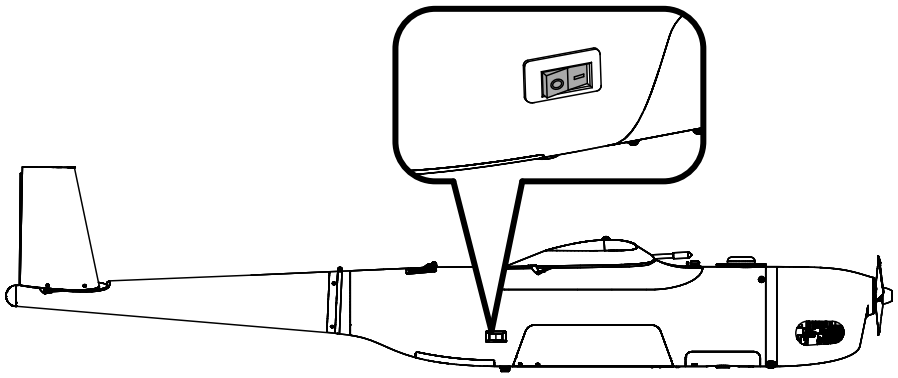
Если предложенный вариант действий при отказе не помогает исправить ситуацию, незамедлительно свяжитесь со службой поддержки.

Запуск

Раздел запуска предназначен для краткого структурного описания последовательности действий и может быть использован в качестве чек-листа.

Для запуска БВС последовательно выполните следующие шаги:

1. Постройте полетное задание в ПО Geoscan Planner
(см. раздел *Планирование полетного задания*).
2. Соберите пусковую установку (см. раздел *Сборка пусковой установки*).
3. Соберите БВС (см. раздел *Подготовка и сборка БВС*) и проверьте настройки камеры
(см. раздел *Настройка фотокамеры*).
4. Включите питание БВС с помощью переключателя на фюзеляже.



Переключатель питания на фюзеляже

5. Подключите БВС к ПО Geoscan Planner (см. раздел *Настройка соединения*).
6. Проверьте работу ДВС (см. раздел *Предстартовая проверка двигателя*).

Если мотор работает неровно, давно не запускался или БВС эксплуатировался в других климатических регионах — необходимо настроить карбюратор
(см. раздел *Настройка карбюратора*).

Если бортовой аккумулятор полностью разряжен, отрицательная температура воздуха, ДВС не завелся с 3-х попыток, давно не заводили — его нужно завести с помощью внешнего стартера (см. раздел *Запуск двигателя внешним стартером*).

7. Выполните предстартовую подготовку (см. раздел *Предстартовая подготовка*)
8. Запустите БВС (см. раздел *Полет*).

В полете контролируйте следующие показатели телеметрии:
1) Высота должна быть не ниже заданной;
2) Рабочий диапазон оборотов двигателя: 3000-8000 об/мин.
Ниже 2700 об/мин — мотор не работает;
3) Рабочая температура двигателя: 50-80°C. Возможный разбег: 40-90°C.
Допускается нагрев до 105°C при наборах высоты;
4) Бортовое напряжение: ниже 12 В — отказ генератора.

Регулировка воздухозаборника в полете происходит автоматически в зависимости от температуры воздуха.

В случае возникновения нештатных ситуаций или необходимости досрочного завершения полетного задания используйте команды, описанные в разделах: *Возврат*, *Посадка*, *Выпуск парашюта*.

После посадки

1. Возьмите купол парашюта в руки и соберите его так, чтобы его не раздувал поток воздуха.
2. Отстегните парашют от системы крепления (см. раздел *Отстегивание парашюта*) и уложите его в крышку отсека посадочной системы (см. раздел *Укладка парашюта*).
3. Отключите БВС от ПО Geoscan Planner нажатием кнопки **Отключить БВС**.
4. Отключите питание БВС с помощью переключателя на фюзеляже.
5. Спустите оставшийся воздух и уложите баллонет (см. раздел *Укладка баллонета*).
6. Проверьте укладку парашюта и закройте крышку отсека посадочной системы.
7. Осмотрите составные части БВС, тяги, кабанчики и качалки сервоприводов на предмет повреждений.
8. Установите крышку и заглушки:

1) фотокамеры;
2) штуцера рядом с горловиной топливного бака;
3) приемника воздушного давления;
4) сопла карбюратора.

9. Слейте топливо из бака ДВС.
10. Разберите БВС (а также подставку для сборки и пусковую установку) в обратной последовательности относительно сборки.

Приложение

Технические характеристики

Беспилотное воздушное судно

Тип БВС	самолетный
Скорость полета (воздушная)	80 - 120 км/ч
Макс. взлетная масса	22 кг
Макс. допустимая скорость ветра	12 м/с
Размах крыла	3,3 м
Макс. высота полета	4000 м
Силовая установка	ДВС
Макс. продолжительность полета	10 ч
Макс. протяженность маршрута	1000 км
Рабочий диапазон температур	от -20 до +40 °C

Двигатель внутреннего сгорания

Рабочий объём	40 $см^3$
Диаметр поршня	40 мм
Ход поршня	31,8 мм
Рабочий диапазон оборотов	1800-9000 об/мин
Макс. мощность	3,75 л.с при 8600 об/мин

GNSS-приемник JAVAD TR-2S *

Количество каналов	874 универсальных
Время старта (горячий/холодный)	<5 / <35 с
Отслеживаемые сигналы	GPS: L1/L2/L5; GLONASS: L1/L2/L3; Galileo: E1/E5A/E5B/ALTBOC/E6; BeiDou: B1/B1C/B2A/B2B/ALTBOC/B3
Точность определения положения (PPK)	горизонтальная: 10 мм + 1 ppm × длина базовой линии; вертикальная: 15 мм + 1 ppm × длина базовой линии

GNSS-приемник U-blox ZED-F9P *

Количество каналов	184 универсальных
Время старта (горячий/холодный)	<2 / <25 сек
Отслеживаемые сигналы	GPS: L1/L2; GLONASS: L1/L2; Galileo: E1B/E1C/E5c; BeiDou: B1I/B2I
Точность определения положения (PPK)	горизонтальная: 10 мм + 1 ppm × длина базовой линии; вертикальная: 10 мм + 1 ppm × длина базовой линии

www.rusgeocom.ru

Фотокамера Sony DSC-RX1RM2

Максимальное разрешение	43,6 МП
Тип матрицы	полнокадровая CMOS-матрица Exmor R (35,9x24 мм)
Тип затвора	центральный
Диафрагма	f/2-22
Фокусное расстояние	35 мм
Диапазон ISO	100-102400
Скорость механического затвора	от 1/4000 до 30 с

Фотокамера PhaseOne iXM-50

Максимальное разрешение	50 МП
Типоразмер матрицы	43,9x32,9 мм
Тип затвора	центральный
Диафрагма	f/5.6-22
Фокусное расстояние	35 мм
Диапазон ISO	100-6400
Скорость механического затвора	до 1/250

Радиомодем

Рабочая частота	867,75 – 872,25 МГц
Излучаемая мощность	<1 Вт
Макс. пропускная способность	500 кб/с
Макс. задержка в канале	20 мс
Метод разделения режимов прием – передача	TDD
Макс. дальность действия	40 км

* — тип фотокамеры зависит от комплектации БВС

www.rusgeocom.ru

Транспортировочный кейс

Класс пылевлагозащиты	IP67
Габаритные размеры	1708×683×315 мм
Наличие колес	есть
Вес без оборудования	25 кг

www.rusgeocom.ru