

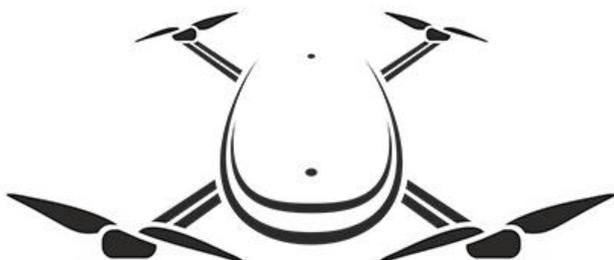


**КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ
ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВЕ БВС СКАЙРОН СО**

SKYRON-SO

РУКОВОДСТВО ПО ЛЁТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СТВФ.424252.064РЛЭ



Перечень действующих модулей данных

Наименование	Код модуля данных	Дата издания	Количество страниц	Действительно
Титульный лист	SKYRON-SO-A-000-00-00-00A-001A-A	01-11-2021	1	Все
Перечень действующих модулей данных	SKYRON-SO-A-000-00-00-00A-002A-A	01-11-2021	1	Все
Лист регистрации изменений	SKYRON-SO-000-00-00-00A-003A-A	01-11-2021	1	Все
Содержание	SKYRON-SO-A-000-00-00-00A-009A-A	01-11-2021	1	Все
0. Введение	SKYRON-SO-A-000-00-00-00A-018A-A	01-11-2021	3	Все
1. Ограничения	SKYRON-SO-A-015-10-00-00A-010A-A	01-11-2021	5	Все
2. Действия в нормальных условиях	SKYRON-SO-A-015-30-00-00A-130A-A	01-11-2021	37	Все
3. Действия в особых ситуациях	SKYRON-SO-A-015-40-00-00A-140A-A	01-11-2021	10	Все
4. Летные данные	SKYRON-SO-A-015-20-00-00A-033A-A	01-11-2021	2	Все
5. Масса и центровка	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-010A-A	01-11-2021	1	Все
6. Дополнения	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-910A-A	01-11-2021	1	Все
7. Описание систем и оборудования	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-040A-A	01-11-2021	3	Все
8. Наземное и техническое обслуживание	SKYRON-SO-A-012-30-00-00A-200A-A	01-11-2021	5	Все
9. Дополнительная информация	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-910A-A	01-11-2021	3	Все

Лист регистрации изменений

Издание	Дата принятия	Кем (подпись)	Издание	Дата принятия	Кем (подпись)
001	01-11-2021	Первое издание	026	_____	_____
002	_____	_____	027	_____	_____
003	_____	_____	028	_____	_____
004	_____	_____	029	_____	_____
005	_____	_____	030	_____	_____
006	_____	_____	031	_____	_____
007	_____	_____	032	_____	_____
008	_____	_____	033	_____	_____
009	_____	_____	034	_____	_____
010	_____	_____	035	_____	_____
011	_____	_____	036	_____	_____
012	_____	_____	037	_____	_____
013	_____	_____	038	_____	_____
014	_____	_____	039	_____	_____
015	_____	_____	040	_____	_____
016	_____	_____	041	_____	_____
017	_____	_____	042	_____	_____
018	_____	_____	043	_____	_____
019	_____	_____	044	_____	_____
020	_____	_____	045	_____	_____
021	_____	_____	046	_____	_____
022	_____	_____	047	_____	_____
023	_____	_____	048	_____	_____
024	_____	_____	049	_____	_____
025	_____	_____	050	_____	_____

Содержание

Наименование	Код модуля данных	Дата издания	Количество страниц	Действительно
Введение	SKYRON-SO-A-000-00-00-00A-018A-A	01-11-2021	3	Все
Часть I. Действия экипажа		01-11-2021	56	Все
1. Ограничения	SKYRON-SO-A-015-10-00-00A-010A-A	01-11-2021	5	Все
2. Действия в нормальных условиях	SKYRON-SO-A-015-30-00-00A-130A-A	01-11-2021	37	Все
3. Действия в особых ситуациях	SKYRON-SO-A-015-40-00-00A-140A-A	01-11-2021	10	Все
4. Летные данные	SKYRON-SO-A-015-20-00-00A-033A-A	01-11-2021	2	Все
5. Масса и центровка	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-010A-A	01-11-2021	1	Все
6. Дополнения	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-910A-A	01-11-2021	1	Все
Часть II. Сведения разработчика		01-11-2021	11	Все
7. Описание систем и оборудования	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-040A-A	01-11-2021	3	Все
8. Наземное и техническое обслуживание	SKYRON-SO-A-012-30-00-00A-200A-A	01-11-2021	5	Все
9. Дополнительная информация	SKYRON-SO-A-015-00-00-00A-910A-A	01-11-2021	3	Все



SKYRON-SO

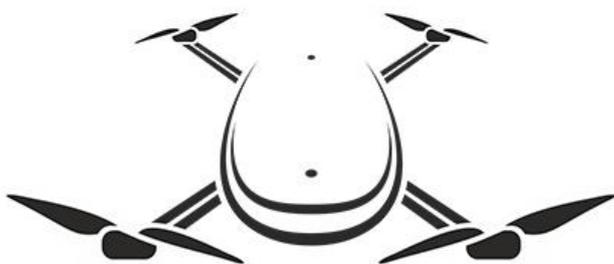
Руководство по Летной Эксплуатации

ЧАСТЬ I. ДЕЙСТВИЯ ЭКИПАЖА

Раздел 0

000-00 – Введение

СТВФ.424252.064РЛЭ



Назначение РЛЭ, основные сведения

Руководство по лётной эксплуатации комплекса контроля прилегающей территории на основе беспилотного воздушного судна Скайрон СО (далее по тексту – ККПТ на основе БВС Скайрон СО) содержит сведения, указания и рекомендации, необходимые для полного использования возможностей БВС «Скайрон ПС» и безопасного выполнения полета в пределах установленных ограничений, условий полета и эксплуатации.

Настоящее РЛЭ является основным документом, определяющим и регламентирующим конкретные правила его лётной эксплуатации в объеме, необходимом для обеспечения лётной годности БВС.

РЛЭ предназначено для оператора, имеющего необходимую техническую подготовку, знания и навыки для эксплуатации БВС. Требования настоящего РЛЭ обязательны для операторов при лётной эксплуатации БВС.

Полеты БВС без РЛЭ на рабочем месте оператора запрещаются.

Держателем РЛЭ является руководитель подразделения, осуществляющего эксплуатацию БВС.

За нахождение РЛЭ на рабочем месте оператора в каждом полете и обеспечение возможности быстрого получения необходимой информации в любой момент на земле и в полете ответственность несет руководитель подразделения, осуществляющего полеты БВС.

Порядок внесения изменений

Руководство по летной эксплуатации разработано ООО «СТИЛСОФТ». Разработка изменений и дополнений к нему, в том числе и временных, без согласования с ООО «СТИЛСОФТ» не допускается.

В случае необходимости изменения и дополнения вносятся ООО «СТИЛСОФТ».

В процессе эксплуатации БВС РЛЭ уточняется и приводится в соответствие с учетом конструктивных изменений и установки нового оборудования, а также накопления и совершенствования опыта эксплуатации путем внесения в РЛЭ изменений и дополнений. Внесение изменений в РЛЭ производится заменой листов (дополнением новых).

Внесение Дополнений в РЛЭ производится введением этого дополнения в соответствующий раздел РЛЭ.

Изданные листы изменений и дополнений высылаются держателям РЛЭ в установленном порядке.

Учет изменений и дополнений, действующих в данном РЛЭ, осуществляется в Листах регистрации изменений и Листах регистрации временных изменений.

Настоящее РЛЭ соответствует своему назначению при условии, что оно своевременно приведено в соответствие с вводимыми изменениями.

Перечень принятых терминов, сокращений и символов

- АМПУ – антенный модуль с поворотным устройством стационарный;
- БВС – беспилотное воздушное судно;
- БЛП – беспилотная летающая платформа;
- ККПТ – комплекс контроля прилегающей территории;
- КПП – командно-пилотажный прибор;
- ЛТХ – лётно - технические характеристики;
- ОЯП – опасные явления погоды;
- ПК – персональный компьютер;
- ПУ – поворотное устройство;
- РЛЭ – Руководство по лётной эксплуатации;
- РТП – резервная точка посадки;
- СКП – система контроля посадки;
- СНС – спутниковая навигационная система (ГЛОНАСС, GPS);
- СПО – специальное программное обеспечение;
- СПП – стартово - посадочная площадка, место взлёта и приземления
- БВС по умолчанию;
- ТСО – технические средства охраны.

Принятые обозначения:

- Тнв – температура наружного воздуха;
- Vпут – скорость полёта БВС путевая или относительно земли.



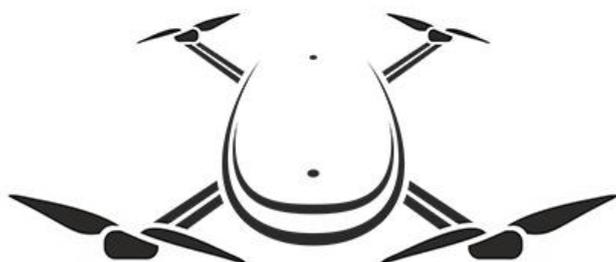
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 1

015-10 – Ограничения

СТВФ.424252.064РЛЭ



1. Ограничения

1.1 Общие положения

Выполнение ограничений, установленных в данном разделе, является обязательным.

В случае выхода параметров за пределы эксплуатационных ограничений должна быть сделана запись в формуляре БВС. Эта запись должна содержать сведения о том, какое ограничение было превышено, на какую величину, какое время и любую другую информацию, позволяющую определить необходимые меры по техническому обслуживанию.

1.2 Разновидности условий эксплуатации

БВС «Скайрон ПС» предназначен для эксплуатации днем и ночью вне условий ОЯП (обледенение, гроза, пыльная буря, град и т.д.) с соблюдением законодательства РФ в сфере использования воздушного пространства.

1.3 Установка дополнительного оборудования

При установке дополнительного оборудования соответствующие ограничения, эксплуатация и технические характеристики указываются в разделе "Дополнения" Руководства по летной эксплуатации.

1.4 Ограничения по продольной центровке

Установлен следующий диапазон продольных центровок (от геометрического центра):

- предельно-передняя - плюс 10 мм;
- предельно-задняя - плюс 10 мм.

1.5 Ограничения по поперечной центровке

Установлен следующий диапазон поперечных центровок (от геометрического центра):

- предельно-правая - плюс 5 мм;
- предельно-левая - плюс 5 мм.

1.6 Ограничения по массе

Максимальная масса БВС 4,2 кг.

Минимальная масса БВС 3,6 кг.

1.7 Ограничения по скорости полета

Максимальная величина не превышаемой путевой скорости $V_{пут}$ - 15 м/с (54 км/ч).

1.8 Сведения по максимальной скорости ветра

Максимально допустимая скорость ветра:

- при полете по маршруту - 10 м/с;
- при висении в точке - 14 м/с;
- при посадке в контейнер – 5 м/с.

1.9 Ограничения по вертикальной скорости снижения

Максимальная допустимая вертикальная скорость установившегося снижения 2,5 м/с.

Максимальная допустимая вертикальная скорость установившегося подъема 5 м/с.

1.10 Ограничения по барометрической высоте

Максимальная высота полета 3000 м над уровнем моря.

Максимальная высота СПП 2700 м над уровнем моря.

1.11 Ограничения по температуре наружного воздуха

Максимальная температура наружного воздуха на уровне моря плюс 50 °С. Минимальная температура наружного воздуха минус 25 °С с уменьшением при стандартном температурном градиенте по барометрической высоте 6,5 °С на 1000 м.

1.12 Ограничения по условиям обледенения

Полеты в условиях фактического и прогнозируемого обледенения, а также при температуре наружного воздуха плюс 5°С и ниже, при влажности воздуха от 95% и выше (или в туман) – запрещаются.

1.13 Ограничения по углам тангажа

Максимальный на всех режимах полета 24° в любом направлении.

1.14 Ограничения по углам крена

Максимальный на всех режимах полета 24° в любом направлении.

1.15 Ограничения по уклонам площадки для установки СК

Максимально допустимый угол наклона поверхности точки РТП в любом направлении 15°.

1.16 Ограничения по дальности полета

Максимальный радиус применения 5500 м

1.17 Ограничения по времени полета

Максимальное полетное время при давлении 760 мм.рт.ст., скорости ветра до 3 м/с, температуре 15°C, напряжении модуля электропитания 25,2 В - 40 мин.

1.18 Ограничения по высоте предметов в радиусе 10 метров от СК

В радиусе 10 метров от места размещения БВС на выдвижной платформе СК не должно находиться радионепрозрачных предметов высотой более 1 метра.

1.19 Ограничения по времени воздействия прямых солнечных лучей на земле

Воздействие прямых солнечных лучей на БВС с модулем электропитания и на модуль электропитания отдельно не более 15 мин.

1.20 Ограничения по температуре модуля электропитания перед вылетом

Температура модуля электропитания должна находиться в пределах от плюс 5 °С до плюс 45 °С.

1.21 Ограничения по интенсивности выпадающих осадков при приземлении БВС в СК

Максимальная интенсивность выпадающих осадков при приземлении БВС на выдвижную платформу СК 1 мм/час.

1.22 Ограничения по интенсивности выпадающих осадков

Максимальная интенсивность выпадающих осадков 4 мм/час.

ВНИМАНИЕ!

В случае непреднамеренного попадания БВС в кучево-дождевые (грозовые), мощно-кучевые облака или сильные ливневые осадки оператор принимает меры к немедленному выходу из них.

1.23 Требования к уровню квалификации оператора БВС

Минимальный экипаж для эксплуатации изделия состоит из одного человека (далее оператор). Он выполняет обязанности командира экипажа, оператора БВС, техника для выполнения регламентных и ремонтных работ.

Оператор должен пройти предварительную подготовку и обучение, иметь представление о принципе действия и устройстве комплекса на основе БВС. Оператор должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

При эксплуатации комплекса не допускать к управлению БВС лиц, не уполномоченных для данного вида деятельности.



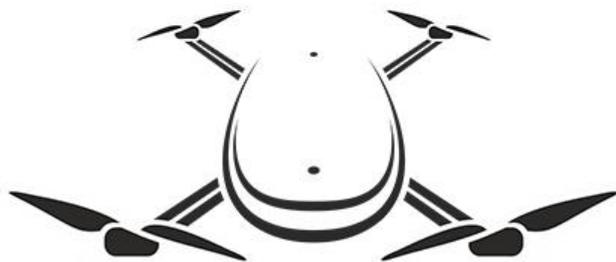
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 2.

015-30 – Действия в нормальных условиях

СТВФ.424252.064РЛЭ



2. Действия в нормальных условиях

В данном разделе изложены действия оператора при выполнении полетов, начиная от расчета полета до окончания полета в базовой комплектации БВС в нормальных условиях.

Минимальные и максимальные ограничения для БВС и его систем сигнализируются в СПО. Конкретные значения для каждого ограничения представлены в разделе 1 "Ограничения".

2.1 Расчет полета

Каждый полет следует рассчитывать с целью обеспечения оператора данными в интересах успешного выполнения задания и безопасности полета с учетом конкретной навигационной обстановки.

Для расчета оператор должен иметь следующие исходные данные:

- характер выполняемого задания (проведение разведки местности, осмотр места происшествия, аэрофотосъемка, протяженность маршрута и др.);
- условия выполнения задания (погодные условия, направление и скорость ветра, влажность и температура наружного воздуха, барометрическая высота, и другие особенности атмосферы, влияющие на выполнение задания).

При расчете полета оператору необходимо оценить условия взлета и посадки.

2.2 Проверка перед внешним осмотром БВС

Расчет полёта – выполнен.

Документация – проверена.

Техническое обслуживание комплекса с БВС – произведено.

ПН БВС – согласно заданию.

2.3 Внешний осмотр и подключение

2.3.1 Стартовый контейнер

Общий вид СК с метеостанцией показан на рисунке 1.

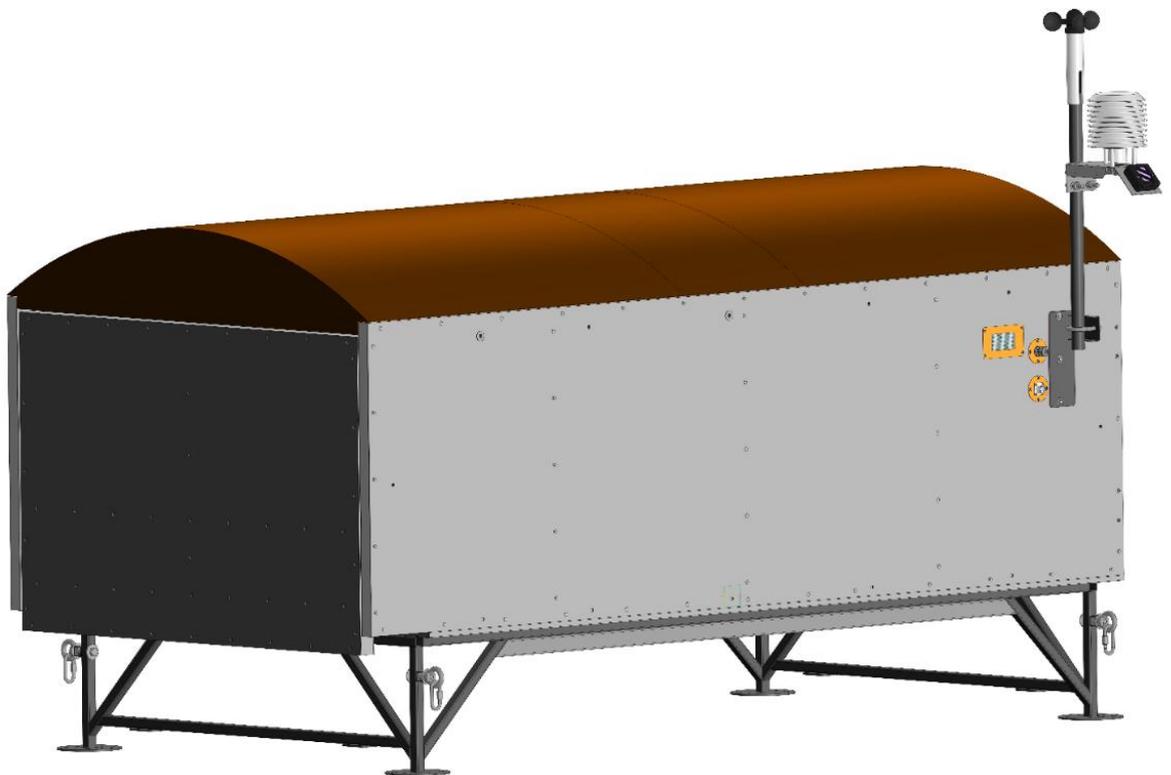


Рисунок 1. Общий вид СК

СК на предмет повреждений корпуса – осмотреть.

Корпус СК – без повреждений.

В отсутствии посторонних предметов (валежник, кустарник, сугробы) перед откидывающейся дверью СК – убедиться.

Площадку РТП – осмотреть (при необходимости расчистить).

Модули метеостанции – без повреждений.

Надёжность соединения кабелей и разъёмов метеостанции – проверить.

СК при необходимости – включить.

Примечание – Для включения питания СК открыть двери сервисного отсека (может потребоваться ключ от замка). Выставить в положение «Включено» кнопки (выключатели, тумблеры) и автоматические выключатели электропитания составных частей комплекса (см. рисунок 2) в следующей последовательности: выключатели стартового контейнера, выключатель ИБП.

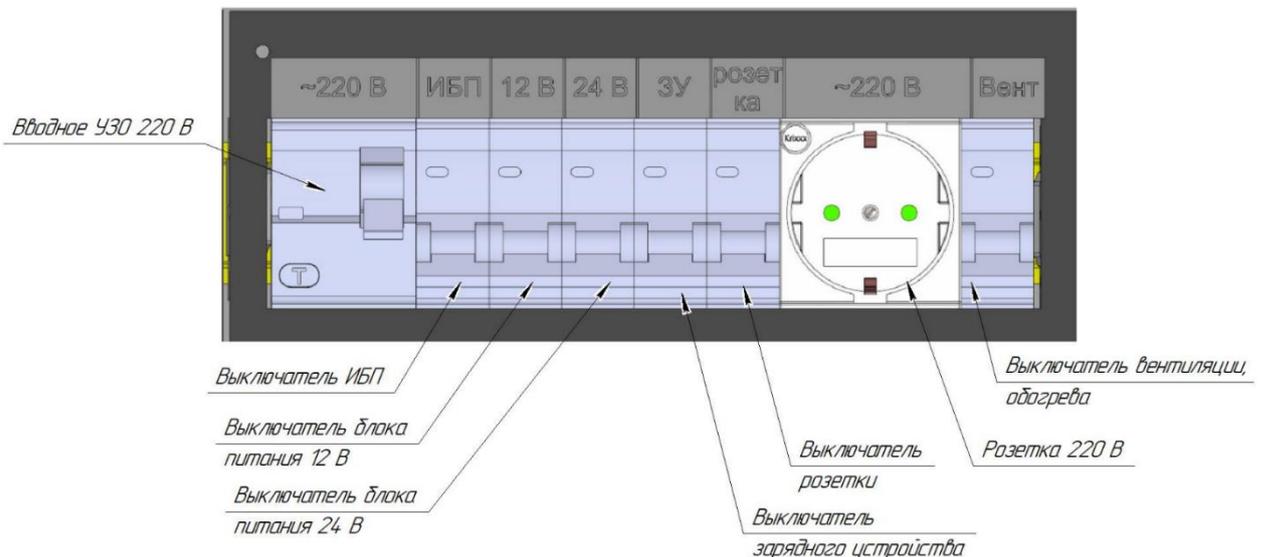


Рисунок 2. Тумблеры включения СК

2.3.2 БВС

Общий вид БВС показан на рисунке 3.



Рисунок 3. БВС «Скайрон ПС»

Выдвижную платформу СК – открыть.

Примечание - Для открытия СК используются кнопки в интерфейсе СПО (рисунок 4) или кнопки в сервисном отсеке СК (рисунок 5).



Рисунок 4. Кнопки открытия СК в СПО «Скайрон»

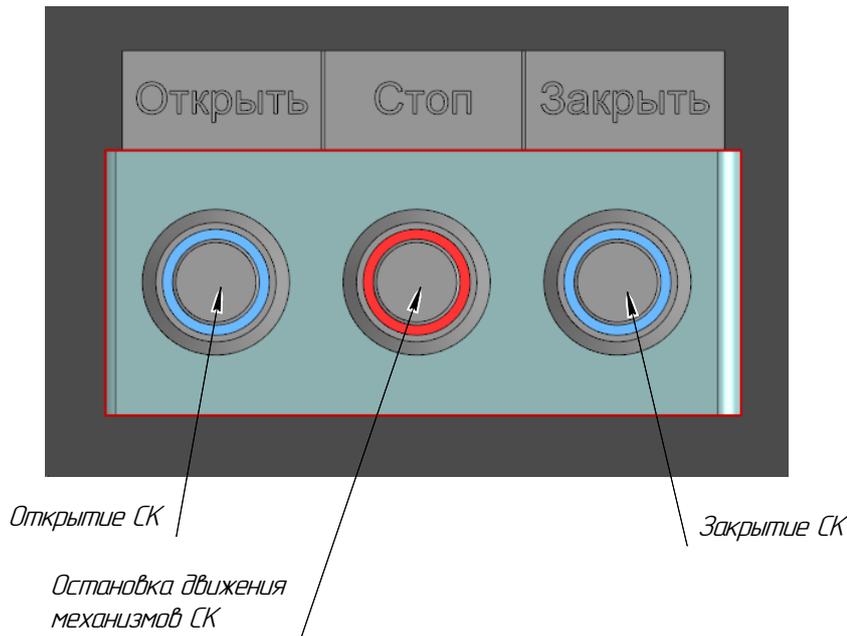


Рисунок 5. Кнопки открытия выдвижной платформы в СК

БВС – выключить.

Примечание – На индикаторе питания и включения на корпусе БВС (рисунок 6) нажать на кнопку один раз. Затем отпустить и повторно нажать на время 5 секунд.



Рисунок 6. Индикатор питания и кнопка включения БВС

БВС на предмет повреждений корпуса – осмотреть.

Корпус БВС, крышка батарейного отсека (рисунок 7) – без повреждений.

Шасси – без повреждений.



Рисунок 7. БВС. Вид сверху

Полезную нагрузку на предмет повреждений – осмотреть.

Полезная нагрузка – без повреждений.

Состояние оптики полезной нагрузки – проконтролировать (при необходимости очистить).

Полезную нагрузку, при необходимости – поменять.

Примечание – Установка и замена ПН осуществляется при помощи быстросъемного соединения - рисунок 8.

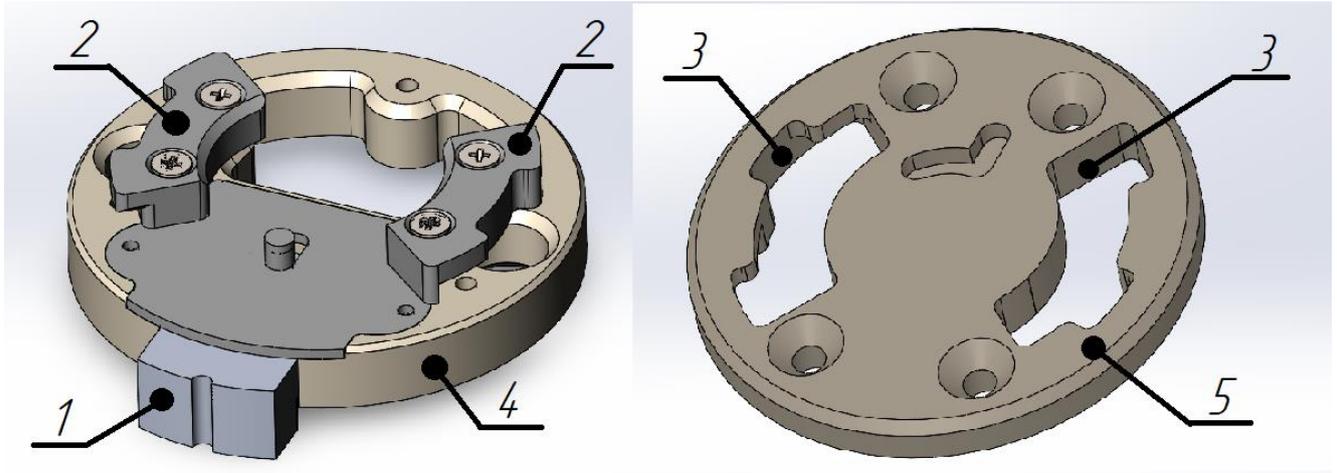


Рисунок 8. Внешний вид быстросъемного соединения

Для установки полезной нагрузки на БВС необходимо зажать клавишу поз.1 на быстросъемном соединении поз.4, вставить защелки поз.2 в ответные пазы поз.3 в детали, находящейся на днище БВС поз.5, повернуть полезную нагрузку по часовой стрелке до упора и отпустить клавишу поз.1

Разъём питания полезной нагрузки – подключить.

Примечание – Разъём вставить в гнездо на нижней части корпуса БВС. Вращать резьбовую гайку на разъёме до упора. Чрезмерных усилий не прилагать.

Воздушные пропеллеры на предмет повреждений – осмотреть.

Воздушные пропеллеры – без повреждений.

Воздушные пропеллеры на двигателях – зафиксировать.

Примечание - Установить воздушные пропеллеры на вал двигателя, соблюдая маркировочный цвет гаек. Цвет быстросъемных адаптеров (рисунок 9) на воздушном пропеллере.

должен соответствовать цвету вала на двигателе. На адаптере стрелками изображено направление вращения для установки пропеллера.



Рисунок 9. Быстросъемный адаптер пропеллера

Затяжку воздушных пропеллеров – проконтролировать.

Примечание – Для правильной затяжки воздушного пропеллера взяться за него рукой около адаптера крепления к двигателю. Затянуть, применяя среднее усилие.

Крышку батарейного отсека БВС – открыть.

Примечание – Открыть крышку батарейного отсека БВС. Расстегнуть ремни фиксации с липучками. Установить модуль электропитания гнездом разъёма к разъёму в БВС. Надавить рукой на модуль электропитания, чтобы он полностью по всей нижней поверхности касался площадки в БВС. Поочередно застегнуть ремни фиксации с липучками. Закрыть крышку батарейного отсека. Закрутить фиксаторы батарейного отсека (рисунок 10) по часовой стрелке, прилагая минимальное усилие.

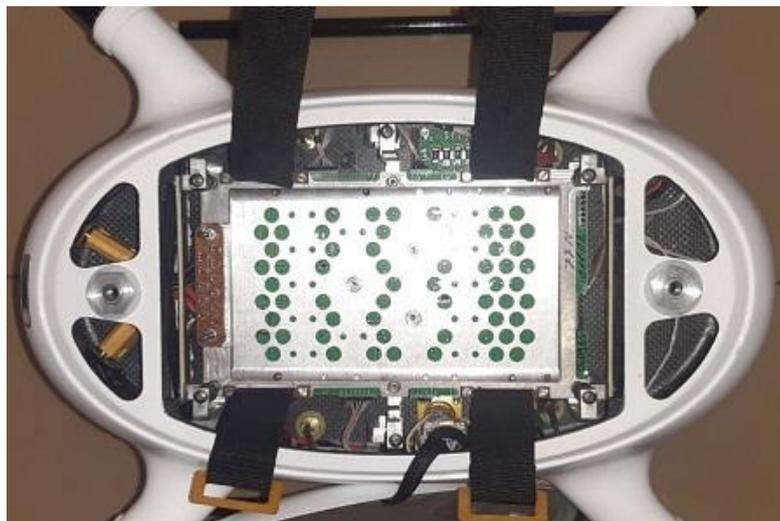


Рисунок 10. Батарейный отсек БВС

БВС на выдвижную платформу СК (рисунок 11) – установить.



Рисунок 11. БВС на выдвижной платформе СК

Примечание – БВС на выдвижной платформе необходимо устанавливать зарядным килем в сторону СК (рисунок 12).

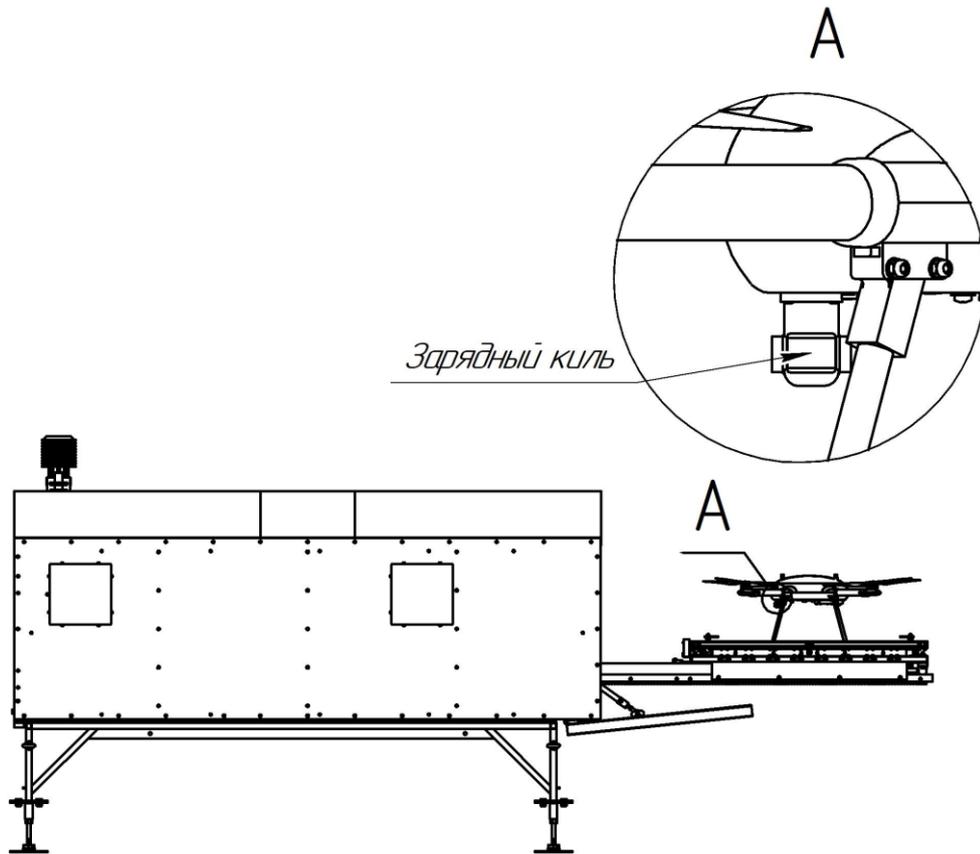


Рисунок 12. Установка БВС на выдвижной платформе

БВС – включить.

Примечание – На индикаторе питания и включения на корпусе БВС нажать на кнопку включения один раз. Затем отпустить и повторно нажать на время 5 секунд.

Одновременно с переключением индикатора модуля электропитания на зеленый, подается звуковой сигнал двигателями БВС, если звукового сигнала не последовало:

- выключить БВС;
- извлечь модуль электропитания;
- модуль электропитания установить;
- включить БВС.

Примечание – При включении БВС происходит инициализация искусственного горизонта автопилота (время около 20 с). Во время инициализации БВС должен стоять неподвижно на стартовой площадке СК. Если в процессе инициализации автопилота БВС будет сдвинут или повернут, инициализация будет прервана и начата сначала. Если угол установки БВС будет больше 15°, инициализация автопилота не будет выполнена, СТАРТ НЕВОЗМОЖЕН.

Через 1 минуту после включения БВС выдвижную платформу – закрыть.

2.3.3 Антенный модуль с поворотным устройством стационарный

Общий вид АМПУ в сборе показан на рисунке 13.

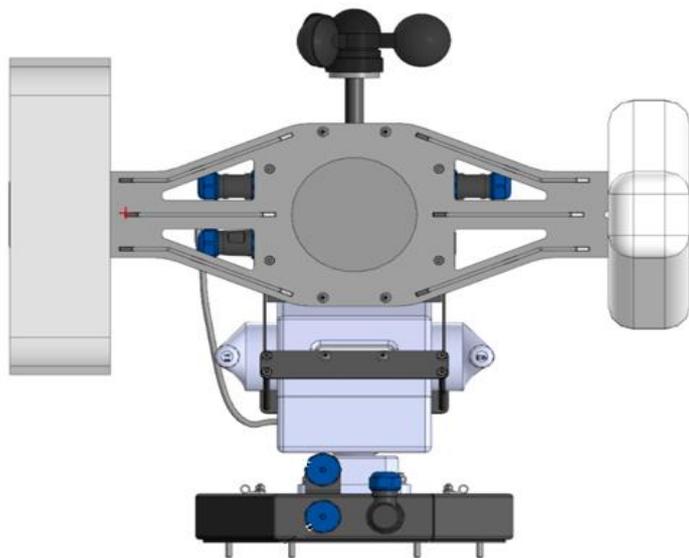


Рисунок 13. АМПУ

АМПУ на предмет повреждений, по возможности – осмотреть.

Корпус АМПУ – без повреждений.

Визуально кабель подключения АМПУ – проверить.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

**включать оборудование комплекса при поврежденной изоляции
соединительных кабелей**

2.4 Подготовка к вылету

2.4.1 Описание элементов интерфейса СПО «Скайрон»

Общий вид интерфейсе СПО «Скайрон» представлен на рисунке 14.

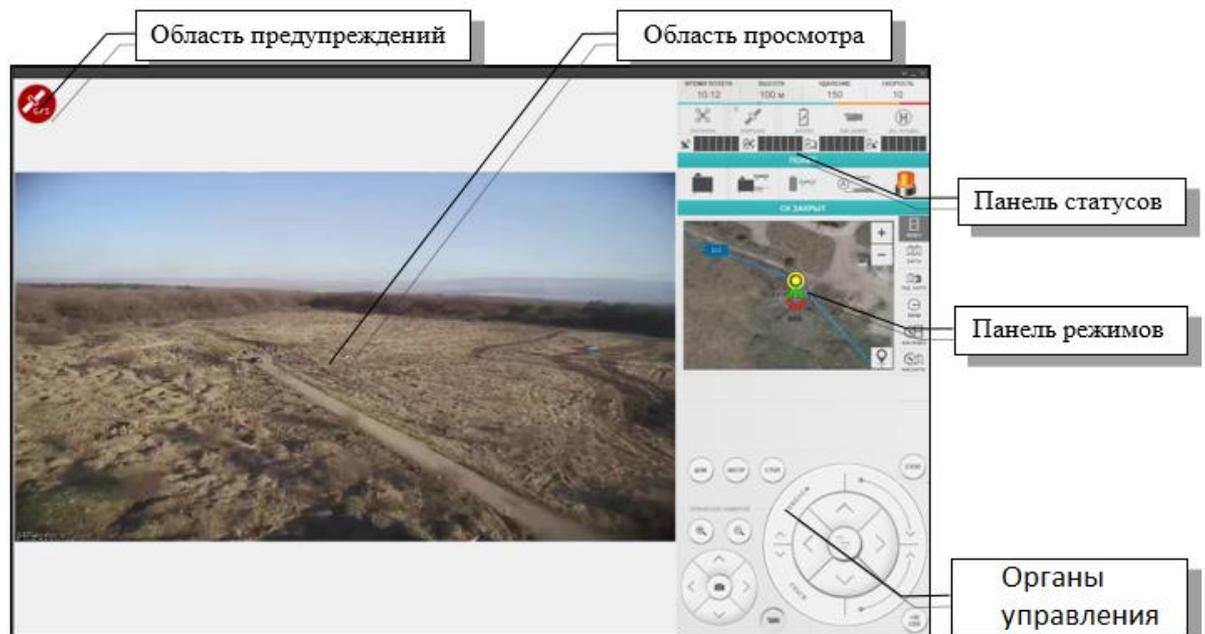


Рисунок 14. Интерфейсе СПО «Скайрон»

Область предупреждений – во время полета БВС в данной области могут отображаться предупреждения, которые требуют внимания оператора (рисунок 14).

Предупреждения отображаются в виде следующих иконок:

Таблица 1

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Ошибка компаса БВС во время полёта. Предупреждает о необходимости скорейшего совершения посадки.
	Ошибка при получении ГЛОНАСС сигнала. Сообщает о некорректном определении местоположения и высоты БВС.
	Ошибка при получении текущей высоты по сигналам ГЛОНАСС приёмника. Полёт продолжится по барометрическому высотомеру.
	Предупреждение о необходимости выполнения дальнейшего полёта в режиме ручного полёта.
	Полет БВС осуществляется в полуавтоматическом ручном режиме.
	Полет БВС осуществляется в полностью ручном режиме.
	БВС подлетает к верхней границе полетной зоны.
	БВС подлетает к нижней границе полетной зоны.
	БВС достиг границы полетной зоны. Дальнейшее движение по текущему курсу невозможно.

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Снижение фактической скорости перемещения БВС по причине встречных воздушных потоков.

Область просмотра – в данном окне отображается видеоканал с бортовой видеокамеры (тепловизора) или карта местности.

Панель статусов– в данной панели (рисунок 15) отображаются ключевые полетные характеристики БВС.

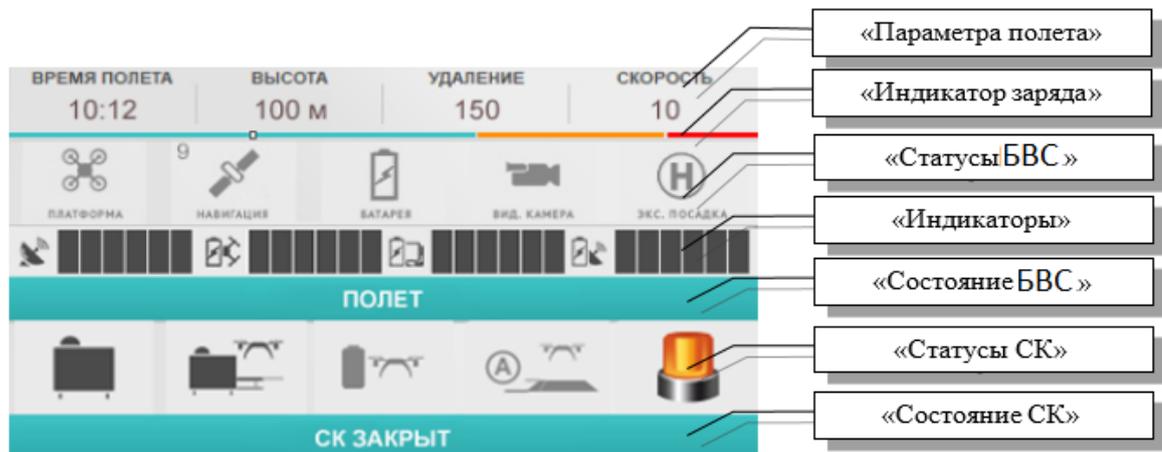


Рисунок 15. Панель статусов

Параметры полёта представлены на рисунке 16.



Рисунок 16. Параметры полёта

Иконки статусов БВС представлены на рисунке 17.

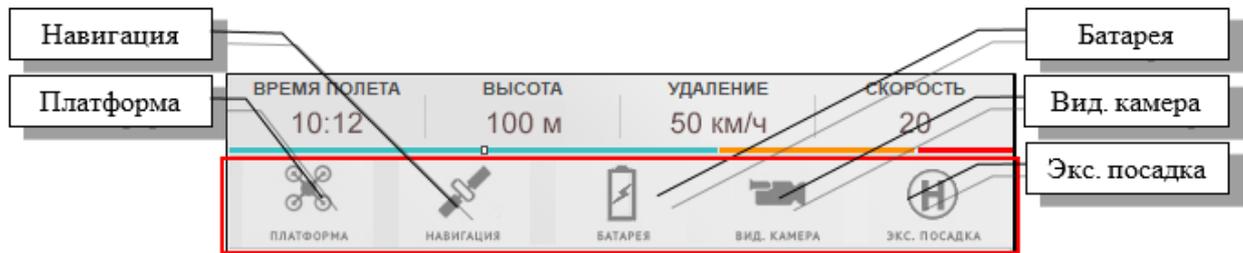


Рисунок 17. Статусы БВС

«Платформа» – статус готовности беспилотного воздушного судна к полёту. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 2

Изображение статуса	Причина изменения статуса
	Связь с БВС по радиоканалу управления установлена.
	Связь АРМ с БВС по радиоканалу управления отсутствует.
	Связь АРМ «Скайрон ПС» с радиомодемом управления БВС отсутствует.

«Навигация» – статус позиционирования беспилотного воздушного судна по спутникам глобальных навигационных систем (GNSS). Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 3

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Количество используемых спутников достаточное для взлёта БВС (6 и более).
	Количество используемых спутников недостаточное для взлёта БВС (5 и менее).
	Отказ приёмника ГЛОНАСС БВС или отсутствие связи со спутниками.
	Отказ компаса БВС.

«Батарея» – статус заряда аккумуляторной батареи беспилотного воздушного судна. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 4

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Высокий уровень заряда модуля электропитания БВС.
	Низкий уровень заряда модуля электропитания БВС.

«Видеокамера» – статус работоспособности бортовой видеокамеры или тепловизора беспилотного воздушного судна. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 5

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	ПН БВС передает видеопоток.
	ПН БВС не передаёт видеопоток.

«Экстренная посадка» – индикация экстренной посадки беспилотного воздушного судна. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 6

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	БВС не осуществляет экстренную посадку.
	БВС осуществляет экстренную посадку.

Индикация уровня сигнала радиосвязи и заряда модулей электропитания представлена на рисунке 18.

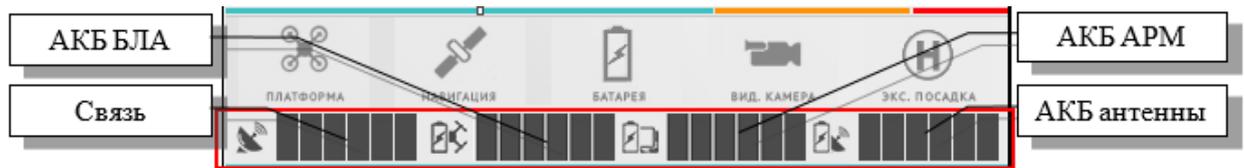


Рисунок 18. Индикация уровня сигнала радиосвязи и заряда модулей электропитания

Текстовая строка состояния БВС представлена на рисунке 19.

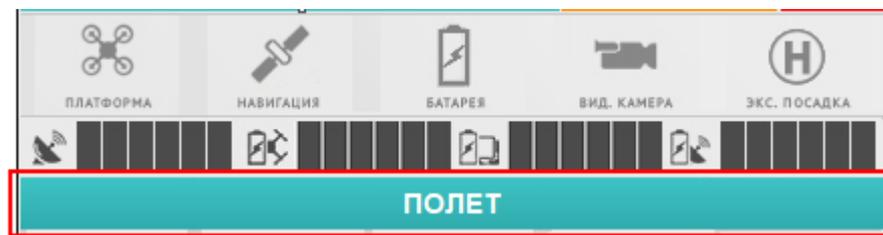


Рисунок 19. Текстовая строка состояния БВС

Иконки статусов СК представлены на рисунке 20.

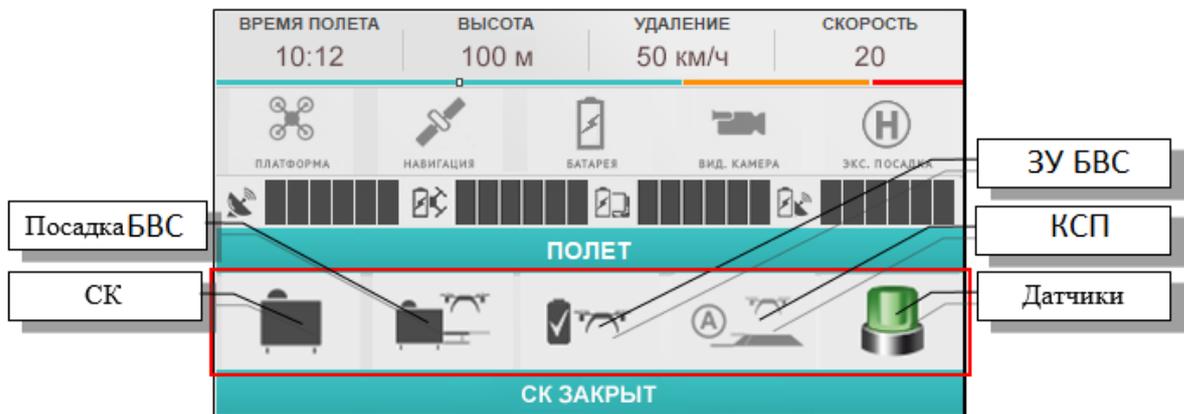


Рисунок 20. Статусы СК

«СК» – статус стартового контейнера. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 7

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Стартовый контейнер закрыт.
	Процесс открытия или закрытия стартового контейнера запущен.
	Процесс открытия или закрытия стартового контейнера остановлен.
	Стартовый контейнер открыт.
	Отсутствует связь со стартовым контейнером.
	Стартовый контейнер неисправен.

«Посадка БВС» – статус посадки БВС в стартовый контейнер. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 8

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Ожидается посадка автоматическая БВС в стартовый контейнер.
	Запущен процесс автоматической посадки БВС в стартовый контейнер..
	БВС находится внутри стартового контейнера.

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Местоположения БВС относительно стартового контейнера неопределённо.
	Запущен процесс посадки БВС на резервную площадку.
	Необходима ручная установка БВС внутрь стартового контейнера.

«АКБ БВС» – статус аккумуляторной батареи беспилотного летательного устройства. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 9

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Модуль электропитания БВС полностью заряжена.
	Зарядное устройство отключено.
	Запущен процесс зарядки модуля электропитания БВС.
	Зарядное устройство неисправно.

«СКП» – статус работы системы контроля посадки БВС. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 10

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Запущен процесс автоматической посадки БВС в стартовый контейнер.
	Система автоматического посадки БВС не используется.
	Система автоматической посадки БВС принудительно отключена.
	Система автоматической посадки не видит БВС.
	Система автоматического посадки БВС неисправна.

«Датчики» – состояние охранных извещателей, к которым привязаны полетные задания для БВС. Статус отображается в виде следующих иконок:

Таблица 11

Изображение индикатора	Причины изменения статуса
	Охранные извещатели поставлены на охрану.
	Охранные извещатели сняты с охраны.
	Один из охранных извещателей находится в состоянии тревоги.

Текстовая строка состояния СК представлена на рисунке 12.



Рисунок 21. Текстовая строка состояния СК

Панель режимов – предназначена для удобного переключения между различными режимами отображения видеопотока с бортовой видеокамеры ПН, карты с полетными точками, телеметрии БВС, а также редактирования полетных карт, заданий и зон (рисунок 22).

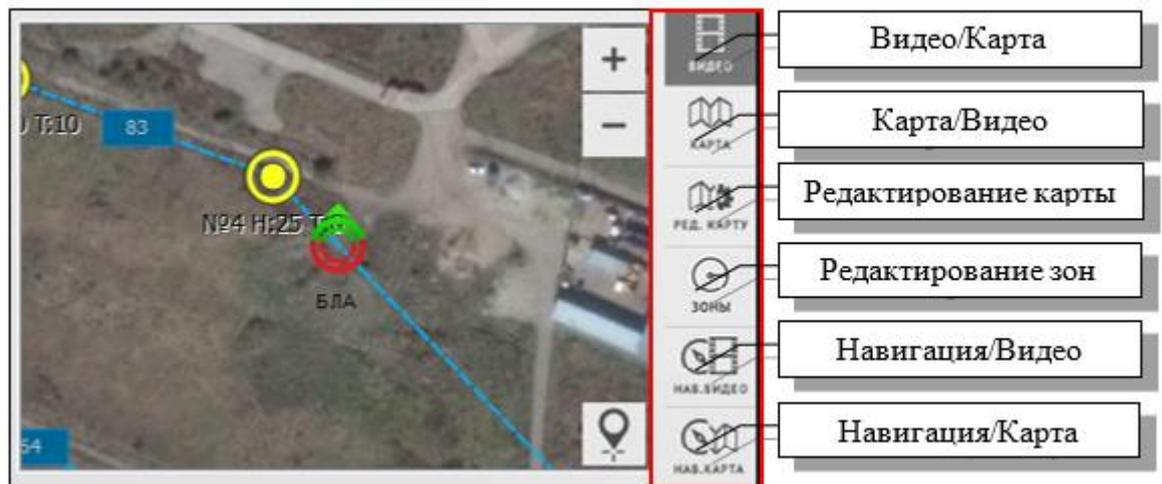


Рисунок 22. Панель режимов

«Видео/Карта» – в данном режиме в области просмотра отображается видеоканал с бортовой видеокамеры или тепловизора БВС.

«Карта/Видео» – в данном режиме в области просмотра отображается полетная карта с точками полетного задания и меткой текущего местоположения БВС.

«Редактировать карту» – в данном режиме осуществляется настройка полётных карт и заданий.

«Редактирование зон» – в данном режиме осуществляется настройка полетных и бесполетных зоны для БВС.

«Навигация/Видео» – в данном режиме в области просмотра отображается видеоканал с бортовой видеокамеры или тепловизора.

«Навигация/Карта» – в данном режиме в области просмотра отображается полетная карта с точками полетного задания и меткой текущего местоположения БВС.

В области переключения режимов отображается контрольный пилотажный прибор (рисунок 23), содержащий следующие элементы:

«Скорость» – текущая скорость БВС в метрах в секунду.

«Высота» – текущая высота БВС от точки взлёта в метрах.

«Вариометр» – текущая скорость изменения высоты полёта БВС.

«Курс БВС» – текущий курс БВС в градусах.

«Курс СПП» – указатель курса на СПП (СК). Для возврата БВС в СПП во время полета в ручном режиме, необходимо сведение указателя «Курс БВС» и «Курс СПП» в одну линию.

«Компас» – указывает направление курса БВС относительно «Севера».

«Авиагоризонт» (полётный горизонт) – указывает положение БВС относительно «истинного горизонта».

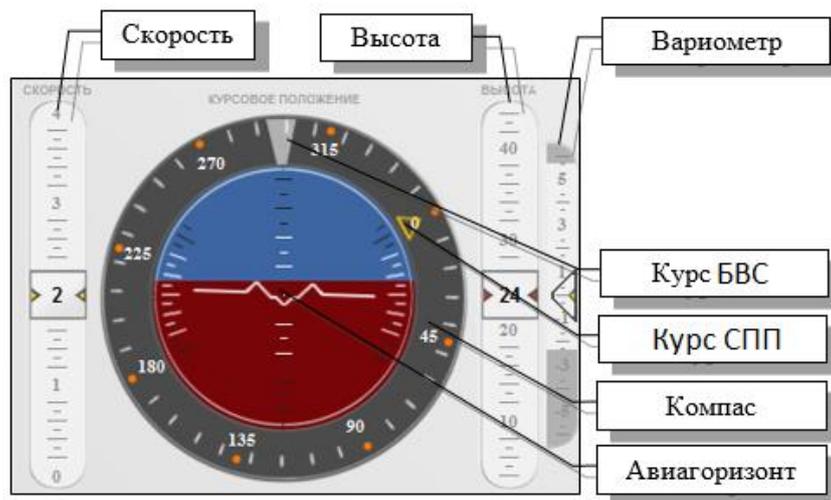


Рисунок 23. Контрольно-пилотажный прибор

Панель контроля БВС и СК – предназначена для управления полетом БВС, управления ПН и управления СК. Данная панель содержит следующие элементы до взлёта (рисунок 24) и после взлёта (рисунок 25), кнопки управления СК (рисунок 26).



Рисунок 24. Панель контроля БВС до взлёта

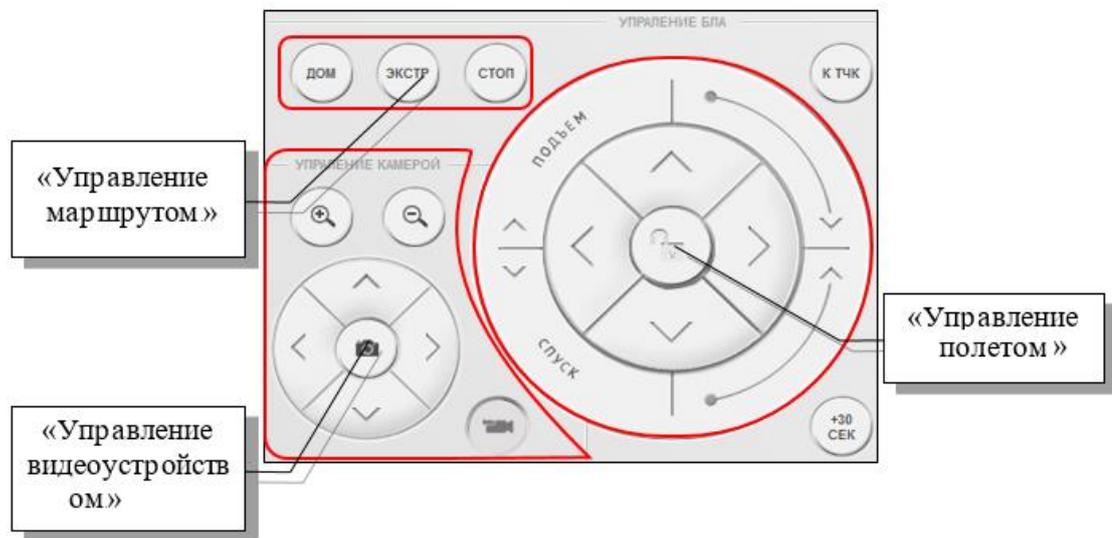


Рисунок 25. Панель контроля БВС после взлёта

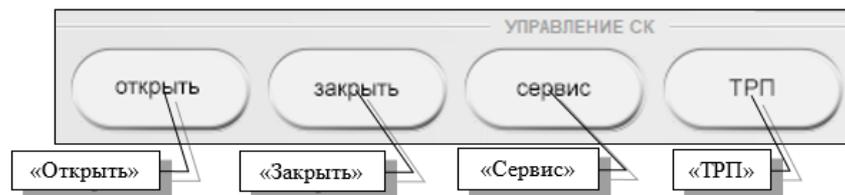


Рисунок 26. Панель контроля СК

2.4.2 АРМ «Оператора»

АРМ – включить (рисунок 27).

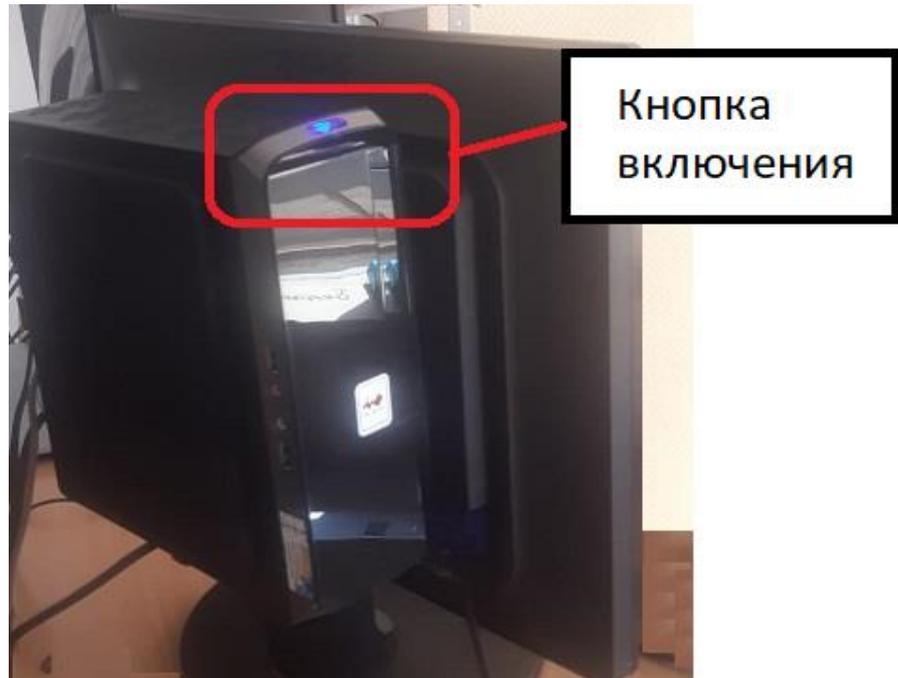


Рисунок 27. Кнопка включения АРМ

В окне авторизации операционной системы логин и пароль – напечатать.

Примечание - Логин и пароль указаны в паспорте на изделие.

Ярлык СПО «Скайрон» на рабочем столе – запустить.

Загрузку СПО «Скайрон» – проконтролировать.

Работоспособность метеостанции (рисунок 28) – контролировать.

Темп. нар.	Влажн. нар.	Тек. Ветер	Макс. Ветер	Дождь	Влажн. внут.	Темп. внут.
10 °С	2	3	3	Да	0	0

Рисунок 28. Панель отображения статусов метеостанции

Состояние датчиков ТСО – контролировать (при наличии интеграции датчиков в СПО).

Примечание – Датчики ТСО от разных производителей имеют разный принцип действия. Для проверки работоспособности датчиков ТСО обратитесь к документации производителей датчиков.

2.4.3 Контроль параметров БВС и СК в СПО

Связь с БВС, на панели статусов – установлена.

Автопилот БВС, на панели статусов – инициализирован.

На панели переключения режимов, по КПП контролировать:

- отсутствие вращения указателя компаса;
- отсутствие колебаний по крену и тангажу;
- отсутствие колебаний показаний вариометра.

ВНИМАНИЕ

При наличии вращения указателя компаса, колебаний указателя крена и тангажа вылет не производить

Напряжение модуля электропитания БВС – в пределах от 2 до 6 делений индикатора напряжения (19,5 – 25,2 В).

Число используемых спутников – не менее 6.

Индикатор блокировки двигателей – горит красным.

Высота текущая – 0 метров.

На панели статусов, включение ПН – проконтролировать.

На панели переключения режимов, вкладку «Видео/карта» - включить.

Видеопоток с ПН БВС – принимается.

Закрытие дверей и выдвижной платформы СК – контролировать.

Наличие БВС внутри СК – контролировать.

2.4.4 Манипулятор

Манипулятор НСУ на предмет повреждений – осмотреть.

Манипулятор НСУ – без повреждений.

Виброотклик на кнопках манипулятора – контролировать.

2.4.5 Общие принципы формирования полётного задания в СПО «Скайрон»

Полётные задания формируются в панели режимов во вкладке «Редактировать карту».

Загрузка полётной карты.

Над областью просмотра отобразится панель «Управление полетными точками», с помощью которой задается высота и время нахождения воздушного судна в маршрутной точке. Данная панель включает в себя следующие элементы (рисунок 29):

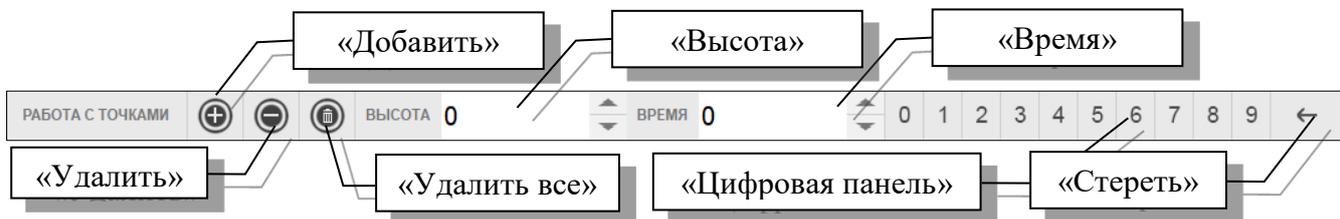


Рисунок 29. Панель «Управление полетными точками»

В области переключения режимов отобразится область «Список карт», с помощью которой создаются новые карты и полетные задания. Данная область состоит из следующих элементов (рисунок 30).

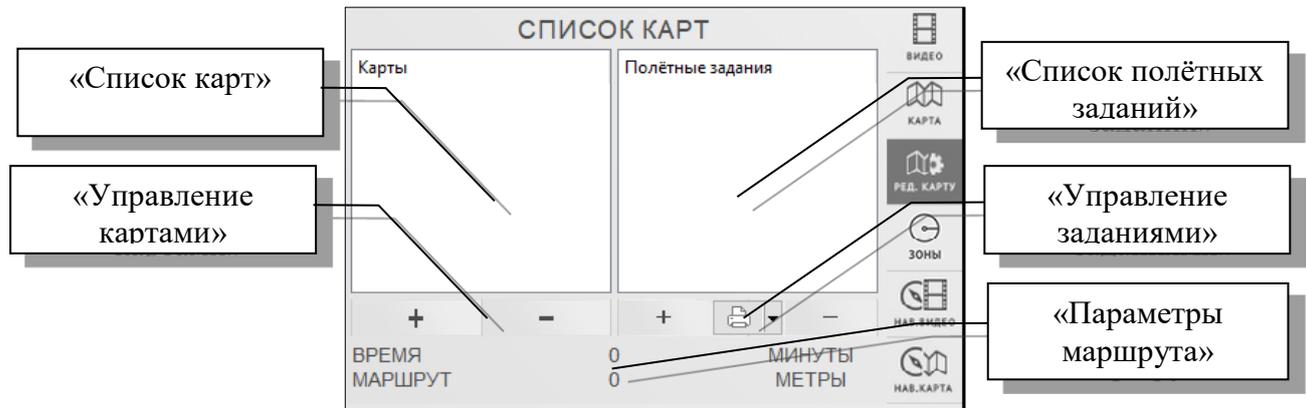


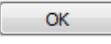
Рисунок 30. Область «Список карт»

ВНИМАНИЕ

Использование в качестве графической основы изображения картографических данных «Google» или «Яндекс» возможно только при наличии Интернет-соединения.

Чтобы создать новую полётную карту, нажмите кнопку «+» в области «Управление картами».

В открывшемся диалоговом окне укажите имя создаваемой карты и нажмите кнопку «ОК».

Откроется дизайнер полётных карт. При наличии связи с БВС его местоположение будет отмечено на карте маркером , тогда для быстрого перехода можно нажать кнопку  «Центрировать». Удерживая правую кнопку «мыши» выделите необходимую область картографических данных полупрозрачной зоной выбора графического изображения. Для использования выбранного фрагмента картографических данных в виде графического изображения нажмите кнопку  – «ОК» и дождитесь завершения процесса загрузки (рисунок 31).

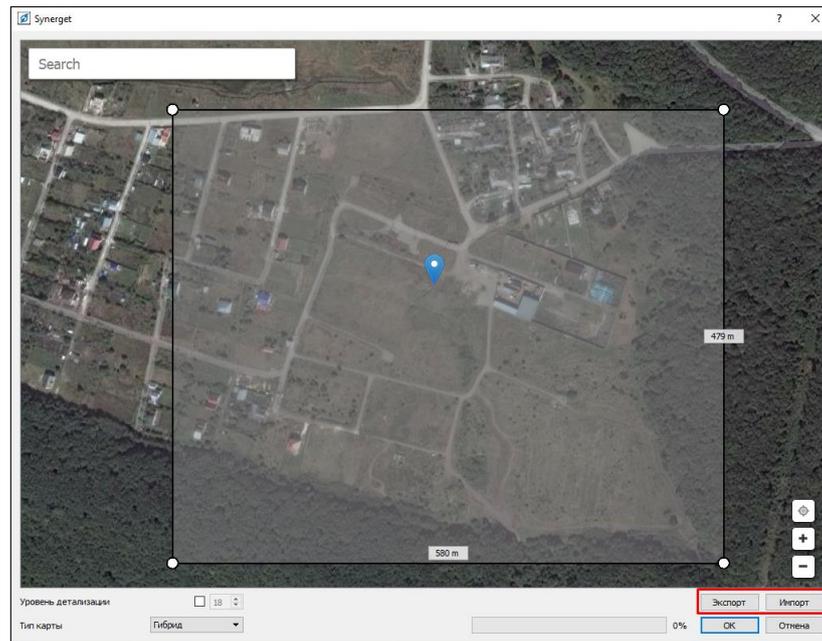


Рисунок 31. Загрузка полётной карты

Формирование полётного задания.

Полетное задание представляет собой маршрут полета БВС по ключевым точкам.

Для каждой полетной карты можно создать несколько полётных заданий для БВС. Для добавления нового полетного задания выбрать полетную карту и в области «Управление полетными заданиями» нажать кнопку  (рисунок 32).

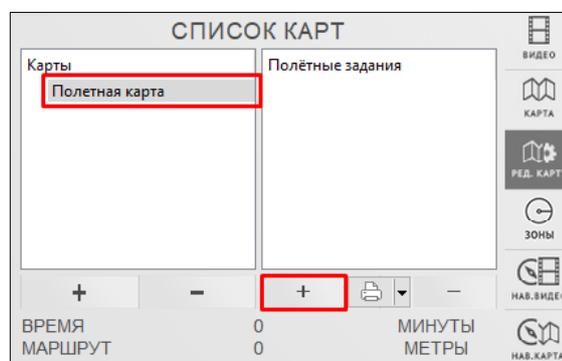


Рисунок 32. Создание нового полётного задания

В появившемся диалоговом окне «Создание полётного задания» ввести наименование полётного задания и нажать кнопку «ОК». Полетное задание добавится в список полетных заданий (рисунок 33).

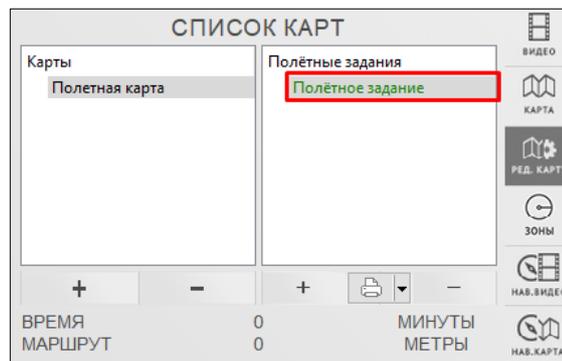


Рисунок 33. Отображение полётного задания в списке

Для настройки полетного задания выделить его в списке полетных заданий. Полетные задания состоят из полетных точек маршрута, по которым последовательно будет пролетать БВС. Каждая полётная точка содержит следующие параметры:

«Высота» – высота подлета БВС к точке.

«Время» – время нахождения БВС в точке.

«Координаты» – географические координаты (широта, долгота) точки.

Для создания полетной точки задать значения «Высота» и «Время» на панели «Управление полетными точками» и перетащить изображение кнопки «Добавить»  на полётную карту. При перетаскивании первой точки на полётную карту появится иконка «Точка старта» . Аналогичным образом добавить промежуточные точки маршрута , по которым будет проложен

маршрут БВС. В итоге будет построено полетное задание, которое отображает маршрут полета БВС (рисунок 34).

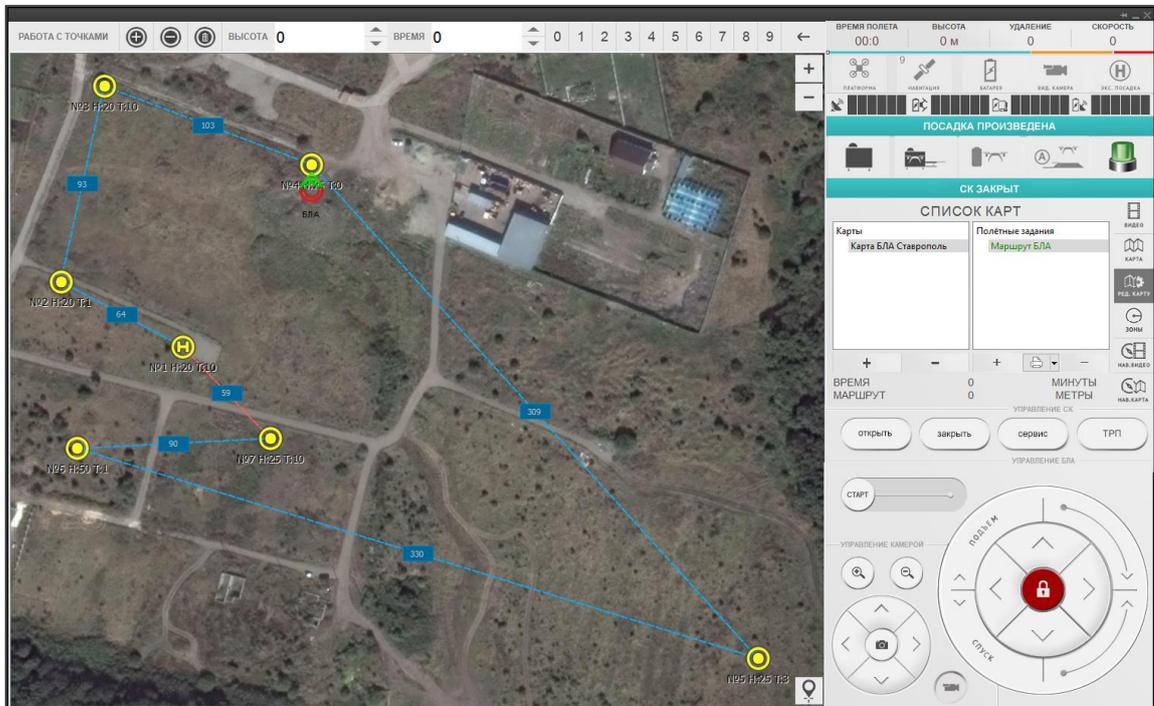


Рисунок 34. Полётное задание БВС на полётной карте

Под каждой точкой полета подписан ее номер, высота подлета и время нахождения БВС. Между полетными точками пунктиром указана траектория планируемого полёта БВС, а также расстояние между точками в метрах.

Для изменения полетного маршрута полета БВС можно переместить точку в необходимое место на полётной карте. Для изменения высоты подлёта и время нахождения БВС полётной в полетной точке выделить полетную точку и поменять значения поля «Высота» или «Время», которые находятся на панели «Управление полётными точками».

ВНИМАНИЕ

Полётное задание загружается в БВС непосредственно перед началом полёта, поэтому в процессе полёта изменение полётного задания невозможно.

На полётной карте могут отображаться ранее созданные полётные и бесполётные зоны. Зоны предназначены для ограничения территории полета БВС. Ограничить можно как вылет за установленный периметр, так и полет над конкретной областью. Управление зонами происходит из вкладки «Редактирование зон» панели режимов. Более подробное описание работы с зонами смотрите в Руководстве оператора СПО «Скайрон».

2.4.6 Загрузка полетного задания в БВС из СПО

На панели режимов, вкладку «Редактирование карты» – включить.

Карту согласно полетного плана – загрузить.

Полетное задание согласно полетного плана – сформировать.

Радиус применения БВС – ЛТХ соответствует.

Максимальная высота полета – ЛТХ соответствует.

Высоты маршрутных точек рельефу местности – соответствуют.

Примечание - Вылет может быть осуществлен с автоматически сформированным полетным заданием или по «ТРЕВОГЕ» - от интегрированного датчика с прокладкой автоматического полетного задания к его местоположению.

2.5 Взлет

2.5.1 Управление из СПО

На панели режимов, вкладку «Навигация/Видео» – включить.

Для снятия блокировки двигателей последовательно нажать комбинацию кнопок «Вперёд», «Вправо», «Назад», «Влево» (рисунок 35).

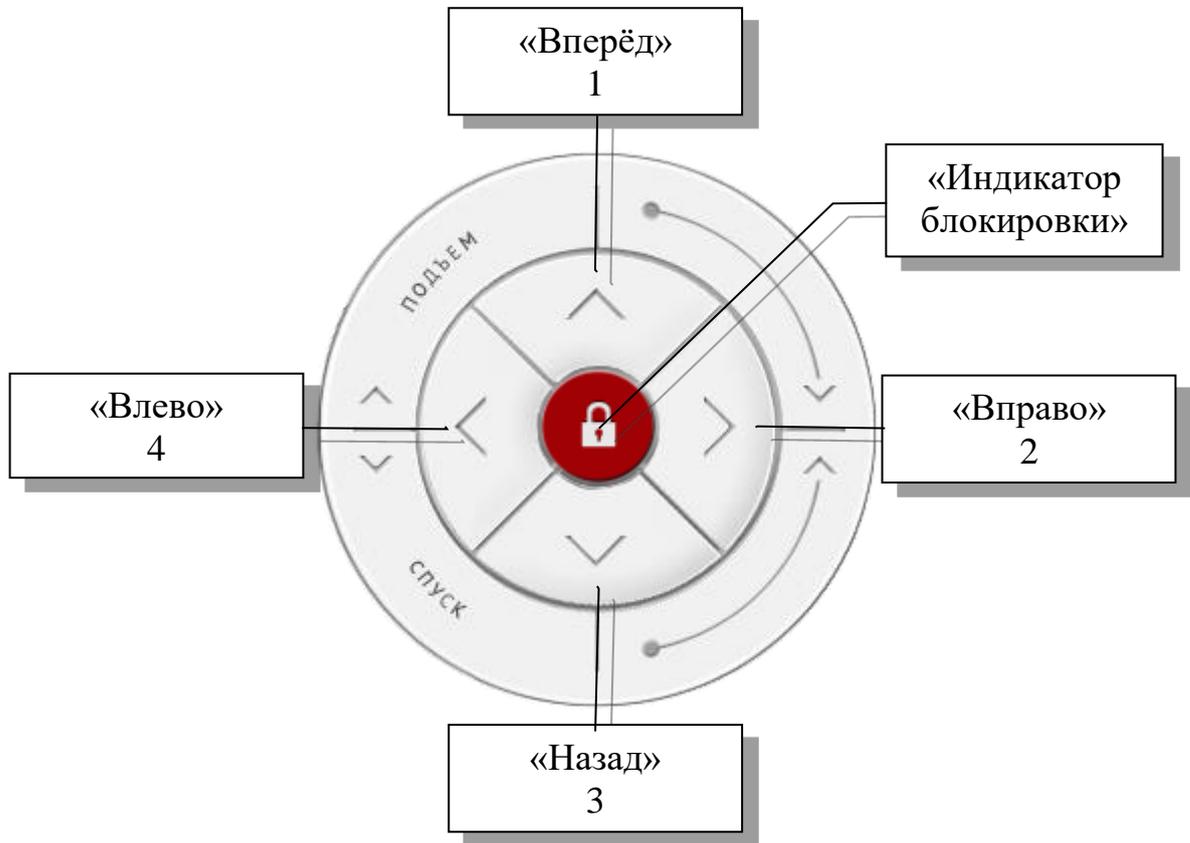


Рисунок 35. Кнопки снятия блокировки двигателей

Блокировку двигателей – снять.

Статус «Двигатели разблокированы» – проконтролировать.

Примечание - В случае перемещения БВС или наклоне более 45 градусов после инициализации – снятие блокировки двигателей будет невозможным, необходимо перезагрузить БВС.

Кнопку «СТАРТ» – перевести вправо (рисунок 36).



Рисунок 36. Активация кнопки «СТАРТ»

Открытие выдвижной платформы на панели статусов СК – контролировать.

Процесс загрузки полетного задания в текстовой строке статусов – проконтролировать.

2.5.2 Контроль взлёта

По статусам СПО взлёт БВС – проконтролировать.

Достижение заданной высоты над точкой взлета – проконтролировать.

Закрытие выдвижной платформы – проконтролировать.

ВНИМАНИЕ

Запрещается покидать рабочее место оператора во время нахождения БВС в воздухе.

2.6 Полет по маршруту

Полет по маршруту согласно полетного задания выполняется автоматически.

В панели режимов необходимые вкладки отображаемой информации – активировать.

В процессе полета необходимую скорость кнопками «Вперёд» - «Назад» – установить.

В процессе полета уровни сигналов радиолиний – контролировать.

В процессе полета уровень напряжения модуля электропитания – контролировать.

Примечание - На этапе перелета к навигационной точке оператор может остановить БВС в любом месте и управлять им как в навигационной точке: генерировать «точку интереса», задавать смещение, разворачивать, изменять высоту, добавить время пребывания в точке остановки, продолжить полет к следующей точке до окончания времени пребывания в точке остановки. Величина изменения высоты за одно нажатие соответствующей кнопки 2 м. Дискретность изменения скорости 1 м/с на одно нажатие соответствующей кнопки. Дискретность разворота $7,5^\circ$ на одно нажатие соответствующей кнопки.

ВНИМАНИЕ

Изменение высоты при полёте по маршруту возможно при скорости менее 9 м/с.

2.7 Полёт по автоматически сформированному полетному заданию

Оператор имеет возможность выполнить полёт без формирования полётного задания и наличия карты. В этом случае при подаче команды «Старт» автоматически формируется полётное задание, состоящее из 2 точек:

точки старта и точки посадки с координатами текущего местоположения БВС, с параметрами: высота в точке 60 м (высота зависит от значения «Нижней границы полётной зоны», поля «Ограничение полётов по высоте, вкладки «Управление» в настройках СПО), и время нахождения в точке 120 с.

Примечание - После старта БВС набирает высоту 60 м и остается в точке 120 с, после чего совершает автоматическую посадку. В этом режиме оператор имеет возможность управлять БВС аналогично управлению в маршрутной точке или продолжить полёт с помощью манипулятора

2.8 Посадка в стартовый контейнер

Автоматическое открытие выдвигной платформы СК при подлёте БВС к точке посадки – контролировать.

При достижении точки посадки, автоматическое занятие посадочного курса (видеокамерой в сторону СК) – контролировать.

Примечание - В случае отклонения посадочного курса от осевой линии контейнера на высотах ниже 10 метров, необходимо подкорректировать курс БВС кнопками «Разворот влево» - «Разворот вправо».

Камеру БВС в положение «надир» – установить.

Выполнение посадки в автоматическом режиме – контролировать.

После приземления в видеокамеру обзора СК (профиль в СПО №3) автоматическую центровку БВС на посадочной площадке СК – контролировать.

Примечание - В случае отклонения от нормального алгоритма центровки БВС на выдвигной платформе СК, необходимо закрытие выдвигной платформы остановить кнопкой «Стоп». Однократно снять блокировку двигателей БВС, последовательно нажав комбинацию кнопок «Вперёд», «Вправо», «Назад», «Влево». Положение БВС вручную – скорректировать. СК вручную – закрыть.

2.9 Посадка в резервную точку

Посредством видеокамеры ПН, место посадки – контролировать.

После посадки в РТП, СК вручную – открыть, БВС на выдвижную платформу – установить.

ВНИМАНИЕ

Для управления БВС на высотах менее 3 метров от земли необходимо: нажать кнопку «Стоп» затем сместиться в горизонтальной плоскости в течении 3 секунд.

2.10 Действия после посадки

Статус в строке текстовых статусов БВС «посадка произведена» – контролировать.

Закрытие выдвижной платформы и откидной двери, на панели статусов СК – контролировать.

Отключение полезной нагрузки, на панели статусов БВС – контролировать.

Автоматическое включение зарядного устройства модуля электропитания БВС, на панели статусов СК – контролировать.

Примечание - После завершения вылета оценить уровень заряда модуля электропитания БВС.



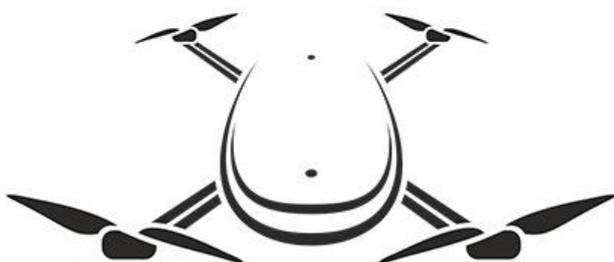
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 3.

015-40 – Действия в особых ситуациях

СТВФ.424252.064РЛЭ



3. Действия в особых ситуациях

3.1 Общие положения

Изложенные ниже условия выполнения полета содержат рекомендации относительно действий оператора в особых ситуациях.

Необходимые действия оператора, представленные в данном разделе, относятся к основным при возникновении особых ситуаций, однако эти действия не мешают оператору предпринять и другие действия, направленные на предотвращение опасности.

Примечание - Невозможно определить стандартные действия, представляющие собой готовые решения всех проблем, связанных с действиями в особых ситуациях, которые могут возникнуть в реальных условиях.

ВНИМАНИЕ

После возникновения особой ситуации необходимо сделать соответствующую запись о возникшем отказе, чтобы провести при необходимости восстановительные работы (техническое обслуживание).

3.2 Определения

При определении необходимости срочной посадки БВС наиболее важными факторами являются тип и сложность ситуации, а также опыт оператора и способность правильного анализа возникшей ситуации. Нижеприведенные термины указывают степень срочности вынужденной посадки БВС в особых ситуациях:

Посадка немедленная - немедленная вынужденная посадка с целью сохранения БВС и недопущения причинения ущерба находящимся на земле людям.

Посадка как можно быстрее - вынужденная посадка на ближайшую пригодную площадку (например, открытое поле), на которую можно совершить безопасный заход на посадку.

Продолжительность полёта и место вынужденной посадки по решению оператора.

3.3 Действия при возникновении особых ситуаций

Особая ситуация	Признаки	Последовательность действий
Возникновение круговых движений БВС при снижении	<ul style="list-style-type: none"> - одновременные самопроизвольные знакопеременные колебания по крену и тангажу, без изменения курса; - по изображению с ПН, БВС перемещается вокруг полётной точки. 	<ul style="list-style-type: none"> - кнопку «СТОП» – нажать. - посадку как можно быстрее – совершить. <p>Примечание - В процессе наблюдать за поведением БВС, при повторном возникновении круговых движений кнопку «СТОП» – нажать.</p>
Самопроизвольная остановка БВС в воздухе	<ul style="list-style-type: none"> - индикация в области предупреждений «Скорость предельная»; - путевая скорость БВС составляет 0 м/с (км/ч). 	<ul style="list-style-type: none"> - кнопку «Увеличить скорость» – нажать. - увеличение скорости полета – контролировать. - при недостаточном увеличении скорости повторно кнопку

		«Увеличить скорость» – нажать. - меры к снижению высоты полета – предпринять. - посадку как можно быстрее – совершить.
Срабатывание сигнализации «Низкий заряд» модуля электропитания БВС	- индикация на панели статусов «Низкий заряд» модуля электропитания БВС; - звуковое оповещение.	- напряжение модуля электропитания 19,4 В и ниже – проверить. - включение режима – «Полет в СПП» – контролировать. - расстояние до СПП – оценить. - высоту, если позволяют условия полета – снизить. - полет в СПП по СПО – контролировать. - посадку как можно быстрее – совершить.
Потеря видеосигнала с БВС	- индикация на панели статусов «Нет связи с ПН». На экране НСУ вместо изображения с ПН БВС выводится надпись: «НЕТ СИГНАЛА».	- произвести набор высоты на 50 метров, нажав кнопку «Подъём»; - через 30 сек., если видеосигнал не восстановился, начать возврат в СПП по карте в СПО.
Срабатывание сигнализации «Полет	- индикация в области предупреждений «Полет по	- контролировать высоту полета БВС по

<p>по барометрическому высотомеру»</p>	<p>барометрическому высотомеру»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - звуковое оповещение. 	<p>изображению с ПН БВС;</p> <ul style="list-style-type: none"> - посадку как можно быстрее – совершить. <p>Примечание - При посадке на высоте 3 метра начнется раскачка БВС в вертикальной плоскости, при касании опорами БВС земной поверхности – кнопку «Спуск» нажимать до посадки БВС и выключения двигателей.</p>
<p>Предупреждение о столкновении с земной поверхностью</p>	<ul style="list-style-type: none"> - индикация в области предупреждений «Низкая высота»; - индикация на панели статусов «Покидание полетной зоны»; - звуковое оповещение; - самопроизвольная остановка в точке. 	<ul style="list-style-type: none"> - высоту в точке согласно карте высот – проконтролировать; - высоту полета БВС – увеличить; - контролируя высоту рельефа местности, маршрут безопасного полета – проложить.
<p>Покидание БВС разрешенной для полетов зоны</p>	<ul style="list-style-type: none"> - индикация на панели статусов «Покидание полетной зоны»; - звуковое оповещение; - самопроизвольная остановка в точке. 	<ul style="list-style-type: none"> - на панели переключения режимов, вкладку «Карта/Видео» – включить; - меры к возвращению БВС в полетную зону – предпринять.
<p>Попадание в запрещенную для полетов зону</p>	<ul style="list-style-type: none"> - индикация на панели статусов «Покидание полетной зоны»; - звуковое оповещение; 	<ul style="list-style-type: none"> - на панели переключения режимов режим «Карта/Видео» – включить. - меры к покиданию БВС запрещенной для

	- самопроизвольная остановка в точке.	полетов зоны – предпринять
Отказ манипулятора	- индикация в области предупреждений «Ручное управление» при отсутствии воздействий на манипулятор; - звуковое оповещение; - самопроизвольное перемещение БВС на карте или по видеоизображению с ПН.	- манипулятор от основания – отсоединить; - посадку как можно быстрее – совершить. Примечание - При возникновении отказа манипулятора, после посадки – калибровку манипулятора произвести.
Приземление БВС на механизм позиционирующего устройства выдвижной платформы	- БВС стоит с углом по крену или тангажу (по показаниям КПП); Приземление БВС на механизм позиционирующего устройства выдвижной платформы	- закрытие выдвижной платформы, нажав кнопку «Стоп» на панели контроля СК – остановить; - БВС стоит с углом по крену или тангажу (по показаниям КПП).
Невыполнение автоматического занятия посадочного курса над стартовым контейнером	- при достижении точки посадки над СК, БВС в автоматическом режиме не развернулся до значения посадочного курса и начал снижение.	- значение курса БВС на снижении ниже 10 метров (курс БВС должен быть параллелен осевой линии контейнера), кнопками «Разворот влево» - «Разворот вправо» – корректировать; - выполнение посадки в автоматическом режиме – контролировать.

<p>Неоткрытие выдвижной платформы на посадке</p>	<p>- при достижении БВС точки посадки над СК, выдвижная платформа не открылась;</p> <p>- индикация на панели статусов – посадка в «РТП».</p>	<p>- посадку в резервную точку посадки – совершить.</p> <p>Примечание - При этом БВС будет снижаться над СК с вертикальной скоростью до 2,5 м/с, до высоты, установленной в настройках СК в СПО «Скайрон», в параметре «2-я точка посадки».</p>
<p>Отклонение от нормального алгоритма посадки БВС на выдвижную площадку СК в режиме управления СКП</p>	<p>- БВС не совершает посадку более 5 минут, от начала зависания над СК.</p> <p>- многократно резко меняет позицию более чем на 1 метр во всех направлениях.</p> <p>- зависание в стороне от СК, на время более 15 секунд.</p>	<p>- посадку в резервную точку, нажав на панели контроля СК, кнопку «РТП» – совершить.</p> <p>Примечание - При необходимости корректировки траектории посадки БВС. Кнопку «Стоп» - нажат, положение БВС в пространстве - откорректировать.</p>
<p>Срабатывание сигнализации «Экстренная посадка»</p>	<p>- индикация на панели статусов «Экстренная посадка»;</p> <p>- звуковое оповещение;</p> <p>- напряжение модуля электропитания БВС 18 В и ниже.</p>	<p>- напряжение модуля электропитания БВС на панели статусов 18 В и ниже – контролировать;</p> <p>- включение режима «Экстренная посадка» – контролировать.</p> <p>- посадку немедленную – совершить.</p> <p>Примечание - При не включении режима экстренной посадки:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Кнопку «ЭКСТР» – нажать. - Снижение БВС – контролировать. <p>Примечание - В случае срабатывания сигнализации «Экстренная посадка» при нахождении БВС над СК, БВС начнет набор высоты и перемещение в точку «РТП» для совершения посадки. До зависания БВС над точкой «РТП», в управление НЕ ВМЕШИВАТЬСЯ.</p>
<p><u>ВНИМАНИЕ</u></p> <p>При падении напряжения до 18 В и менее время полёта составляет не более 2 минут.</p>		
Потеря связи с БВС	<ul style="list-style-type: none"> - индикация на панели статусов «Платформа не инициализирована или нет связи»; - звуковое оповещение. 	<ul style="list-style-type: none"> - при попадании БВС в зону радиопомех и потере связи с антенным комплексом АМПУ более чем на 5 сек. автопилот останавливает БВС в точке и увеличивает высоту полета на 15 метров, если после набора высоты связь в течении 10 секунд не восстановилась, автопилот БВС начинает возврат в СК для посадки в СПП; <p>Примечание - При полете в СПП БВС строит маршрут по кратчайшей траектории.</p>

		<p>- полет в СПП по СПО – контролировать.</p> <p>- при нахождении АМПУ в зоне радиопомех оператор теряет связь с БВС, но при этом БВС не теряет связь с АМПУ, БВС продолжит полетное задание до его завершения.</p> <p>Примечание - Если с БВС нет связи более 40 минут, это означает, что БВС совершил вынужденную посадку или потерпел крушение. Необходимо открыть в папке с СПО «Скайрон» папку: /Logs и узнать последние координаты нахождения БВС по лог-файлу, выдвинуться на его поиски.</p>
<p>Отказ системы спутниковой навигации</p>	<p>- индикация на панели статусов «Отказ СНС»;</p> <p>- звуковое оповещение.</p>	<p>- при потере спутников (менее 6) автопилот БВС переключается на режим полета по барометрическому высотомеру, по истечении 10 секунд после потери спутников БВС произведёт включение режима экстренной посадки.;</p> <p>- экстренную посадку – контролировать;</p>

		<p>- посадку немедленную – совершить;</p> <p>- при потере спутников в течение 10 секунд перейти в режим ручного полета по барометру с помощью манипулятора. Полет производить по видеоизображению с ПН БВС и показаниям КПП;</p> <p>- посадку как можно быстрее – совершить.</p> <p>Примечание – При управлении манипулятором нужно учитывать отклонение БВС от заданного оператором курса сильным ветром. Без предварительной тренировки, при отсутствии спутников управлять манипулятором не рекомендуется.</p> <p>- при восстановлении сигнала спутников, БВС продолжит полет в автоматическом режиме;</p>
--	--	---

Особая ситуация	Признаки	Последовательность действий
		- посадку как можно быстрее – совершить.
Попадание БВС в обледенение	- самопроизвольное снижении БВС в условиях возможного обледенения; - индикация в области предупреждений «Предельная скорость».	- посадку немедленную – совершить.



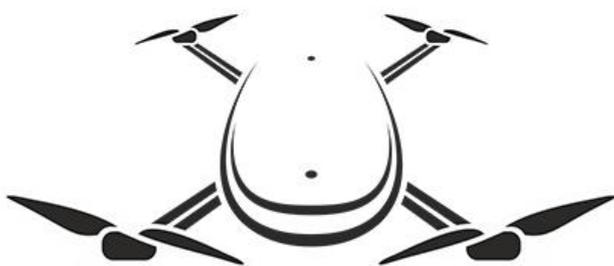
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 4.

015-20 – Лётные данные

СТВФ.424252.064РЛЭ



4. Лётные данные

4.1 Общие положения

Представленные в этом разделе лётно-технические характеристики основаны на результатах лётных испытаний. Эти результаты распространены пересчетом на все условия эксплуатации БВС. Лётные данные применимы к базовой комплектации БВС со штатной полезной нагрузкой, без дополнительного оборудования, способного существенно изменить характеристики тяги и аэродинамическое сопротивление БВС. Сведения о взлёте и посадке представлены для горизонтальной, ровной и твердой поверхности.

4.2 Основные определения

Путевая скорость - скорость БВС относительно земной поверхности, измеряемая по сигналам СНС.

Максимальная взлётная масса – допустимая в фактических условиях взлётная масса БВС.

4.3 Взлёт

Выполнение всех условий алгоритмов по погоде, установленных в СПО.

Максимально допустимая скорость ветра составляет 10 м/с.

4.4 Набор высоты

Набор высоты происходит с вертикальной скоростью до 5 м/с. Максимальная высота относительно точки старта 300 м.

4.5 Горизонтальный полет

Горизонтальный полет выполняется с максимальной путевой скоростью 15 м/с с возможностью уменьшения скорости полета до 0 м/с.

4.6 Снижение

Снижение до высоты 20 метров относительно СПП выполняется со скоростью 2,5 м/с. Снижение с высоты 20 метров выполняется со скоростью 1,5 м/с. Посадка в стартовый контейнер выполняется со скоростью 2,5 м/с.

4.7 Посадка

Посадка БВС в СК выполняется в автоматическом режиме. В случае невыполнения условий, заложенных в алгоритм автоматической посадки, БВС осуществит посадку в РТП.

Максимально допустимая скорость ветра при посадке в СК – 5 м/с.

Максимально допустимая скорость ветра при посадке в РТП – 10 м/с.

4.8 Радиус действия

Радиус эффективного применения составляет 5500 м.

4.9 Время полёта

Максимальное полётное время при давлении 760 мм.рт.ст., скорости ветра до 3 м/с, температуре 15°C, напряжении модуля электропитания 25,2 В – 40 мин.



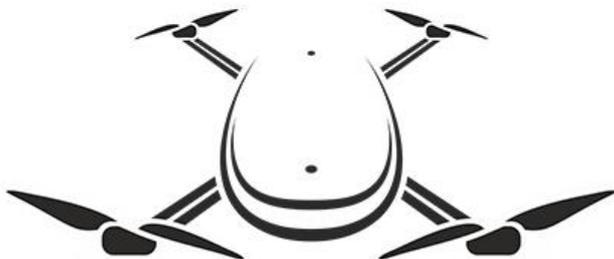
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 5.

015-00 – Масса и центровка

СТВФ.424252.064РЛЭ



5. Масса и центровка

5.1 Масса БВС

Взлетная масса БВС складывается из массы пустого БВС, массы полезной нагрузки, массы модуля электропитания.

5.2 Центровка БВС

Центровка в процессе эксплуатации со штатным оборудованием и модулем электропитания, остается практически неизменной. Расчету не подлежит.



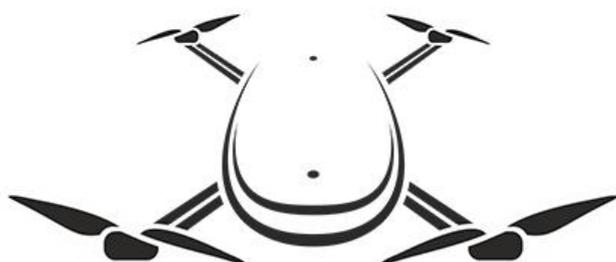
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 6.

015-00 – Дополнения

СТВФ.424252.064РЛЭ



6. Дополнения

Раздел сведений не содержит.



SKYRON-SO

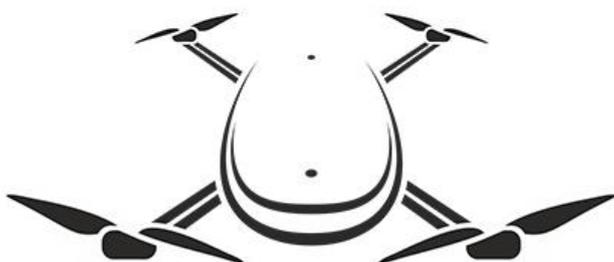
Руководство по Летной Эксплуатации

ЧАСТЬ II. СВЕДЕНИЯ РАЗРАБОТЧИКА

Раздел 7

015-00 – Описание систем и оборудования

СТВФ.424252.064РЛЭ



7. Описание систем и оборудования

7.1 Описание ККПТ на основе БВС Скайрон СО

Комплекс контроля прилегающей территории на основе БВС Скайрон СО предназначен для обеспечения постоянной готовности к применению БВС, наблюдения с воздуха за местностью и объектами, под управлением оператора и в автоматическом режиме, при поступлении сигнала тревоги от средств обнаружения, в том числе в условиях ограниченной видимости. Конструктивно комплекс состоит из беспилотного воздушного судна «Скайрон ПС» с полезной нагрузкой, стартового контейнера, антенного модуля с поворотным устройством стационарного и автоматизированного рабочего места оператора.

7.2 Описание БВС

Основой конструкции БВС, его неизменной частью является носитель – беспилотная летающая платформа, на который устанавливается полезная нагрузка.

БЛП представляет собой аппарат мультироторного типа, имеющую неразборную конструкцию с четырьмя несущими винтами. На БЛП устанавливаются электрические бесколлекторные двигатели с прямым приводом на воздушные винты.

Источником энергии является модуль электропитания, размещаемый в батарейном отсеке по центру корпуса. Полезная нагрузка размещается на быстросъемном замке в нижней части БЛП.

Основные габаритные размеры БЛП представлены в разделе 8 настоящего РЛЭ.

7.1 Описание СК

Стартовый контейнер представляет собой стационарную стартово–посадочную площадку, обеспечивающую полностью автономную эксплуатацию БВС.

Стартовый контейнер предназначен для базирования, зарядки БВС и передачи видеопотока и телеметрии между БВС и АРМ «Оператора».

Стартовый контейнер оснащен зарядным устройством модуля электропитания БВС, системой автоматического взлёта и посадки (СКП), системой поддержания микроклимата и метеостанцией.

Основные габаритные размеры СК представлены в разделе 8 настоящего РЛЭ.

7.2 Описание АРМ «Оператора»

АРМ «Оператора» предназначен для управления ККПТ на основе БВС Скайрон СО. АРМ работает под управлением специального программного обеспечения СПО «Скайрон», обеспечивая управление БВС «Скайрон ПС» и получение телеметрии о состоянии комплекса, бортового оборудования, а также информации от полезной нагрузки, в реальном масштабе времени, позволяя сохранить полученную информацию во внутренней памяти.

Специальное программное обеспечение СПО «Скайрон» предназначено для обеспечения функционирования и управления ККПТ на основе БВС Скайрон СО.

Специальное программное обеспечение СПО «Скайрон» выполняет следующие функции:

- управление БВС «Скайрон ПС» и его полезной нагрузкой;

- управление стартовым контейнером;
- формирование, редактирование, сохранение полётных карт;
- формирование, редактирование, сохранение, загрузку полётного задания в БВС «Скайрон ПС»;
- отображение данных телеметрии, поступающих от БВС «Скайрон ПС»;
- отображение данных телеметрии, поступающих от СК;
- получение и трансляция видеосигнала с борта БВС «Скайрон ПН»;
- индикация нештатных ситуаций;
- отображение местоположения БВС «Скайрон ПС» на полётной карте.

7.3 Описание АМПУ

Антенный модуль с поворотным устройством предназначен для организации командной радиолинии для управления и получения телеметрии с борта БВС «Скайрон ПС» и организации канала передачи видео.

Основные габаритные размеры АМПУ представлены в разделе 8 настоящего РЛЭ.



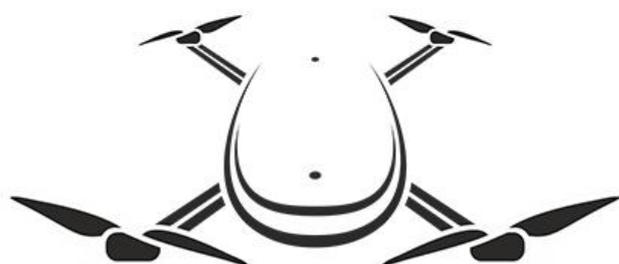
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 8

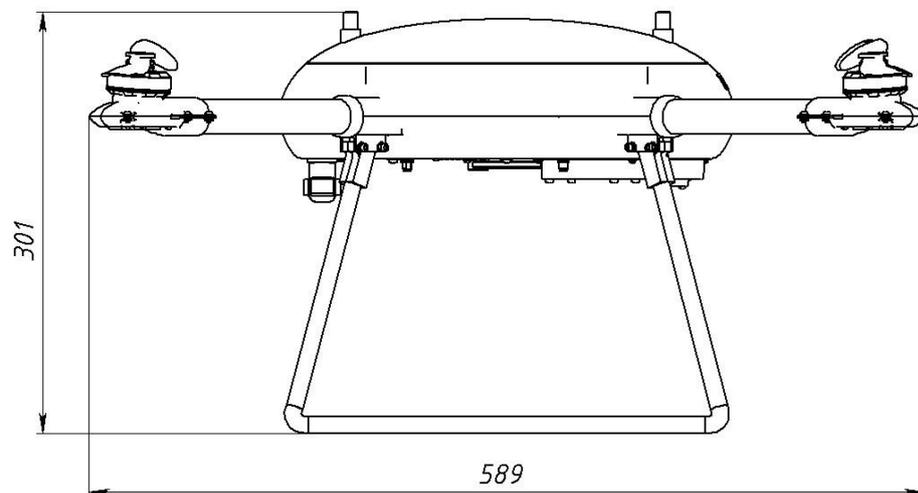
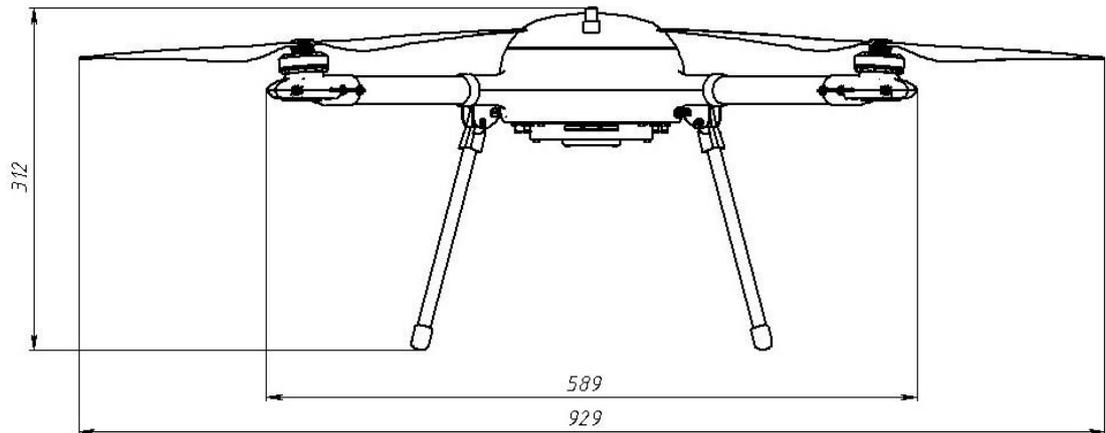
012-30 – Наземное и техническое обслуживание

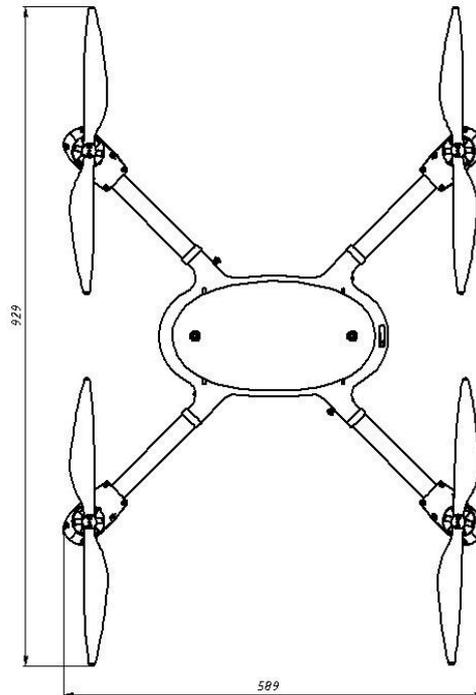
СТВФ.424252.064РЛЭ



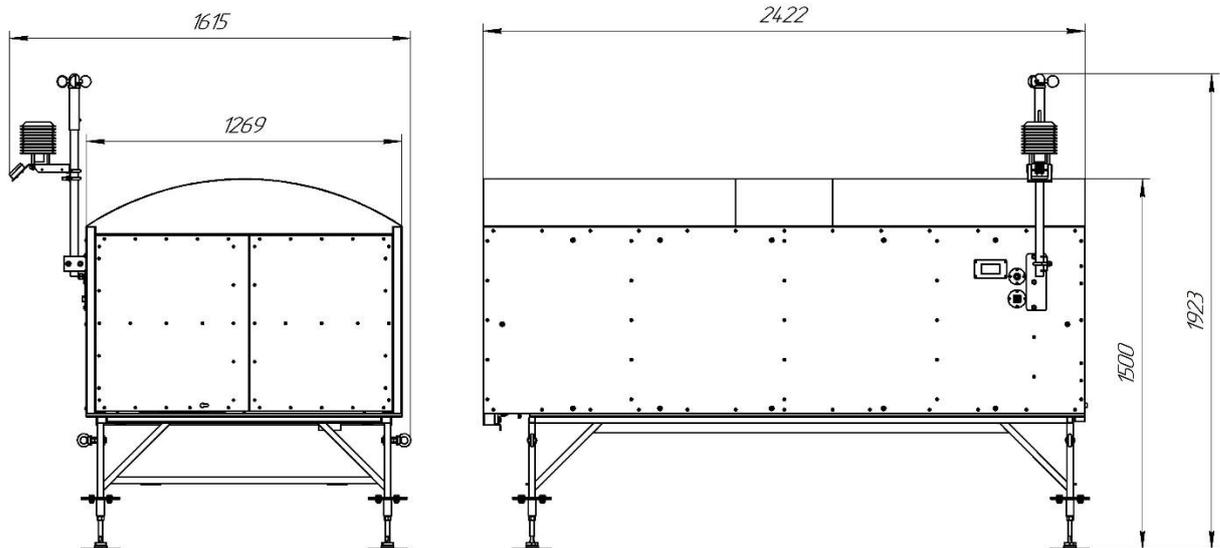
8. Наземное и техническое обслуживание

8.1 Общий вид и габаритные размеры БВС «Скайрон ПС»

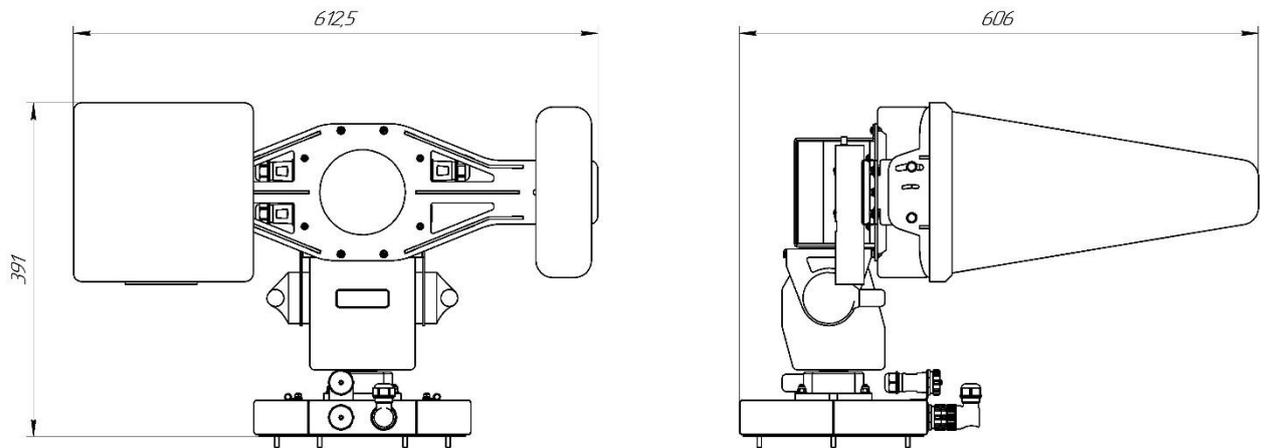




8.2 Общий вид и габаритные размеры СК



8.3 Общий вид и габаритные размеры АМПУ



8.4 Общие указания по выполнению технического обслуживания

К обслуживанию ККПТ на основе БВС Скайрон СО допускаются лица, прошедшие предварительную подготовку и обучение, имеющие представление о принципе действия и устройстве, знающие правила техники безопасности.

Обслуживающему персоналу для обеспечения надежной и безаварийной работы БВС «Скайрон ПС» необходимо следить за его техническим состоянием и своевременно проводить техническое обслуживание.

При обнаружении нарушения настоящих правил или неисправностей, представляющих опасность для людей, обслуживающий персонал обязан немедленно доложить непосредственному начальнику о неисправности и принятых мерах.

В основу технического обслуживания положена планово-предупредительная система, основанная на обязательном проведении всех работ по техническому обслуживанию БВС «Скайрон ПС» при его эксплуатации.

Высокое качество технического обслуживания и сокращение сроков его проведения могут быть достигнуты за счет тщательной предварительной подготовки, которая включает:

- изучение методики выполнения операций по техническому обслуживанию;
- приобретение практических навыков по правильному и быстрому выполнению операций по техническому обслуживанию;
- привитие практических навыков пользования средствами измерений, инструментом и принадлежностями.

Техническое обслуживание должно обеспечить:

- постоянную техническую исправность и готовность БВС «Скайрон ПС» к использованию;
- устранение причин, вызывающих преждевременный износ, неисправности и поломку деталей, узлов и механизмов;
- максимальное продление межремонтных сроков;
- безопасность работы.

При техническом обслуживании и устранении неисправностей запрещается изменять конструкцию, принципиальные схемы, разделку жгутов и кабелей составных частей БВС «Скайрон ПС».

После проведения технического обслуживания следует сделать записи в соответствующих разделах паспорта.

Перед началом проведения технического обслуживания БВС «Скайрон ПС» необходимо отключить его электропитание.

Техническое обслуживание необходимо проводить согласно Регламенту технического обслуживания ККПТ на основе БВС Скайрон СО.

Техническое обслуживание выполняет эксплуатирующая организация, при обязательном условии подготовленности сотрудников, прохождения ими обучения.



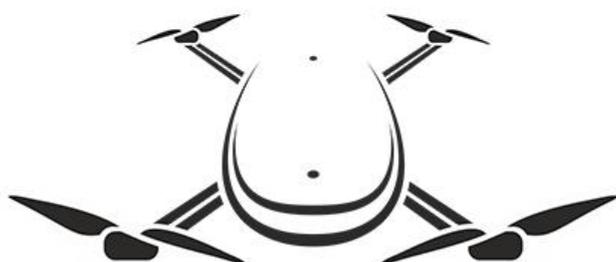
SKYRON-SO

Руководство по Летной Эксплуатации

Раздел 9

015-00 – Дополнительная информация

СТВФ.424252.064РЛЭ



9. Дополнительная информация

Данные по времени полета в различных условиях приведены в графике 1.

Примечание - При достижении напряжения модуля электропитания 18 В в диаграмме алгоритма работы контроллера модуля электропитания произойдет включение режима «Экстренная посадка».

Приведенные данные в графике 1 действительны при использовании заряженного модуля электропитания до 25,2 В (замер перед вылетом) и 100 % емкости литий-ионных аккумуляторов модуля электропитания.

Данные по времени полёта БВС в зависимости от циклов заряда-разряда модуля электропитания приведены в графике 2.

Реальное время полёта БВС будет не меньше приведённого на графике.

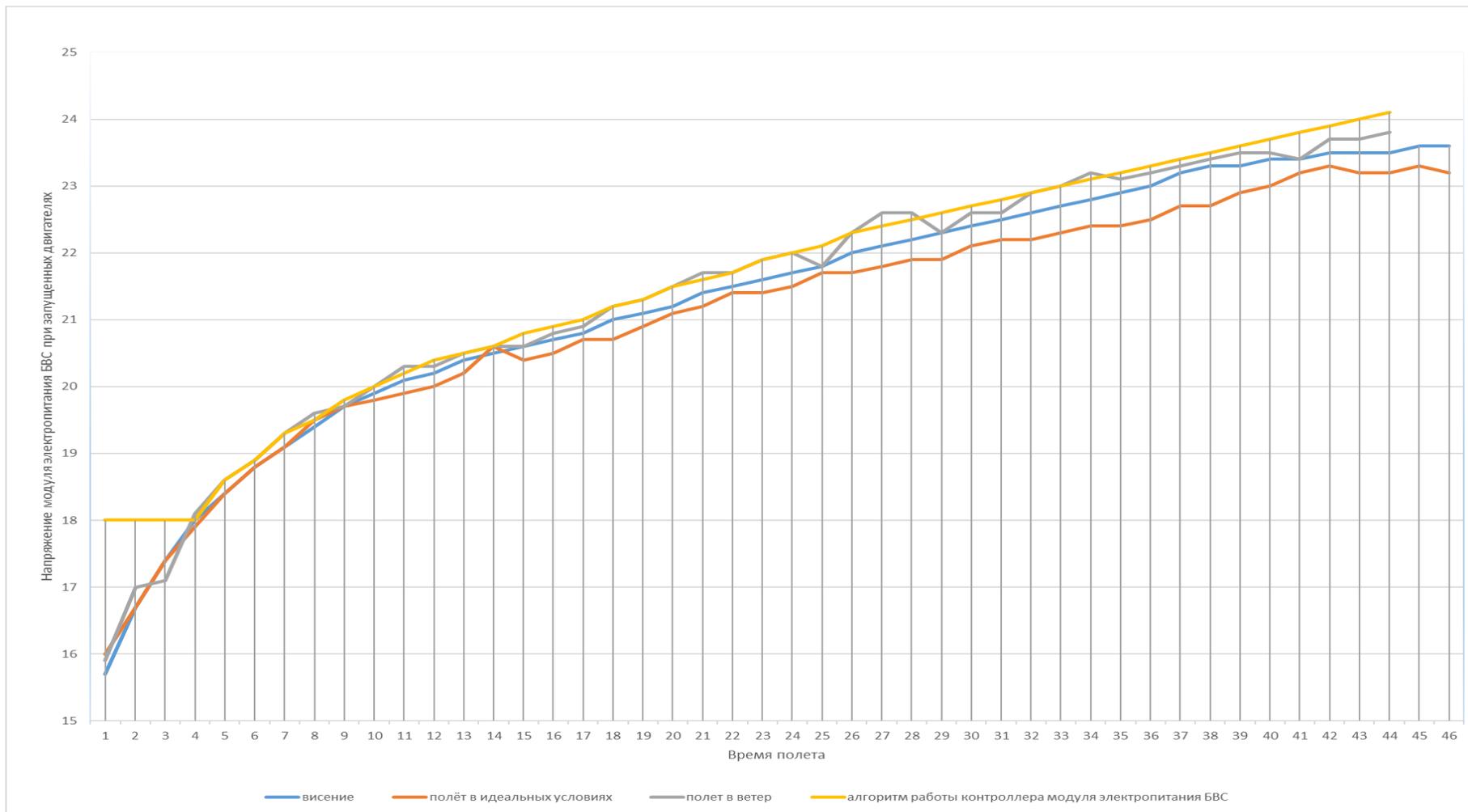


График 1. Зависимость полётного времени от напряжения модуля электропитания

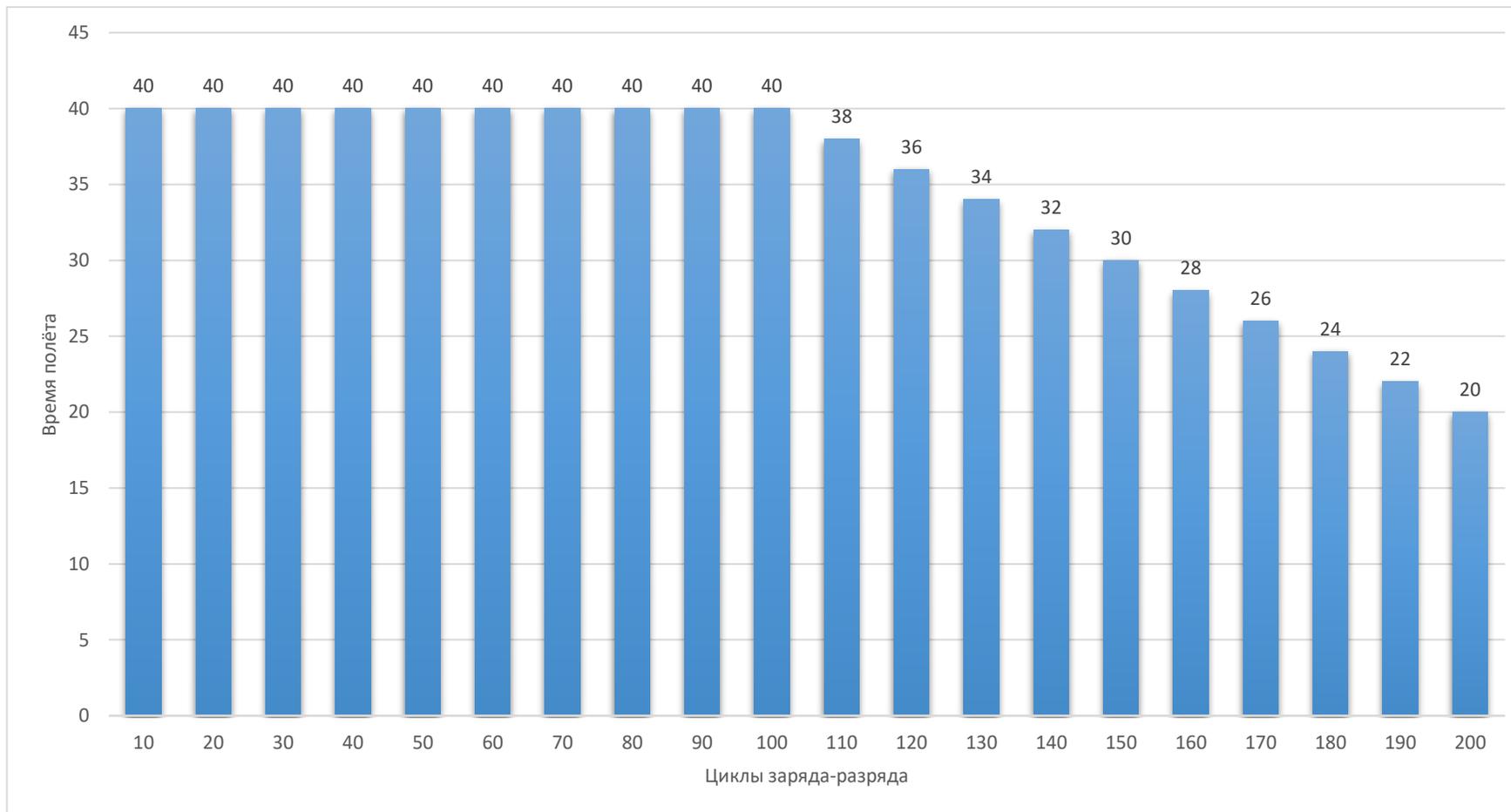


График 2. Зависимость времени полёта БВС от циклов заряда-разряда модуля электропитания.