

TEZONA

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УНИВЕРСАЛЬНОЙ БЕСПИЛОТНОЙ ПЛАТФОРМЫ «АТЛАС-1»



г. Южно-Сахалинск

Оглавление

I. Основные сведения о платформе.....	3
Комплектность платформы RTF.....	4
Перечень прилагаемых документов.....	5
Летно-технические характеристики квадрокоптера «Атлас-1».....	5
Аппаратура управления.....	6
Комплектация НСУ.....	7
Схема подключения.....	8
Видеокамера SIYI A8 mini.....	8
II. Подготовка квадрокоптера к полету.....	9
III. Руководство по летной эксплуатации.....	11
Обязанности держателя РЛЭ.....	11
Классификация квадрокоптера.....	12
Эксплуатационные ограничения;	
Общие ограничения условий эксплуатации.....	12
Метеорологические условия.....	12
Состав обслуживающего персонала.....	13
Общие летные ограничения;	
Ограничения по весу квадрокоптера.....	13
Ограничения по скорости.....	13
Порядок работы оператора управления оператора целевого оборудования и техника стартовой позиции.....	15

I. Основные сведения о платформе

Автономная транспортно – логистическая авиационная система (далее «АТЛАС»/«Квадрокоптер»/«Изделие») предназначена для широкого спектра задач.

Благодаря своей многофункциональности, может использоваться в таких областях, как:

- экологический мониторинг
- мониторинг автомобильных дорог
- мониторинг лесного хозяйства и пожароопасной обстановки
- строительный мониторинг
- сельское хозяйство
- научные исследования
- картография
- промышленность
- ЖКХ
- обучение
- ретранслятор

Открытое программное обеспечение делает АТЛАС-1 доступным и удобным инструментом для профессионалов и любителей.

Основные особенности платформы:

- универсальность: возможность установки различного оборудования: фото- и видеокамеры, ИК – сканеры, лазерные дальномеры, газоанализаторы, датчики пыли и др.
- прочность и мобильность: лучи из карбона, корпус из пластика PETG, складывающиеся лучи, удобный рюкзак с множеством перегородок для безопасной транспортировки.
- автономность: полет по заданным GPS/ГЛОНАСС координатам, автоматический возврат в точку взлета при потере связи и автоматическая посадка при низком заряде батареи.
- высокие технические характеристики: дальность видеосвязи до 4,5 км (возможность увеличения до 7 км), продолжительность полета более 35 минут, устойчивость к ветру до 8 м/с.
- ремонтпригодность: простая конструкция и доступные компоненты для быстрого обслуживания.

АТЛАС представляет собой аппарат мультироторного типа, собранный по схеме квадрокоптер.

Руководство по подготовке к полёту (раздел II) описывает порядок подготовки квадрокоптера и аппаратуры к полёту. В случае необходимости выполнения полетного задания – пример составления полетного задания, его загрузка в систему управления.

Руководство по летной эксплуатации (далее РЛЭ, раздел III) квадрокоптера является основным техническим документом, определяющим и регламентирующим для аппарата данного типа конкретные правила его летной эксплуатации, технику и методику выполнения полета с учетом его особенностей. Требования и указания настоящего РЛЭ обязательны для всего обслуживающего персонала при летной эксплуатации аппарата данного типа.

Летная эксплуатация без РЛЭ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Комплектность платформы RTF ¹:

№	Наименование элемента	Внешний вид	Количество
1.	квадрокоптер		1 комплект
2.	комплект запасных пропеллеров 15" (состоит из одного пропеллера правого вращения и одного пропеллера левого вращения)		1 шт.
3.	аккумуляторная сборка 6S 15000mAh		1 шт.
4.	система радиоуправления и приема видеосигнала SIYI MK15		1 шт.
5.	видеокамера SIYI A8 mini с трехосевым подвесом		1 шт.
6.	флеш-карта micro-SD ²		1 шт.
7.	картридер к флеш – карте micro-SD		1 шт.
8.	зарядное устройство и блок питания к нему		1 комплект
9.	шестигранник 2мм для монтажа/демонтажа пропеллеров		1 шт.
10.	рюкзак для транспортировки с перегородками		1 шт.

¹ RTF – Ready to fly, что в переводе с английского, готов к полету² Производитель оставляет за собой право изменить модель без ухудшения параметров.

В комплектацию входит все необходимое для выполнения полета, в т.ч. возможность заменить пропеллеры, зарядить АКБ от зарядного устройства, сохранить фото – и видео контент с флеш – карты micro – SD, используя картридер. Комплектация может быть изменена, дополнена по желанию заказчика дополнительным АКБ, пропеллерами, инструментом, вариативной полезной нагрузкой.

Перечень прилагаемых документов:

№	Наименование элемента	Внешний вид	Количество
1.	инструкция		1
2.	технический паспорт		1

Летно – технические характеристики квадрокоптера «Атлас-1»

Показатель	Значение
размер рамы по диагонали	680 мм
размер в сложенном состоянии (Д/Ш/В)	360 x 210 x 155 мм
размер в собранном состоянии (Д/Ш/В)	510 x 475 x 140 мм
вес с видеокамерой и АКБ	2 900 грамм
вес с видеокамерой без АКБ	1 500 грамм
вес АКБ	1 400 грамм
максимальный вес полезной нагрузки	1 000 грамм
продолжительность полёта с видеокамерой и АКБ без груза	не менее 35 минут
продолжительность полёта с полезной нагрузкой 0.5 кг	не менее 31 минут
продолжительность полета с полезной нагрузкой 1 кг	не менее 24 минут
дальность видео- и радиосвязи	не менее 4 500 метров
максимальная высота полета	не менее 500 метров
максимальная скорость в режиме стабилизации	не менее 100 км/ч
вертикальная скорость	3 м/с
температурный диапазон эксплуатации	-20°C до +40°C
АКБ литий – ионная, сборка 6S 3P из аккумуляторов типа 21700 5000mAh	15000 mAh
максимальная допустимая сила ветра	8 м/с

Корпус квадрокоптера напечатан из PETG пластика на 3D принтере. Корпус закрывают сверху верхняя, снизу нижняя деки, вырезанные из карбона, что обеспечивает дополнительную прочность конструкции. В передней части корпуса на площадке и виброгасителях установлена видеокамера. Между деками расположена аккумуляторная сборка, которая вставляется и фиксируется безвинтовыми фиксаторами в задней части корпуса.

На верхней деке квадрокоптера расположены:

- полетный контроллер и регулятор оборотов,
- плата распределения питания (PDB),
- GPS приемник (в отдельном отсеке под отдельной крышкой),
- видеопередатчик

Нижняя дека имеет ровную поверхность, что позволяет смонтировать на неё полезную нагрузку по желанию заказчика.

Аппаратура управления



Портативная наземная станция управления (далее «НСУ») для квадрокоптера АТЛАСиспользуетсяSIYIMK15(Enterprise Handheld Ground Station/Smart Controller/ Dual Full HD Digital Image Transmission). Она является цифровой системой передачи изображения и телеметрии.

Основные характеристики НСУ:

- 5.5 дюймовый 1080p HD монитор 1000 кд/м2,
- цифровая передача изображения 1080p Dual HD,
- частота передачи видео и телеметрии – 2,4ГГц,
- дальность обеспечивается комплектом дальнобойных узконаправленных антенн – до 15 км,
- низкая задержка сигнала – 180 мс,
- 2G RAM, 16GB ROM,
- 8 – ядерный процессор QualComm,
- декодирование 1080p@60fps H.264/H.265,
- антенна дальнего действия – 1 комплект,
- длительность зарядки АКБ – 5 часов,
- время работы от встроенного аккумулятора – до 12 часов,
- совместимость с PIX и QGC.

Подробное описание НСУ:

Комплект SIYI MK15 Enterprise HDMI Combo работает на системе трансляции двух потоков цифрового сигнала в качестве 1080p, полностью разработанной компанией SIYI Technology. Дальность трансляции с дальнобойными антеннами, входящими в комплектацию Enterprise HDMI Combo, – до 30 км. Задержка – около 180 мс. Система хорошо оптимизирована, на борту установлен 8 – ядерный процессор Qualcomm. Широкий спектр функций, отличная производительность и надёжность видеотрансляции – причины, по которым эту систему используют в сельско – хозяйственных и коммерческих дронах, в БПЛА, лодках и робототехнике.

Пульт управления

Умный пульт управления на базе операционной системы Android оборудован сенсорным ЖК экраном 5,5 дюймов. Разрешение экрана составляет 1920×1080, а максимальная яркость в 1000 кд/м2 примерно в два раза превышает максимальную яркость среднего смартфона, поэтому изображение хорошо видно даже под прямыми солнечными лучами. Полного заряда хватает на 12 часов работы, поддерживается быстрая зарядка 3,5H PD.

Дальность трансляции

Дальность трансляции обеспечивается в том числе и способностью системы определять наиболее благоприятные для работы в данный момент частоты и переключаться на них. В результате с всенаправленными антеннами дальность составляет 15 км, а с дальнобойными – 30 км с трансляцией FullHD видео, телеметрией в режиме реального времени и стабильным управлением.

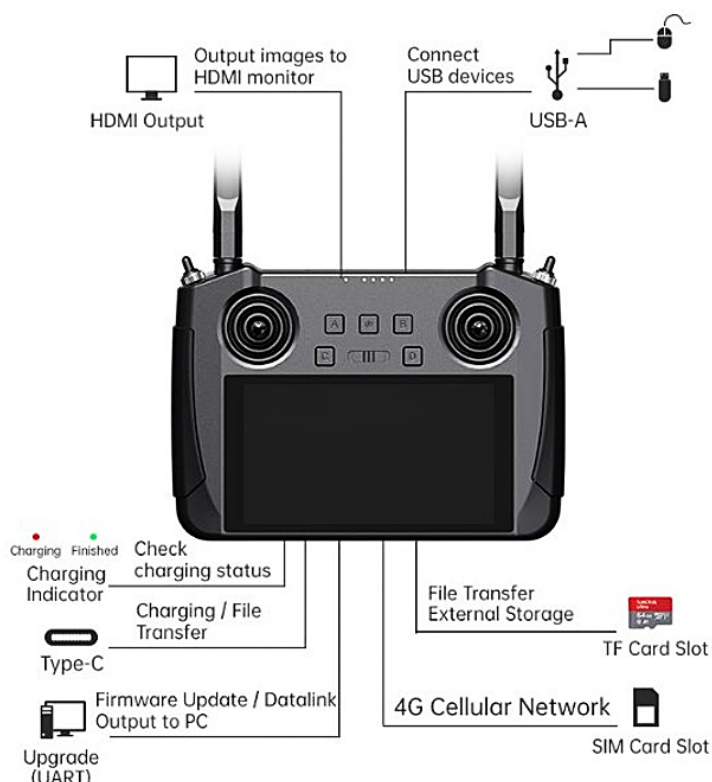
Две FullHD трансляции одновременно

В предустановленном на пульт приложении SIYI FPV можно переключаться между двумя видеопотоками либо на главном экране, либо в виде плавающих окон. SDK для работы с видеопотоками полностью открыто для разработчиков. На сельхоз дронах эту возможность используют для получения обзора на 360° : транслируется видео с передней и задней камер. В коммерческих дронах устанавливают обычную и тепловизионную камеры, получая картинку одновременно с обеих.

Комплектация НСУ

№	Наименование элемента	Внешний вид	Количество
1.	Блок наземного управления MK15		1 шт.
2.	Антенна дальнего действия «дальнобойная» узконаправленная		2 шт.
3.	Стандартная Omni антенна		2 шт.
4.	Кабель Ethernet		1 шт.
5.	20W PD быстрая зарядка (Type-C, US Plug)		1 шт.
6.	Кабель быстрой зарядки PD (Type-C - Type-C)		1 шт.
7.	Конвертер Type-C в USB-A		1 шт.
8.	Кейс (чехол) для переноски		1 шт.

Схема подключения



Видеокамера SIYI A8 mini



Видеокамера SIYI A8 mini 4K 8 Мп Ultra HD легкая (всего 95 грамм), имеет эргономичный дизайн., оснащена 3 – х осевым мини-стабилизатором.

Технические характеристики:

- видео и фотосъемка в формате 4K Ultra HD,
- 8 – мегапиксельная 1/1,7 – дюймовая CMOS – матрица Sony HDR Starlight «ночное видение»,
- поворот оси на 320 градусов,
- 6 – кратный цифровой зум,
- режим «Нос», режим «Перевернутый»,
- совместимость с ArduPilot и PX4 (Mavlink),
- видеовыход Ethernet, HDMI, CVBS,
- высокая точность и эффективность алгоритма управления,
- наличие на подвесе слота для карты microSD

II. Подготовка квадрокоптера к полету

Порядок подготовки квадрокоптера к полету заключается в:

1. предполетной подготовке, проверке креплений и т.п.
2. подключении АКБ,
3. калибровке компаса (если необходимо),
4. загрузке параметров полета в НСУ и БПЛА.

Предполетная подготовка (п.1) осуществляется по чек – листу:

1. Разложить лучи, проверить их фиксацию.



2. Закрепить пропеллеры в следующем порядке.



Если пропеллеры уже ранее были закреплены на квадрокоптере, то проверить ключом – шестигранником их крепление, а при необходимости поджать.

3. Осмотреть аккумуляторный блок на предмет целостности корпуса и вставить его внутрь корпуса квадрокоптера с задней стороны, как показано на рисунке.



При этом сторона/торец блока с коннекторами XT60 (питание) и балансировочный разъем должны остаться снаружи, а крышка аккумуляторного блока сверху. Если вы вставили АКБ правильно, то после полной вставки блока внутри и последующего за этим щелчка (сработают пластиковые фиксаторы) никакого люфта быть не должно. Это говорит о правильной установке аккумуляторного блока внутри корпуса квадрокоптера,

4. Проверить крепление/фиксацию антенн на корпусе квадрокоптера, перевести их в вертикальное положение (поднять) – это наиболее эффективное их положение.



5. Произвести контрольный визуальный осмотр всего квадрокоптера.

6. Закрепить антенны на пульте управления.

Внимание! Не включать пульт управления без подсоединенных антенн – это может привести к повреждению радиопередатчика пульта!

Подключение АКБ (п.2) выполняется путём соединения коннектора XT60 (папа) на АКБ и разъема XT60 (мама). При подаче питания раздастся характерная мелодия.

Калибровка компаса (п.3) перед полетом нужна в случае, если вам необходимо выполнить полетную миссию по полетному заданию. Если такой необходимости нет, то после выполнения п.1 и 2 можно поднимать квадрокоптер в воздух и уже в течение непродолжительного времени висения он в автоматическом режиме выполнит калибровку своего компаса.

Загрузка параметров полета в НСУ и БПЛА (п.4).

Вставить описание процесса

Настройка и подготовка к полету закончена.

III. Руководство по летной эксплуатации

Согласно классификации ИКАО квадрокоптер «АТЛАС» относится к категории.

Обязанности держателя РЛЭ

Держателем РЛЭ является оператор управления, а в других организациях (подразделениях)использующих РЛЭ в качестве нормативного документа, их руководители.

Держатель РЛЭ несет ответственность за своевременное и правильное внесение всех изданных изменений и дополнений в соответствии с установленным порядком.

За нахождение РЛЭ в районе стартовой позиции во время летной эксплуатации ответственность несет оператор управления.

малых БАС весов до 25 кг.

Классификация квадрокоптера

Помимо массы аппарат можно классифицировать по следующим признакам:

использование	гражданский
тип системы управления	дистанционно – управляемый
применяемые правила полета	визуально – приборный
тип воздушного судна	мультироторный
тип пропеллеров	с фиксированным шагом
взлет и посадка	вертикальные
тип мотора	электрический

Эксплуатационные ограничения Общие ограничения условий эксплуатации

Условия эксплуатации и виды полетов	
по условиям пилотирования	ручной
по времени суток	- днем - ночью
по району выполнения	без ограничений
по физико-географическим условиям	- над равниной и горной местностью - в широтах северного и южного полушария
по условиям старта/посадки	- высота стартовой площадки над уровнем моря не более 1000 м - угол наклона стартовой площадки не более 5 °

Метеорологические условия

- допустимый диапазон температуры наружного воздуха от -20°C до +40°C;
- скорость ветра у земли не более 8м/с;
- относительная влажность при температуре +30°C -98%;
- облачность: без ограничения;
- осадки: небольшой снег, небольшой дождь – не более 3 мм;
- недопустимо наличие атмосферных явлений типа: метель, низовая метель, пыльная буря, шквал, град, гроза, ливень, сильный дождь, мощно – кучевые облака на маршруте полета квадрокоптера;
- недопустимо образование обледенения на поверхностях квадрокоптера в полете.

Состав обслуживающего персонала

- оператор квадрокоптера;
- оператор целевого оборудования;
- техник стартовой позиции;

Общие летные ограничения Ограничения по весу квадрокоптера

Показатель	Значение
вес с видеокамерой и АКБ	2 900 грамм
вес с видеокамерой без АКБ	1 500 грамм
вес АКБ	1 400 грамм
максимальный вес полезной нагрузки	1 000 грамм

Ограничения по скорости

Показатель	Значение
максимальная скорость в режиме стабилизации	не более 100 км/ч
вертикальная скорость	3 м/с

Подготовка к полету

Расчет дальности и продолжительности полета:

Предполетная подготовка:

Подготовка стартовой площади:

Подготовка квадрокоптера:

Подготовка пульта дистанционного управления:

Подготовка целевого оборудования и устройства вывода видовой информации:

Функциональные обязанности состава группы при выполнении полета

К летной эксплуатации квадрокоптера допускается личный состав, прошедший курс подготовки, изучивший эксплуатационную документацию на комплекс и его составные части, имеющий навыки практической работы с пультом дистанционного управления, знающий и выполняющий требования мер безопасности.

Расчет летной эксплуатации квадрокоптера состоит из трех человек:

- расчета управления полетом, состоящего из оператора квадрокоптера и оператора целевого оборудования;
- стартового расчета состоящего из одного техника стартовой позиции.

Примечание – летную эксплуатацию может обеспечивать один человек при условии совмещения обязанностей. Оптимальным вариантом эксплуатации является наличие двух человек:

- оператор полета и оператор целевого оборудования;
- техник стартовой позиции.

Обязанности оператора квадрокоптера:

- проведение предстартовой подготовки;
- контроль телеметрии квадрокоптера на всем протяжении полета;
- корректировка точки посадки, параметров полета и маршрута в зависимости от текущей обстановки;
- расчет и совершение посадки.

Обязанности оператора:

- проверка работы целевого оборудования;
- управление режимами работы, получение и обработка данных при совершении полета.

Обязанности техника стартовой позиции:

- осуществление подключения аккумуляторной батареи на месте старта квадрокоптера;
- визуальный контроль посадки и пуска квадрокоптера;
- эвакуация квадрокоптера после совершения посадки.

Порядок работы оператора управления квадрокоптером при полете:

При совершении любых действий оператор управления, необходимо следовать данному РЛЭ.

Порядок работы оператора управления, оператора целевого оборудования и техника стартовой позиции

Действие	Роль
Установите Квадрокоптер на стартовую площадку	Техник
Включите пульт дистанционного управления долгим нажатием кнопки POWER	Оператор управления
Подключите АКБ и зафиксируйте его на верхней крышке	Техник
Убедитесь, что пульт подключился к дрону	Оператор управления
Включите FPV – шлем	Оператор целевого оборудования
Нажмите на шлеме кнопку Search	Оператор целевого оборудования
Дождитесь вывода изображения, содержащее полетную информацию с FPV – камеры на шлем	Оператор целевого оборудования
Наденьте FPV – шлем	Оператор управления
Переведите левый стик пульта управления в нижнее положение	Оператор управления
Выполните ARM, нажав соответствующую, заранее установленную кнопку на пульте дистанционного управления	Оператор управления
Убедитесь, что на изображении появилась надпись ARMED	Оператор управления
Убедитесь, что пропеллеры начали вращение	Техник
Взлетите на 1 метр и выполните зависание	Оператор управления
Выполните крен, тангаж, рыскание в пределах 1 метра от места старта	Оператор управления
Выполните полет согласно плану полета	Оператор управления
Осуществите заход на посадку и вертикально посадите дрон	Оператор управления
Отключите питание квадрокоптера	Техник
Выключите FPV – шлем и пульт дистанционного управления	Оператор управления

Напоминаем, что вышеуказанные роли может исполнять один человек.

ПРИЯТНОГО ПОЛЕТА!

Изготовитель
ООО «ТЕЗОНА»



www.tezona.ru



 [tezona65](https://www.telegram.com/@tezona65)



 [tezona_tech_bot](https://www.telegram.com/@tezona_tech_bot)



693000, Россия, Сахалинская область
г. Южно-Сахалинск, ул. Емельянова, д. 6
Тел.: +7 (4242) 559-000
info@tezona.ru