

ПАСПОРТ

Конструктор программируемого квадрокоптера «Клевер Про»

КЛВ-4-ПРО



1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Наименование изделия: Учебный набор квадрокоптера

Модель: «Клевер Про».

Назначение: Учебный набор «Клевер Про» (далее по тексту – продукция, изделия) предназначен для проведения подготовки участников к любым типам чемпионатов «Мастера» по компетенции БАС, а также оснащения площадок чемпионатов «Региональные чемпионаты». Применяется для изучения конструкции мультироторных беспилотных летательных аппаратов, принципов их проектирования и сборки, также для обучения пилотированию, основам программирования с использованием машинного зрения, ведения проектной деятельности, подготовки к соревнованиям и инженерным олимпиадам. **Не является игрушкой! Использовать только под непосредственным наблюдением взрослых! Поставляется в разобранном состоянии.**

Дата изготовления: апрель 2025 г.

Изготовлен в соответствии с ТУ 30.30.32-001-03257461-2018.

Наименование изготовителя: ООО «ФОРТЕКС».

Адрес изготовителя: Россия, 115230, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Нагатино-Садовники, Хлебозаводский проезд, д. 7, стр. 9, помещ. 3/10

Телефон: +7 (495) 225-225-2

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические данные приведены в Таблица 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Значение показателя/ количества
2.1	Полетный контроллер Pix	наличие
	Технические характеристики:	
2.1.1	Габаритные размеры платы	35 x 35 мм
2.1.2	Масса	8 гр
2.1.3	Тактовая частота процессора	168 МГц
2.1.4	Наличие вывода питания +5В на серверах	2 шт
2.1.5	Наличие ЭМИ-фильтров емкостью 2.2мкф по питанию	7 шт
2.1.6	Возможность установки прошивки PX4	наличие
2.1.7	Поддержка интерфейсов UART, I2C, CAN	наличие
2.1.8	Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции.	наличие
2.2	Плата распределения питания PDB	наличие
	Технические характеристики:	
2.2.1	Габаритные размеры платы	35 x 35 мм
2.2.2	Масса	8 гр
2.2.3	Преобразователь напряжения на 5 вольт с максимальным током 4 ампера	2 шт
2.2.4	Количество контактных площадок	12 шт
2.2.5	Датчик напряжения	наличие
2.2.6	Защита от переплюсовки	наличие
2.2.7	Коннектор XT-30	4 шт
2.2.8	Коннектор MR-30	наличие
2.3	Регулятор оборотов Speedix ES 25A	4 шт
	Технические характеристики:	
2.3.1	Габаритные размеры платы	12.8 x 25.8 мм
2.3.2	Максимальный рабочий ток	25 ампер
2.3.3	Максимальное напряжение	16,8 Вольт
2.4	Бесколлекторный электродвигатель 2306 2300 kV	4 шт
	Технические характеристики:	
2.4.1	Диаметр статора	23 мм
2.4.2	Высота статора	6 мм
2.4.3	Мощность двигателя	450 ватт
2.4.4	Коннектор MR-30	1 шт
2.5	Пропеллер пластиковый 5040x3 (пара)	4 шт
	Технические характеристики:	
2.5.1	Диаметр пропеллера	125 мм

2.6	ВЕС (источник питания) 5V 3A	наличие
	Технические характеристики:	
2.6.1	Максимальный ток	3 ампер
2.7	Литиевая аккумуляторная батарея 4S LiPo 2300 mAh 45C	2 шт
	Технические характеристики:	
2.7.1	Емкость батареи	2300 мАч
2.7.2	Напряжение батареи	14,8 вольт
2.8	Индикатор уровня заряда батареи (пищалка)	наличие
	Технические характеристики:	
2.8.1	Диапазон измеряемого напряжения	от 7,4 до 29,6 В
2.9	Зарядное устройство COEX A400	наличие
	Технические характеристики:	
2.9.1	Выходная мощность	40 Ватт
2.9.2	Максимальное напряжение заряда	16,8 Вольт
2.9.3	Разъем для зарядки JST-XH 5 pin и JST-XH 4 pin	наличие
2.10	Одноплатный микрокомпьютер Raspberry Pi4 Model B	наличие
	Технические характеристики:	
2.10.1	Тактовая частота процессора	1,5 ГГц
2.10.2	Количество ядер	4 ядра
2.10.3	Возможность подключения камеры по CSI порту	наличие
2.10.4	Оперативная память	2 Гб
2.10.5	USB порты	4 шт
2.10.6	Возможность подключения по bluetooth	наличие
2.11	Камера с шлейфом для одноплатного компьютера, Raspberry Pi 4 Camera (G)	наличие
	Технические характеристики:	
2.11.1	Угол обзора камеры	160 градусов
2.11.2	Разрешение камеры	5 Мп
2.12	Лазерный дальномер CJMCU-531	наличие
	Технические характеристики:	
2.12.1	Дальность измерения расстояния	400 см
2.12.2	Возможность подключения по интерфейсу i2c	наличие
2.13	Модуль памяти MicroSD 16 GB 10 Class с установленным ПО для одноплатного компьютера	наличие
	Характеристики ПО для одноплатного компьютера:	
2.13.1	Возможность управления полётным контроллером по протоколу MAVLink	наличие
2.13.2	Возможность получения полных показаний телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер	наличие
2.13.3	Возможность формирования миссии на бортовом компьютере и передача на полётный контроллер	наличие
2.13.4	Число распознаваемых одновременно ArUco-маркеров системой технического зрения	36 шт.
2.13.5	Функция зависания над ArUco-маркером	Наличие
2.13.6	Максимальное отклонение при зависании над ArUco-маркером	2 см.
2.13.7	Фреймрейт распознавания ArUco-маркеров	60 кадров/сек
2.13.8	Возможность трансляции HD-видео на мобильное приложение с задержкой	100 мс
2.13.9	Программная среда обеспечивает поддержку получения и детерминирования сигналов с контроллера БВС вместо исполнительных механизмов	наличие
2.13.10	Количество доступных показателей телеметрии	30 шт
2.13.11	Возможность соединения с наземной управляющей станцией QGroundControl по Wi-Fi	наличие
2.13.12	Возможность беспроводной калибровки датчиков	наличие
2.13.13	Возможность строить графики по параметрам телеметрии	наличие
2.13.14	3D-визуализация позиции, ориентации и скорости коптера на внешнем компьютере	наличие
2.13.15	Возможность программирования автономного полета квадрокоптера на языке программирования Python	наличие
2.14	Плата микроконтроллера, совместимая с Arduino Nano	наличие
	Технические характеристики:	
2.14.1	Флэш-память	16Кб
2.14.2	Тип процессора ATmega 168	наличие
2.14.3	Тактовая частота	16 МГц
2.15	Светодиодная лента адресная 144 led/m 5V IP65	наличие
	Технические характеристики:	
2.15.1	Количество светодиодов на метр	144 шт

2.15.2	Класс пылевлагозащиты	IP55
2.15.3	Длина	50 см
2.16	Кабель Micro-USB	наличие
	Технические характеристики:	
2.16.1	Длина	60 см
2.16.2	Кабель USB Type-C	наличие
2.16.3	Технические характеристики:	
2.16.4	Длина	60 см
2.17	Макетная плата, паячная	наличие
	Технические характеристики:	
2.17.1	Количество контактов	270 шт
2.18	Беспаячная макетная плата	наличие
	Технические характеристики:	
2.18.1	Количество контактов	170 точек
2.19	Набор резисторов	наличие
2.20	Комплект аппаратуры Flysky i6x (10 каналов) с приемником	наличие
	Технические характеристики:	
2.20.1	Количество каналов управления	10 шт
2.20.2	Приемник сигнала	наличие
2.20.3	Рабочая частота	2,4 ГГц
2.20.4	Протоколы передачи данных PPM, S-bus, I-bus	наличие
2.21	Кабель для симулятора	наличие
	Технические характеристики:	
2.21.1	Совместимость с комплектом радиоаппаратуры управления	наличие
2.21.2	Возможность подключения к компьютеру по интерфейсу USB	наличие
2.22	Соединительный кабель для телеметрии и полетных контроллеров	наличие
	Технические характеристики:	
2.22.1	Количество пин-соединений для подключения	3
2.22.2	Длина	15 см
2.23	Комплект соединительных проводов для Arduino и макетных плат мама-мама	наличие
	Технические характеристики:	
2.23.1	Длина	20 см
2.23.2	Тип соединения мама-папа, папа-папа, папа-мама -	наличие
2.23.3	Количество проводов каждого типа	5 шт
2.24	Рама квадрокоптера	наличие
	Технические характеристики:	
2.24.1	Материал рамы	карбон
2.24.2	Количество составных частей	10 шт
2.24.3	Расстояние между центрами моторов	235 мм
2.25	Защита пропеллеров совместимая с рамой квадрокоптера	наличие
	Технические характеристики:	
2.25.1	Материал защиты пропеллеров	поликарбонат
2.25.2	Количество составных частей	24 шт
2.25.3	Габаритные размеры собранной защиты	355х355 мм
2.26	Комплект крепежа необходимый для сборки квадрокоптера	наличие
	Технические характеристики:	
2.26.1	Саморез 2x5 черный	10 шт
2.26.2	Винт М3х6 ISO 7380 10.9 черный	20 шт
2.26.3	Винт М3х8 ISO 7380 10.9 черный	30 шт
2.26.4	Винт М3х10 ISO 7380 10.9 черный	70 шт
2.26.5	Гайки стальная с нейлоновой вставкой М3 DIN985	45 шт
2.26.6	Гайка нейлоновая М3 (черная)	10 шт
2.26.7	Стойки нейлоновая HTS-306 (черная)	20 шт
2.26.8	Стойки нейлоновая HTS-320 (черная)	10 шт
2.26.9	Стойки нейлоновая НТР-315 (черная)	5 шт
2.26.10	Стойки нейлоновая НТР-330 (черная)	15 шт
2.26.11	Стойки нейлоновая НТР-340 (черная)	25 шт
2.26.12	Стойка демпферная М3х6	4 шт
2.26.13	Стойка алюминиевая L-40мм (черная)	4 шт
2.26.14	Резиновые проставки для ног (шайбы)	6 шт
2.26.15	Клейкая лента двусторонняя, 3М (квадрат)	6 шт
2.26.16	Ремешок для батареи, 200 мм	2 шт
2.26.17	Велкро-липучка	10 см

2.26.18	Крепеж, стяжка кабельная пластиковая неразъемная 2,5х120мм (черная)	25 шт
2.27	Комплект ArUco маркеров	6шт
	Технические характеристики:	
2.27.1	Размер маркера	210х210 мм
2.28	FPV-Камера	наличие
	Технические характеристики:	
2.28.1	Разрешение	1200 TVL
2.28.2	Угол обзора камеры	125 градусов
2.28.3	Отображение телеметрии	наличие
2.29	FPV-Передачик	наличие
	Технические характеристики:	
2.29.1	Частота	5,8 G
2.29.2	Количество каналов	48 шт
2.29.3	Максимальное входное напряжение	5 В
2.29.4	Максимальная выходная мощность	200 MBm
2.30	FPV-Шлем LS800D	наличие
	Технические характеристики:	
2.30.1	Разрешение экрана	854х480
2.30.2	Диагональ экрана	5 дюймов
2.30.3	Количество каналов	40 шт
2.30.4	Количество антенн с различными диаграммами направленности	2 шт
2.30.5	Функция записи видео на флеш-карту	наличие
2.31	Захват (комплект печатных деталей)	наличие
	Технические характеристики:	
2.31.1	Габаритные размеры предмета, который возможно захватить	65 мм по ширине и длине
2.32	Сервопривод 9018MG	наличие
	Технические характеристики:	
2.32.1	Крутящий момент	2,3 кг/см
2.32.2	Максимальное рабочее напряжение	6 Вольт
2.33	Магнитный электрозахват	наличие
	Технические характеристики:	
2.33.1	Максимальная масса удержания предмета	100 гр
2.34	Паяльник 60 Вт, с подставкой	наличие
	Технические характеристики:	
2.34.1	Мощность	60 Вт
2.34.2	Возможность регулировки температуры	наличие
2.35	Комплект ручного инструмента	наличие
	Технические характеристики:	
2.35.1	Отвертка под шестигранник 2мм	1 шт
2.35.2	Ключ шестигранный 2мм	1 шт
2.35.3	Отвертка торцевая 5.5мм (под м3)	1 шт
2.35.4	Отвертка PH1 (мал)	1 шт
2.35.5	Бокорезы (мал)	1 шт
2.35.6	Ключ для пропеллеров	1 шт
2.35.7	Батарейки AA (пальчиковые)	4 шт
2.36	USB Flash накопитель COEX с методическими материалами и комплектом программного обеспечения для запуска квадрокоптера Клевер в среде для выполнения симуляций Gazebo	наличие
	Технические характеристики:	
2.36.1	Учебные планы на 72 и 144 часа	наличие
2.36.2	Методические материалы на 72 и 144	наличие
2.36.3	Учебные видеокурсы по сборке, настройке и программированию от производителя в электронном виде на сайте	наличие
2.36.4	Возможность моделирования среды с физическими законами	наличие
2.36.5	Трехмерная визуализация симулированного мира на основе графического движка Ogre3D, с использованием физического движка ODE	наличие
2.36.6	Количество одновременно летающих дронов	1 шт
2.36.7	Совместимость с эсimatorsами LPE, EKF2	наличие
2.36.8	Поддержка платформы ROS	наличие
2.36.9	Поддержка протокола MAVLink	наличие
2.36.10	Веб-терминал, аналогичный используемому на Клевере	наличие
2.36.11	Получение изображения, получаемого с камеры на дроне	наличие

2.36.12	Разрешение изображения, получаемого с эмулированной камеры 320*240 точек и 640*480 точек	наличие
2.36.13	Моделирование расстояния, получаемого с лазерного дальномера	наличие
2.36.14	Симулированные рамы Клевер код, Клевер про	наличие
2.36.15	Количество настраиваемых параметров PX4	1133 шт
2.36.16	Возможность подключения программного обеспечения наземной станции QGroundControl	наличие
2.36.17	Возможность эмуляция полетной миссии с использованием QGroundControl	наличие
2.36.18	Эмуляция сигналов ГНСС	наличие
2.36.19	Эмуляция порывов ветра	наличие
2.36.20	Функция программирование автономного полета квадрокоптера с использованием интерпретатора языка программирования Python 2.7.	наличие
2.36.21	Визуализация утвержденной площадки (по плану застройки) компетенции "Эксплуатация БАС" на финале национального чемпионата Worldskills	наличие
2.36.22	Пример программного кода и симуляция автономного полета дрона для выполнения конкурсного задания Всероссийской робототехнической олимпиады, трек Летательные интеллектуальные робототехнические системы	наличие
2.37	Провод медный многожильный с силиконовой изоляцией 16 AWG красный+черный	наличие
2.37.1	Калибр провода	16 AWG
2.37.2	Длина	100 см
2.38	Провод медный многожильный с силиконовой изоляцией 30 AWG красный+черный	наличие
2.38.1	Калибр провода	30 AWG
2.38.2	Длина	100 см
2.39	Разъёмы силовые JST male/female	наличие
	Технические характеристики:	
2.39.1	Максимальная токопроводимость	3 ампера
2.40	Разъёмы силовые MR30 male/female	наличие
	Технические характеристики:	
2.40.1	Максимальная токопроводимость	30 ампер
2.41	Разъёмы силовые XT30 male/female	наличие
	Технические характеристики:	
2.41.1	Максимальная токопроводимость	30 ампер
2.42	Комплект проводов для полетного контроллера Pix	наличие
2.43	Набор магнитных пластин	наличие
2.44	Припой оловянно-свинцовый с флюсом	наличие
2.45	Нитка/леска (0,2-0.4мм) 1м	наличие
2.46	Изолента ПВХ	наличие
2.47	Саморез 2x10 черный	наличие
Примечание – Технические характеристики могут быть изменены Изготовителем без предварительного уведомления в случае, если это не приводит к относительному снижению потребительских свойств Изделия.		

3 Комплектность

3.1 Составные части

Таблица 2

Обозначение	Наименование изделия	Количество
КЛВ-4-ПРО	Учебный набор «Клевер Про»	1
	Упаковка	1

3.2 Запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения

Запасные части в комплект поставки не входят.

4 ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Таблица 3

Обозначение	Наименование документа	Количество экземпляров (штук)
КЛВ-4-ПРО	Паспорт	1
	Техника безопасности при эксплуатации	1
	Комплектация изделия	1

5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества поставляемого изделия требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных настоящим паспортом.

Предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно отремонтировать или заменить изделие, вышедшее из строя по причине производственных дефектов при условии соблюдения правил установки и эксплуатации в течение гарантийного срока.

Минимальный срок службы изделия – 12 месяцев.

Гарантийный срок эксплуатации продукции – 12 месяцев с даты поставки при условии соблюдения потребителем требований эксплуатации, транспортирования и хранения.

Производитель имеет право без предварительного уведомления вносить изменения в изделие, которые направлены на улучшение технических характеристик, и технологичности производства.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Учебный набор квадрокоптера «Клевер Про»

Упакован ООО «Фортекс» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Заведующий складом

должность

личная подпись

МП

Снаговский В.В.

расшифровка подписи

12.05.2025г

число, месяц, год

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Учебный набор квадрокоптера «Клевер Про»

Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Специалист по контролю качества

должность

личная подпись

МП

Снаговский В.В.

расшифровка подписи

12.05.2025г

число, месяц, год

8 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Специальных требований при применении изделия и/или его утилизации по допустимым химическим, радиационным, термическим и биологическим воздействиям на окружающую среду не предъявляется. После окончания эксплуатации изделия могут быть сданы, как вторичное сырье, в соответствии с действующими правилами.

Утилизация элементов питания должна производиться в соответствии с законами и правилами утилизации региона, в котором происходит утилизация.

9 ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

КЛВ-4-ПРО

- 9.1 Эксплуатация продукции осуществляется в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.
- 9.2 Следует соблюдать технику безопасности, в соответствии с эксплуатационной документацией на изделие.
- 9.3 Продукцию перевозят в штатной транспортной таре всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида при условии защиты их от механических повреждений и непосредственного воздействия атмосферных осадков.
- 9.4 Транспортирование продукции в части воздействия климатических факторов – по группе УХЛ 4 ГОСТ 15150.
- 9.5 Продукцию в упаковке и без нее следует хранить сухом, защищенном от света месте, с извлеченными элементами питания, в условиях, исключающих воздействие на нее нефтепродуктов и агрессивных сред, на расстоянии не менее одного метра от отопительных и нагревательных приборов.

10 КРАТКИЕ ЗАПИСИ О ПРОИЗВЕДЕННОМ РЕМОНТЕ

Учебный набор квадрокоптера «Клевер Про»

Дата поступления _____

Наработка с начала эксплуатации _____

Наработка после последнего ремонта _____

Причина поступления в ремонт _____

Сведения о произведенном ремонте _____

Сведения о приемо-сдаточных испытаниях _____

(соответствует/не соответствует)

Исполнитель ремонта гарантирует соответствие изделия требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Специалист по контролю качества
должность

личная подпись

Снаговский В.В.
расшифровка подписи

МП

12.05.2025г
число, месяц, год

11 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ
