

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОДЛАБ»

ГАСКАР

ПАСПОРТ

Учебный набор квадрокоптера по компетенции
Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем
«КЛЕВЕР.ГАСКАР ПРО»
КЛВ-4-ПРО ПС



2024 г.

1 Основные сведения об изделии

Наименование изделия: Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем.

Модель: «КЛЕВЕР.ГАСКАР ПРО».

Назначение: Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем «КЛЕВЕР.ГАСКАР ПРО» (далее по тексту – продукция, изделия) предназначен для проведения подготовки участников к любым типам чемпионатов по компетенции БАС, а также оснащения площадок чемпионатов, лабораторий и учебных классов в школах ВУЗах и других образовательных учреждениях. Применяется 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: _____ 2024 г.

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

Наименование изготовителя: ООО «КОДЛАБ».

Адрес изготовителя: Россия, 109544, г. Москва, ул. Рабочая, д. 93

Телефон: 8 (499) 990-98-02.

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	Тактовая частота процессора	168 МГц
2.1.2	Возможность установки прошивки PX4	наличие
2.1.3	Возможность стабилизации в разных полетных режимах по угловой скорости, ориентации, позиции.	наличие
2.1.4	Наличие порта для подключения GPS модуля (VCC, TX, RX, SCL, SDA, GND)	1шт
2.1.5	Наличие 4-х пинового порта для подключения радиоприемного модуля поддерживающие стандарты FrSky, PPM и SBUS с возможностью снятия показаний RSSI	1шт
2.1.6	Наличие разъёма для подключения к ПК для настройки и коммуникации по протоколу USB	1шт
2.1.7	Наличие порта для подключения I2C устройств	1шт
2.1.8	Наличие слота для карты памяти с поддержкой до 32ГБ	1шт
1.1.1	Наличие встроенного датчика давления	1шт
2.1.10	Наличие 3-х осевого гироскопа	1шт
2.1.11	Наличие 3-х осевого акселерометра	1шт
2.1.12	Комплект проводов для подключения полетного контроллера	наличие
2.2	Плата распределения питания ГАСКАР 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 переполусовки	наличие
2.2.7	Коннектор XT-60	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 ГАСКАР 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
2.5	Пропеллер пластиковый 5040x3 (пара)	4 шт
	Технические характеристики:	
2.5.1	Диаметр пропеллера	125 мм
2.6	БЕС (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 ГАСКАР А400	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	140 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 Micro SD 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, паечная	наличие
	Технические характеристики:	
2.17.1	Количество контактов	270 шт
2.18	Беспаянная 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 2х5 черный	10 шт
2.26.2	Винт М3х5 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		
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	Силиконовая антискользкая наклейка 3М	наличие
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-Передатчик	наличие
	Технические характеристики:	
2.29.1	Частота	5,8 G
2.29.2	Количество каналов	40 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 ГАСКАР 9018MG	наличие
	Технические характеристики:	
2.32.1	Крутящий момент	2 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 ГАСКАР с методическими материалами и комплектом программного обеспечения для запуска квадрокоптера ГАСКАР Клевер 4 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 ГАСКАР Клевер 4 КОД, ГАСКАР Клевер 4 ПРО, ГАСКАР Клевер 4	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	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	Набор магнитных пластин	наличие
2.43	Припой оловянно-свинцовый с флюсом	наличие
2.44	Нитка/леска (0,2-0,4мм) 1м	наличие
2.45	Изолента ПВХ	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 квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем «КЛЕВЕР.ГАСКАР ПРО»	1
	Упаковка	1

3.2 Запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения

Запасные части в комплект поставки не входят.

Таблица 3

Обозначение	Наименование документа	Количество экземпляров (штук)
КЛВ-4- ПРО ПС	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 по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем «КЛЕВЕР.ГАСКАР ПРО »

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

_____	_____	_____	М.П.
должность	личная подпись	расшифровка подписи	
_____ 202_ г.			
число, месяц, год			

1 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем «КЛЕВЕР.ГАСКАР ПРО»

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

_____	_____	_____	М.П.
должность	личная подпись	расшифровка подписи	
_____ 202_ г.			
число, месяц, год			

7 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.

8 ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

8.1 Эксплуатация продукции осуществляется в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

8.2 Следует соблюдать технику безопасности, в соответствии с эксплуатационной документацией на изделие.

8.3 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.

8.4 Транспортирование продукции в части воздействия климатических факторов – по группе УХЛ 4 ГОСТ 15150.

8.5 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.

9 КРАТКИЕ ЗАПИСИ О ПРОИЗВЕДЕННОМ РЕМОНТЕ

Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем «КЛЕВЕР.ГАСКАР 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.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

М.П.

202_ г.
число, месяц, год

10 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

Конструктор программируемого квадрокоптера Клевер.Гаскар PRO



инструкция
по сборке



clover.coex.tech/ru

Наши контакты:

☎ +7 499 990 98 02

✉ clover@gaskar.group

ООО «КОДЛАБ», г. Москва, ул. Рабочая, д. 93

Разработано в России



ru.coex.tech

Комплектация



1. Полетный контроллер GASKAR Pix
2. Провода для подключения
3. Модуль памяти micro SD 1 Гб для полетного контроллера
4. Плата распределения питания GASKAR PDB
5. Регулятор оборотов, GASKAR ESC 25A
6. Бесколлекторный электродвигатель, GASKAR BR2306, 2400 кВт
7. Пропеллер пластиковый 5046x3 (комплект)
8. Комплект радиоаппаратуры Flysky i6x (10 каналов) с приемником и кабелем для симулятора
9. Литиевая аккумуляторная батарея, Tattu 4S LiPo 2300 мАч 45C
10. Зарядное устройство GASKAR E4
11. Индикатор уровня заряда батареи
12. Одноплатный компьютер Raspberry Pi4 Model B 1 Гб
13. Комплект радиаторов для Raspberry Pi 4
14. Камера с шлейфом для одноплатного компьютера, Raspberry Pi 4 Camera (G)
15. Лазерный дальномер CJMCU-531
16. Модуль памяти micro SD 16 Гб для одноплатного микрокомпьютера
17. Светодиодная лента адресная, 144 led/m 5B IP65, 50 см
18. ВЕС (источник питания) 5/12В, 3А
19. Кабель USB
20. Соединительный кабель для телеметрии и полетных контроллеров 15 см (3pin)
21. Дека центральная, карбон
22. Луч, карбон
23. Пластина жесткости, карбон
24. Пластина для LED
25. Дуга монтажная
26. Дуга
27. Ножка-накладка (малая)
28. Ножка-накладка (большая)
29. Дека монтажная
30. Дека захвата
31. Дека монтажная (малая), карбон
32. Дека монтажная (малая)
33. Проставка для захвата
34. Ремешок для батареи, 200 мм
35. Велкро-липучка 2,5x10 см на клеящей основе
36. Отвертка под шестигранник 2 мм
37. Отвертка торцевая 5.5 мм (под м3)
38. Отвертка PH1
39. Бокорезы
40. Ключ для пропеллеров
41. Батарейка AA для радиоаппаратуры
42. Контейнер с крепежом
43. ArUco маркер
44. FPV-Камера Foxeer Razer Mini 1200TVL (2,1 мм lens)
45. FPV-Передатчик FE200T 5.8G 40CH 5B 25/100/200MW
46. FPV-Шлем, LS800D
47. Захват (комплект печатных деталей)
48. Нитка/леска (0,2-0.4 мм) 1 м
49. Сервопривод GASKAR GS-9018MG
50. Магнитный электрозахват
51. Набор магнитных пластин (5 шт)
52. Набор резисторов
53. Транзисторы MOSFET IRFZ30 и диоды Шоттки ТНТ 100В 2А DO15
54. Плата микроконтроллера Arduino Nano
55. Паечная макетная плата
56. Беспаянная макетная плата 170 точек
57. Паяльник 60 Вт, с подставкой
58. Припой оловянно-свинцовый с флюсом
59. Флюс слабоактивный, в ручке
60. Изолента ПВХ