

Александров Виктор Иванович

к.в.н, доцент, доцент кафедры,
ТВВИКУ им. А.И.Прошлякова, г.Тюмень.

Мартышин Алексей Александрович

к.т.н. доцент, доцент кафедры,
ТВВИКУ им. А.И.Прошлякова, г.Тюмень.

Ханбеков Рифат Валентинович

преподаватель ТВВИКУ
им. А.И.Прошлякова, г.Тюмень.

Юдин Виктор Семенович

ст.преподаватель ТВВИКУ
им. А.И.Прошлякова, г.Тюмень.

ОСНАЩЕНИЕ ПОДВИЖНОЙ РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ БПЛА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Аннотация: В данной статье предложен вариант состава подвижной ремонтной мастерской БПЛА, оборудования для ремонта, диагностики и технического обслуживания БПЛА, Разработаны предложения по специализированным постам и их расчету.

Ключевые слова: БПЛА, мастерская, оборудование, ремонт, диагностика, техническое обслуживание.

В настоящее время активно развивается беспилотная промышленность, особое внимание этому уделяет МО РФ в условиях специальной военной операции на Украине. Большая насыщенность войск новыми, более сложными образцами беспилотной техники, наземной, водной и воздушной тяжелые условия их эксплуатации ставят перед военными специалистами ряд новых технических проблем, связанных с ремонтом обслуживанием и диагностированием данных аппаратов.

Ремонт и обслуживание образцов БПЛА в современных условиях является важнейшим фактором общей эффективности войск. Ремонт позволяет возвращать в строй поврежденные образцы БПЛА, а техническое обслуживание продлевает сроки их эксплуатации, а это означает, что он является процессом, в результате которого боевой потенциал войск поддерживается на высоком уровне в течение длительного времени.

Несмотря на большие успехи, достигнутые в последние годы в области ремонта вооружения и военной техники и создании новых образцов мастерских еще не создана передвижная мастерская, способная выполнить ремонт и техническое обслуживание БПЛА особенно в полевых условиях при проведении СВО, успех решения этой задачи во многом будет определяться качественной подготовленностью к такой деятельности специалистов ремонтных подразделений. Поэтому стоит необходимость в разработке такой мастерской, которая обеспечит ремонт БПЛА в полном объеме.

В состав мастерской предлагается включить:

- кузов-контейнер КК4.2.32.1. на шасси автомобиля Урал- М 532362;
- контрольно-диагностическое оборудование;
- оборудование для обновления программного обеспечения и калибровки;
- оборудование для ремонта самолетных БПЛА
- оборудование для ремонта коптерного (вертолетного) типа БПЛА
- электротехническое оборудование;
- шанцевый инструмент, средства обогрева и коллективной защиты, средства связи;
- ЗИП мастерской.



Более подробно рассмотрим устройство подвижной мастерской БПЛА.

Кузов-контейнер предназначен для размещения, транспортирования и хранения оборудования и имущества мастерской и для использования его в качестве производственного помещения при выполнении работ, а также для отдыха обслуживающего персонала мастерской. Схема приведена на рисунке 1.



Рис. 1 Кузов -контейнер

Электрооборудование мастерской включает в себя:

- силовую цепь трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 380 В и однофазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В;
- цепь постоянного тока напряжением 24 В;
- защитные (корпусные) проводники;
- кабели и выносное оборудование;
- станки металлообрабатывающие и принадлежности к ним;
- машина шлифовальная угловая МШУ-1,8-230-А;
- машина ручная электрическая сверлильная;
- инструмент для пайки (электропаяльник ЭПЦН-65/24, электропаяльник ЭПЦН-100/220, подставка под паяльник 4922-7608000).

Оборудование для диагностики и технического обслуживания БПЛА

Для зарядки аккумулятора БПЛА предлагается использовать передвижные зарядные источники тока. Они мощные и выдают постоянный ток, который совместим с большим диапазоном зарядных устройств. Но они дорогие и шумные, в отличие от других источников питания. Солнечные генераторы отличный вариант, если много солнца.

Выбирая зарядное устройство для литий-полимерные и литийионные батареи (LiPo и LiIon), необходимо ориентироваться на высокие технические характеристики. Предлагается двухканальное зарядное устройство SKYRC D200neo DC800W AC200W 20A. Общий вид зарядного устройства представлен на рис 2.

ТП 1-10кд-про одноканальный цифровой регулятор температуры с дополнительным термодатчиком для контроля температуры платы. Регулятор оснащен функцией пайки путем оплавления паяльной пасты по термопрофилю или подогрева платы по термопрофилю. Реализована возможность визуального контроля термопрофиля нагрева на экране компьютера. См.рис 3.





Рисунок 2 – двухканальное зарядное устройство SKYRC D200neo



Рисунок 3 –одноканальный цифровой регулятор температуры ТП 1-10кд-про.

Цифровой микроскоп DigiMicro LCD – это прибор для изучения микропрепаратов, снабженный встроенной 5-мегапиксельной камерой. Цветной жидкокристаллический дисплей с диагональю 3,5" (8,9 см) позволит комфортно и эффективно рассматривать детали препаратов.

С помощью кабеля USB 2.0 полученные снимки и видеозаписи можно передавать на компьютер, а также есть возможность сохранения материалов на встроенную карту памяти MicroSD. AV-выход позволяет выводить изображение в реальном времени на монитор, телевизор или проектор.

Благодаря литиево-ионному аккумулятору есть возможность проводить исследования независимо от компьютера. Заряда аккумуляторов хватает на 5 часов непрерывной работы. Общий вид устройства представлен на рис 4.

Лабораторный стенд «Диагностика и ремонт БПЛА FPV-типа». Учебный комплекс для подготовки специалистов по сборке, программированию и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов FPV-класса. Позволяет получить базовые знания по устройству и сборке дронов, а также навыки их технического обслуживания, диагностики и устранения неисправностей. Общий вид стенда представлен на рис 5.

Испытательный стенд для тестирования БПЛА мультироторного типа Gimbal-Drone TestBench.

Данный испытательный стенд предназначен для проведения испытаний собранных БПЛА мультироторного типа внутри помещения.

Стенд позволяет безопасно определять рабочие параметры и характеристики аппарата без непосредственного выполнения полета с запуском и тестированием всех силовых и электронных систем. Общий вид стенда представлен на рис 6



Рисунок 4 – Цифровой микроскоп DigiMicro LCD



Рисунок 5 – Лабораторный стенд «Диагностика и ремонт БПЛА FPV-типа



Рисунок 6 – Испытательный стенд для тестирования БПЛА

Оборудование для ремонта БПЛА
Предложения для комплектации мастерской FPV дронов.
Инструмент автомеханика – комплект, модель И148



Набор электрика С-188

Паяльник со сменными жалами. Например, модели Pine64 или ТС 101 можно запитывать от аккумулятора дрона или автомобиля.

Припой. Удобнее приобретать припой с флюсом.

Паяльный флюс. Лучше выбирать гелиевый в шприце, который не нужно смывать после пайки.

Титановый пинцет с различными загнутыми кончиками.

Коврик для пайки силиконовый жаростойкий коврик с ячейками, кармашками и магнитами.

Держатель паяльника.

Держатель плат для пайки.

Набор термоусаживаемых трубок для изоляции открытых контактов.

Фиксатор резьбы при сборке рамы дрона.

Мультиметр.

набор для ремонта дрона ES555 Kit.

Инструмент для сборки дрона

спирт для промывки плат

3D-принтер PICASO Designer X PRO – для изготовления деталей сложной формы и конфигурации и обеспечения мелкого ремонта и замены поврежденных деталей. Данная технология позволит относительно быстро и просто выполнять ремонт оборудования и техники, а также снижают зависимость от поставок. Возможность самостоятельного производства нужных изделий будет особо интересна как раз в момент проведения СВО, а также для удаленных гарнизонов.

Мастерская ПРМ БПЛА должна позволять производить ремонт, диагностирования и техническое обслуживание БПЛА любого типа.

Оборудование мастерской позволяет развернуть 5 специализированных постов:

Пост №1 – диагностики БПЛА.

Пост №2 – технического обслуживания БПЛА.

Пост №3 – сборки и разборки БПЛА.

Пост №4 – ремонта БПЛА самолетного типа.

Пост №5 – ремонта БПЛА коптерного типа.

Для выполнения задач на данных постах предлагается следующий расчет мастерской:

1. Начальник мастерской – программист.
2. Диагност БПЛА.
3. Специалист по техническому обслуживанию БПЛА.
4. Ремонтник БПЛА самолетного типа.
5. Ремонтник БПЛА коптерного типа.
6. Моторист-электрик.

Проведенные исследования в области применения БПЛА определили проблемные вопросы, возникающие в ходе специальной военной операции.

Предложенный состав мастерской БПЛА показывает, обоснованность целесообразности создания данной мастерской на шасси отечественных производителей с легкоъемным кузов-контейнером для Вооруженных Сил РФ.

Все это позволит производить техническое обслуживание и ремонт БПЛА тем самым поддерживая боеготовность частей и подразделений ВС РФ.

Предлагаемые технические решения могут быть использованы при создании подвижной мастерской для ремонта и технического обслуживания БПЛА в полевых условиях.

Список литературы:

1. Система общих технических требований к видам вооружения и военной техники. Формирования и обоснования общих технических требований. ОТТ 1.0.6-94.-М.: МО РФ, 2008г.



2. Бужинский Е.П. Приоритеты развития беспилотников: от военного дела к экономике // Индекс безопасности, том 20, №2 (109), 2014, с. 109-118.
3. Дремлюга Г.П., Завьялова О.А. Опыт использования беспилотных летательных аппаратов в боевых операциях 2016, с. 67-73.
4. Применение БПЛА в условиях боевых действий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alb.aero/about/articles/primenenie-bpla-v-usloviyakh-boevykh-deystviy/> __Дата обращения 10.02. 25.

