

## Перечень задач по направлению «Аэропорты»

### 1. Батарейный монитор

В Аэропортах для доставки багажа от воздушного судна до терминала используются электротележки и электротягачи с аккумуляторными батареями.

Например, имеются 2 типа штатных АКБ в настоящее время:

тип АКБ Кислотная  $U=48\text{ V}$ , емкость  $350\text{Ah}$  и Кислотная,  $U=80\text{ V}$ , емкость  $210\text{Ah}$ .

В случае интенсивной эксплуатации АКБ необходимо один раз в 48 часов (а то и чаще) заряжать. Время зарядки от специализированного зарядного устройства составляет 8 часов. Количество постов зарядки – ограничено. Поэтому важно планировать зарядки своевременно.

Для контроля состояния параметра АКБ на панели у оператора тележки есть стрелочный индикатор напряжения. Он малоинформативен. Для планирования времени зарядки и контроля состояния АКБ необходимо разработать программно-аппаратное решение «батарейный монитор на базе микрокомпьютера» с возможностью дистанционной передачи параметрических данных с тележки при нахождении в зоне действия wi-fi сети. В случае, когда нет сети – данные накапливаются и передаются в момент появления и регистрации в сети. Измерение АКБ проводить с помощью шунта.

Задача «батарейного монитора»:

- измерение Напряжение аккумулятора (точность до  $0,1\text{ V}$ ), диапазон входного напряжения:  $9,5 - 90\text{ V}$ ;
- измерение тока (точность  $0,05\text{A}$ ), мощность,( точность  $0,5\text{ Вт}$ ), температура (точность  $0,2\text{ C}$ ) потребляемые ампер-часы и состояние заряда;
- расчет оставшегося времени работы при текущей скорости разряда, прогнозирование время зарядки;
- звуковой сигнал при достижении критических значений (настраивается), передача сигнализации на пост зарядки (когда в сети WI-FI);
- возможность хранить спектр событий, которые могут использоваться для оценки состояния батареи.

Задача серверного ПО – собирать данные со всех батарейных мониторов, установленных на тележках, планировать время зарядки, вести статистику зарядки и параметров АКБ.

### 2. Робот-супервайзер на перроне:

- автоматизация процесса управления движения воздушного судна к стоянке;
- обеспечение взаимодействия с командиром воздушного судна (КВС) путем подачи ему стандартных визуальных команд для указания места стоянки воздушного судна, руления, остановки;
- определение может происходить как на основании данных GPS, так и с применением AI (распознавание образов) и др. решения;

- взаимодействие с КВС на 2-х языках (генерация русского и английского - стандартный набор команд), распознавание стандартных ответов КВС роботом.



### **3. Создание беспилотного перронного транспорта:**

- доставка тележек (стандартизированных) с багажом к борту воздушного судна (могут быть прицеплены до 3-х тележек);
- движение по перрону осуществляется с применением распознавания разметки на перроне;
- искусственное зрение позволяет предупреждать фронтальные столкновения;
- обеспечивается возврат тележек в зону формирования багажа по другой траектории;
- планирование траектории движения может быть с подтверждением оператора беспилотного транспорта, так и полностью в автоматическом режиме.

### **4. Разработка модели беспилотного транспорта по доставке пассажиров (ВИП- вместительностью до 14 чел. и автобус) к воздушным судам (ВС):**

- доставка пассажиров беспилотным транспортом с места стоянки у аэровокзала (место посадки) к Т-образному знаку у стоянки ВС с применением распознавания разметки на перроне;
- движение беспилотного транспорта будет осуществляться по заданной траектории (круговое-замкнутое) движения на аэродроме в соответствии с нормативными документами, принятыми в гражданской авиации. Движение должно осуществляться под контролем оператора беспилотного транспорта посредством видеоизображения;
- при аварийной обстановке на аэродроме оператор беспилотного транспорта должен иметь возможность остановить беспилотный транспорт на безопасном расстоянии у воздушного судна, других транспортных средств, наземного оборудования и людей.

### **5. Разработка модели роботизированного беспилотного транспорта для задач сопровождения (лидирование) ВС, оборудованный знаком (LED-экраном) «Followme»:**

- робот должен обеспечивать двухстороннюю связь с командиром ВС, передавать КВС информацию о номере стоянки, маршруту движения, погоде;

- уметь отвечать (распознавать и генерировать фразы) на типовые «стандартизированные» вопросы КВС.



**6. Система фотофиксации изображений багажа в момент регистрации багажа (досмотра):**

- при сдаче багажа пассажира система фотофиксирует образ и состояние багажа;
- ведется статистика сданного багажа, обучение системы по распознаванию поврежденных сумок, чемоданов (искусственный интеллект);
- обеспечивается распознавание образов сумки пассажира для последующего поиска по тэгам;
- поиск потерянного багажа, поврежденного багажа, при погрузке багажа на борт воздушного судна на основании эталонного образа.

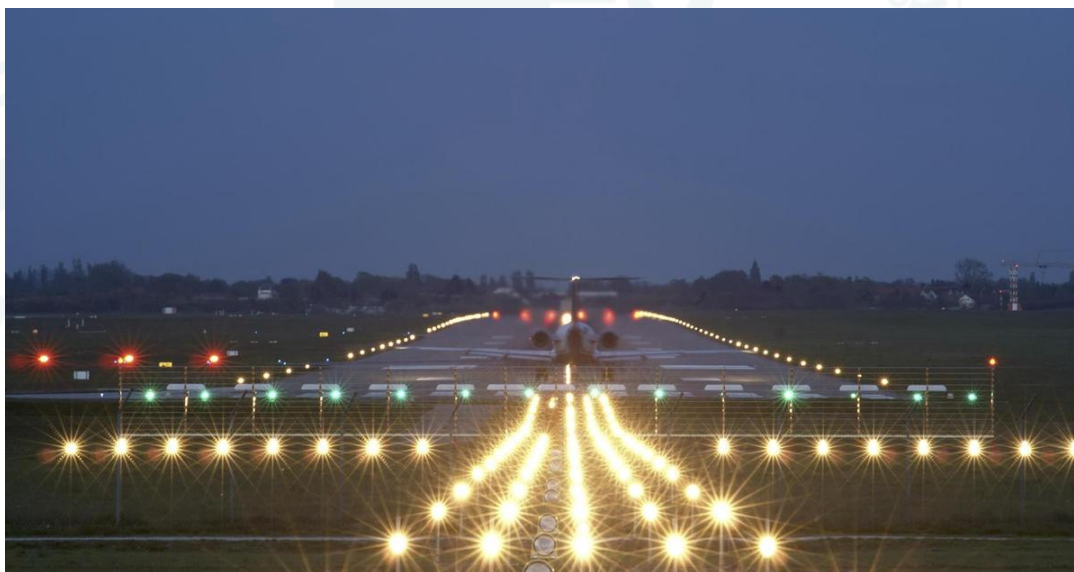
**7. Визуализация аэродрома с находящихся на стоянках ВС, спецмашин и людей на основании изображений с камер видеонаблюдения:**

- камеры видеонаблюдения покрывают 100% стоянки ВС;
- на основании анализа изображений с данных камер строить анимированную схему стоянки воздушных судов (запись со стоянок ВС готовы предоставить заинтересованной команде для работы над проектом);
- анимированная схема требуется для ведения контроля и оперативного управления – работой спецмашин и персонала (роботов), обслуживающего ВС в реальном времени;
- определение скорости движения спецмашин по Глонасс на аэродроме для контроля выполнения требований нормативных документов, принятых в гражданской авиации. На схеме должна отображаться следующая информация: номер стоянки ВС;

номер рейса, наименование бортового номера ВС, маршрут полета, время прибытия в аэропорт и время вылета; коммерческая загрузка ВС: количество пассажиров, багажа, груза и почты (данные выгружаются из аэропортовой системы и совмещаются с анимированной схемой).

#### **8. Автоматизация процесса осмотра огней системы светосигнального оборудования:**

- при помощи беспилотного летательного аппарата (БЛА) обеспечить «осмотр» огней светосигнального оборудования, мачт освещения перрона, огней светосигнальной системы взлетно-посадочных полос, фонарей освещения служебно-технической территории с целью выявления неработающего оборудования, светильников и оценки освещённости объектов;
- необходимо рассчитать возможность/невозможность использования БЛА при неблагоприятных погодных условиях (сильный ветер, дождь, снег, мороз);
- выявление неисправных ламп и огней светосигнального оборудования, перронных мачт и опор освещения служебно-технической территории;
- оценка освещённости объектов (мест стоянок воздушного транспорта и спецтехники);
- на основе информации, полученной с камер, установленных на БЛА и корректной работы светосигнальной системы алгоритм работы должен определять место расположения неисправной лампы освещения.



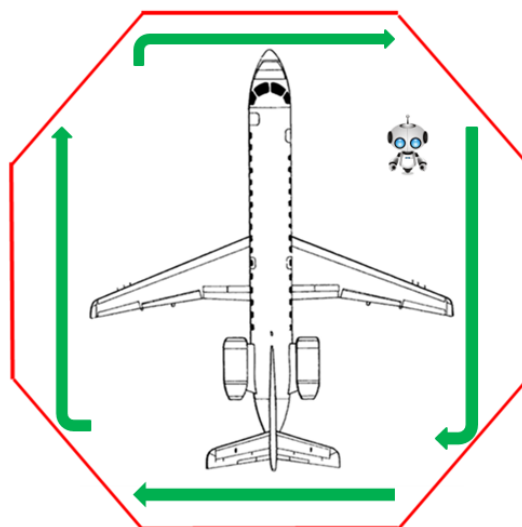
#### **9. Автоматизированная система автоматического управления освещением перрона:**

- реализовать программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий автоматическое включение/отключение прожекторных мачт согласно графику включения/отключения наружного освещения с интеграцией в SCADA;
- автоматическое включение прожекторных мачт при снижении окружающей освещенности ниже 20лк согласно показаниям датчика освещенности;
- реализовать ручной режим управления с рабочего места инженера оперативной группы с возможностью как группового, так и индивидуального управления, прожекторными мачтами;

- автоматический режим управления вкл/откл освещения с возможностью выбора необходимых прожекторных мачт;
- возможность автоматического включения/отключения прожекторных мачт согласно графику включения/отключения наружного освещения. (Годовой график вкл/откл наружного освещения сохраняется в память ПК с возможностью редактирования);
- возможность автоматического включения прожекторных мачт при снижении окружающей освещенности ниже 20лк согласно показаниям датчика освещенности;
- возможность автоматического отключения прожекторных мачт при повышении окружающей освещенности выше 20лк согласно показаниям датчика освещенности.

#### 10. Автоматизация процесса осмотра воздушного судна:

- при помощи беспилотного автоматического устройства должен проводиться осмотр воздушного судна с записью и сохранением информации на встроенный носитель или сервер;
- осмотр воздушного судна проводится на предмет механических, лакокрасочных повреждений обшивки воздушного судна, открытых лючков, неубранных ручек и т.п.;
- движение беспилотного устройства должно осуществляться по заданной траектории (возможно по периметру зоны обслуживания воздушного судна - красный восьмиугольник). При этом фото- или видеозапись должны быть высокого качества, для возможного детального изучения несоответствия;
- при обнаружении повреждения или несоответствия должно быть автоматическое оповещение для немедленного осмотра специалистом;
- беспилотное устройство при обнаружении препятствия на пути движения должно уметь его объехать, без прерывания записи осмотра воздушного судна;
- беспилотное устройство должно быть защищено от метеорологических элементов и атмосферных явлений, рассчитано для работы при высокой влажности и температуре.



### 11. Создание беспилотного робота буксировщика:

- при помощи беспилотного робота должна производиться буксировка/перебуксировка ВС на аэродроме;
- стыковка беспилотного робота с ВС должна проводиться путем обхвата колес по голосовой команде ответственного лица (пример: - готовность);
- начало движения и остановка должна производиться по голосовой команде (пример: - старт/стоп) после подъема ВС за переднюю стоку;
- буксировка/перебуксировка должна выполняться по разметке, нанесенной на рулежных дорожках;
- отстыковка от ВС беспилотного робота должна проводиться по голосовой команде ответственного лица (пример: - окончание).

