



Проектная работа «Коптер-маляр»

Выполнил: Миков Владислав

Руководитель работы: Канев Р.И.

Сыктывкар 2018г.

- Трубы красят промышленные альпинисты - рискуют здоровьем и жизнью.
- Много времени на подъём.
- Покраска одной трубы стоит более одного миллиона рублей!

1,000,000

Разработка подобных коптеров ведётся в США. По использованию в России данных нет.



Цель работы – разработать коптер для покраски высотных и других труднодоступных конструкций.

Описание работы:

Технология покраски труб:

- кремнийорганическая эмаль
- 2 слоя толщиной по 50-90 мкм

Параметры ж.б. труб:

Высота до 300 метров.

Диаметр 3-10 метров.

Трубы ТЭЦ СЛПК Монди:

(примерные размеры):

Высота: 150 метров.

Диаметры: основание 9 м., верх 6 м.

Площадь поверхности: 3533 кв. м

Расход краски на 2 слоя: 0,15 кг./кв.м.

Общий вес краски: 530 кг.



Описание работы:

Расчёт характеристик коптера и доп. Оборудования.

Требования:

- высота подъёма более 150 м.
- грузоподъёмность 2-20 кг.(краскопульт 1-3 кг. краска 1-10кг.)
- надёжность, большой ресурс.

Выбор коптера из серийных моделей:

- Лидер рынка компания DJI- надёжность, характеристики!
- Квадрокоптеры имеют недостаточную грузоподъёмность в среднем до 2 кг.
- Наиболее подходящий - промышленный октокоптер.
- Например: **DJI S1000 Premium пакет №3**
- АКБ Li-POL 20000 мАч,
- Мощность двигателей 4 000 Вт.
- Грузоподъёмность 6 кг.
- Время полёта 15 мин.
- FPV система.



Описание работы:

Выбор дополнительного оборудования:

Варианты:

- 1) питание через кабель, подача краски и сжатого воздуха по шлангам от базы.
- 2) питание от АКБ, подача краски из емкости на подвеске коптера.

Вар.1) не подходит- при длине 150 м. большой вес шлангов, и кабеля минимум 200гр./м.=30 кг. не возможность управления.

Вар.2) - электрический краскопульт с питанием от АКБ коптера.- вес 2 кг. Бак с краской, (0,2кг -бак 3,8 краска). контроллер управления краскопультом, пульт управления краскопультом.

Подходящая модель краскопульта: Ryobi 3000155(P620) - аккумуляторный

- Питание-18В, - такое же как у коптера!
- Расход краски 20.5л/час,.
- Мощность 200 Вт. Вес 1.93кг.

Управление краскопультом:

Система дистанционного управления

(например приборами автомобиля) на базе GSM связи и сетей 3G.



Описание работы:

Расчёты.

Этапы полётов: (макс 15 мин.- коптера)

-время на подлёт- примерно 1 мин.

-время возврата на базу примерно 1 мин.

-время на покраску - макс 13 мин. (15-1-1=13)

Рассчитаем время на покраску: потребление коптера (4 кВт).
краскопульта (200 Вт.):

$(4000 \text{ Вт.} * 13 \text{ мин.}) / (4000 + 200) \text{ Вт.} = 12,3 \text{ мин.}$ - время на покраску

Времени выработки бака: $3,8 \text{ кг} = 4 \text{ литра} / 20,5 = 12 \text{ мин.}$

$12 < 12,3$ ➡ емкости АКБ достаточно для выработки полного бака краски!

При общем весе краски 530 кг. ($530 / 3,8 = 140$)

необходимо сделать - 140 вылетов.

Общее время полётов 35 часов.



Эскиз коптера-маляра



Выводы:

Расчёт стоимости работ традиционным способом:

Тариф компаний - 350 руб./кв. м. *3533= 1,2 млн. рублей

Расчёт стоимости коптером:

- Стоимость коптера: 678 тыс. руб.
- Стоимость краскопульта: 6000 руб.
- Другие затраты:(бак, контролер и др.): 20000 руб.
- Итого коптер в сборе: 704 тыс. руб.

Допустим, во время гарантии 12 мес. можно покрасить 5 объектов.

Затраты на один объект:

Коптер: 140 тыс. рублей.

Краска: 157 руб.кг*529 кг.= 83 тыс. рублей.

Персонал и другие затраты = 200 тыс. рублей.

Итого на один объект: 423 тыс. рублей.

Экономия до 800 000 рублей

с одного объекта!!!



Выводы:

Преимущества использования коптеров:

- Безопасность
- Низкая стоимость
- Высокая скорость



Реализация предложенного проекта будет интересна компаниям занимающимся покраской высотных конструкций.

Развитие проекта возможно в различных направлениях:

- создания специализированных коптеров.
- создание автоматизированных систем управления с минимальным участием человека.

Спасибо



за внимание!