

УДК 55.47.07

ОБЗОР ГИБРИДНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ

Сахан Амантай Канатулы

abishaman@mail.ru

Магистрант кафедры «Космическая техника и технологии» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – У.Касымов

Технологии всегда проходят стадии созревания, быстрого роста, длительного использования и развития и в конечном счете закономерного угасания. Так автомобили перестают быть удобными, безопасными и даже транспортом. Огромный транспортный коллапс сдерживает развитие мегаполисов, бездорожье же сдерживает развитие регионов. На данный момент активно разрабатываются и испытываются множество так называемых гибридных летательных аппаратов вертикального взлета и посадки (ГЛА ВВП), которые решают проблему с дорогами и меньше воздействуют на окружающую среду. В статье приведены примеры прототипов ГЛА ВВП.

Volocopter – это серия электрических пилотируемых мультикоптеров сверхлегкого класса выпускаемая компанией e-voLO. Компания специализируется на создании ЛА ВВП в качестве персонального летательного транспорта, а также как аэротакси.

Первым рабочим прототипом компании является одноместный **VC-1**, который совершил первый в мире полностью электрический пилотируемый полет в октябре 2011 года.

В апреле 2014 года компания представила прототип двухместного Volocopter **VC 200**, оснащенного 18-тью отдельными двигателями. Ключевые цели развития **VC 200**: скорость: 100 км/ч, достижимая высота полёта: около 1980 м, размеры: высота 2,20 м, диаметр рамы с двигателями 9,80 м, взлётный вес: 450 кг, продолжительность полёта: около 1 часа.

Элементы корпуса и винты изготовлены из композитных материалов. Двухместная кабина сделана из карбонового волокна, что обеспечивает изоляцию от внешних шумов и вибраций. Питание для электродвигателей обеспечивается от литиевых аккумуляторов, а также от гибридной силовой установки с ДВС и электрогенератором. Винты распределены так, что исключается возможность их перехлеста. Также меньшая скорость вращения концов лопастей винтов создает меньший шум в отличие от традиционных вертолетов. К тому же

мультикоптер (Рис.1) отличается меньшей вибрацией по сравнению с обычными вертолетами.

При падении заряда аккумуляторных батарей ниже порогового значения или в случае поломки подзаряжающего их ДВС летательный аппарат начинает автоматически снижаться, игнорируя команды пилота о продолжении полета, и совершает мягкую посадку. VC 200 оснащен системой спасения с парашютом. Также имеется система стабилизации полета. Летательный аппарат (ЛА) отличается простотой управления и безопасностью. Для его управления не требуются такие механические устройства как в обычных вертолетах, изменение высоты полета, полет и горизонтальное движение осуществляются только за счет уменьшения или увеличения оборотов двигателей. [1-4].



Рисунок 1. Volocopter VC 200

2. XPeng's X2

Китайская компания XPeng Motors, известная как производитель электромобилей, представила прототип автономного летающего автомобиля X2. Предшественником X2 является летающий автомобиль Voyager X1 четвертого поколения, который может взлетать и приземляться вертикально, что впечатляет. Voyager X1 совершил более 10 000 испытательных полетов в Китае.

X2 может перевозить до 560 кг груза при своем весе 360 кг. Это электромобиль с продолжительностью полета до 35 минут на максимальной скорости 130 км/ч. Автономные возможности XPeng X2 означают, что он может работать в эфире с помощью некоторых мощных датчиков и беспрепятственно приземляться. Он имеет 24-часовую систему мониторинга в качестве детектора сигналов раннего предупреждения для выявления любых потенциальных проблем с полетом.



Рисунок 2. Voyager X1

X2 оборудован 8 независимыми друг от друга блоками батарей, что гарантирует сохранение электропитания даже при отказе нескольких аккумуляторов. Силовая установка представлена 8 роторами, каждая пара из которых установлена соосно, что создает большой резерв тяги. В экстренных ситуациях безопасность обеспечивается парашютом, выбрасываемым специальным механизмом(Рис.2).

Данный транспорт оснащен автопилотом, что благодаря распознаванию местности используется для посадки и способно поддерживать связь наземным центром на расстоянии до 100 км. Состояние ЛА постоянно контролируется системой мониторинга, что позволяет выявить неполадки на ранних стадиях.

3. EHang

Компания EHang – частная китайская авиастроительная компания, которая занимается разработкой и производством беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для пассажирских и грузовых перевозок, а также в качестве антипожарного средства. Одной из разработок компании является модель EHang 216 – двухместный БПЛА.

БПЛА имеет в конструкции 16 винтов, что вдвое больше, чем у предыдущей версии. Соосное расположение винтов позволяет ему вертикально взлетать и садиться. На 2018 год аппарат сделал уже более 1000 тестовых полётов, максимальный из которых растянулся на 8,8 км, однако производитель заявил о 30-40 км или 25 минутах непрерывного нахождения в воздухе(Рис.3).

Максимальная масса полезной нагрузки до 260 кг. Его длина составляет 5,61 м, а высота — 1,76 м. Данный летательный аппарат является полностью автономным, так что ему не требуется экипаж. А также увеличилась максимальная высота полёта с 300 м до 600 м. Версия Ehang 216F будет предназначена для пожаротушения с воздуха различных построек или труднодоступных мест.

В настоящее время активно ведутся разработки гибридных летательных аппаратов для обеспечения комфортных, быстрых и безопасных перевозок пассажиров и грузов. У данного типа аппаратов присутствуют как преимущества, так и недостатки, которые конструкторы стремятся свести к минимуму. Доказательством актуальности и прогресса в данном направлении являются множества рабочих прототипов ГЛА ВВП. [1-7].



Рисунок 3. EHang 216

Список использованных источников

1. evtol.news "[eVTOL Timeline](#)", восстановлен 2020-09-23.
2. Novate.ru “Volocopter – вертолет с управлением игрушечного мультикоптера”, (2 ноября 2014).
3. <https://web.archive.org/web/20130128164134/http://www.e-volo.com/de/aktuelle-entwicklung/vc-200>, архив 28 января 2013 года.
3. Building-tech.org “Китайский стартап XPeng продемонстрировал свой «летающий автомобиль» X2”, 26 июль 2021.
4. Zen.yandex.ru “Скоро электролёты начнут заменять автомобили. Летающий XPeng X2 уже наготове”, 20 декабрь 2021.
5. Gizmochina.com “Xpeng x2 prototype autonomous flying car”, 21 июль 2021.
6. Ehang.com “EHang 216F (Firefighting Model)”, 20 март 2022.
7. Naughtech.ru “Концепты электромобилей – EHang 216”, 9 декабря 2020.