

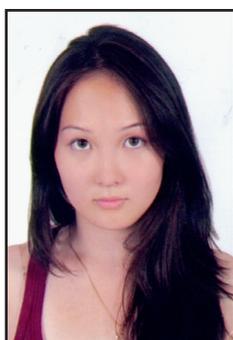


Беспилотные летающие аппараты и логистика



Вера БАГИНОВА
Vera V. BAGINOVA

Дина КАЛМУРЗАЕВА
Dina K. KALMURZAEVA



Багинова Вера Владимировна – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой логистики и управления транспортными системами Российского университета транспорта (МИИТ), Москва, Россия.

Калмурзаева Дина Кусаинкызы – аспирант кафедры логистики и управления транспортными системами Российского университета транспорта (МИИТ), Москва, Россия.

Unmanned Aerial Vehicles and Logistics

(текст статьи на англ. яз. –
English text of the article – p. 123)

Анализируются возможности беспилотных летающих аппаратов (дронов) в микрологистике будущего. Рассмотрен зарубежный опыт использования квадрокоптеров в доставке маловесных грузов. Определены векторы развития аналогичной технологии в России. По мнению авторов, интеграция такого вида транспортировки товаров, несомненно, позволит сократить расходы и увеличить скорость перевозки грузов, что отвечает основополагающим признакам логистики. Как и любая революционная технология, эта тоже связана с рядом законодательных, информационных, финансовых барьеров, преодолевать которые предстоит уже совсем скоро.

Ключевые слова: логистика, маловесные грузы, дроны, квадрокоптеры, беспилотные летающие аппараты.

Логистика естественным образом сочетает в себе научные и прикладные аспекты хозяйственно-экономической деятельности, системной организации товародвижения. Связанные с предметом её изучения задачи отвечают пяти основным принципам: доставить груз в нужное время, в нужное место, в необходимом количестве, качестве и с наименьшими затратами.

В данном случае эти принципы локализуются на уровне частном – в так называемой «быстрой логистике», то есть в таком сегменте логистического рынка, где перевозится легковесный груз (до 20 кг) в пределах одного города. И в первую очередь речь пойдёт об использовании квадрокоптеров.

Квадрокоптер или «дрон» представляет собой конструкцию, состоящую из рамы, на которой устанавливаются управляющие блоки с электроникой, пропеллеры, наружные стойки аппарата (неподвижные или складные), видеооборудование. Все квадрокоптеры нового поколения, а точнее их рамы, изготавливаются из лёгкого и одновременно очень прочного материала, который обеспечивает жёсткость конструкции.



Рис. 1. Пример строения квадрокоптера.



Рис. 2. Доставка грузов дронами.

Чем легче рама, тем выше манёвренность летательного аппарата. В качестве исходных используют пластик, армированный стекловолокном, карбон, текстолит или алюминий. Что касается корпуса дрона, то его изготавливают также из высокопрочных и устойчивых к ударам полимеров (рис. 1).

Отдельного внимания заслуживают винты пропеллеров дрона, которые в тандеме с электрическими двигателями обеспечивают тяговое усилие, которое необходимо для полёта и различных манёвров. Они тоже требуют надёжных материалов, поскольку очень велика вероятность их деформации и поломки во время столкновений при полётах. Чаще всего производители комплектуют аппараты дополнительным набором пропеллеров на случай их выхода из строя [2].

Немаловажную роль выполняют наружные стойки, основным назначением которых является придание устойчивости летательному аппарату на горизонтальной плоскости при посадке или неподвижном «стоянии». К тому же стойки во многих конструкциях квадрокоптеров призваны защищать видеокамеру от возможных механических повреждений как во время полетов, так и на земле.

Летающие автономные аппараты, способные поднять и переместить груз, должны иметь подвижный центр тяжести, чтобы уравновесить нагрузку, и очень точную лёгкую механическую руку для захвата груза.

На сегодняшний день возможности летающих дронов могут быть реализованы как минимум в пятнадцати разных сферах деятельности: транспорт, логистика, агропромышленность, техническое обслужи-

вание, строительство, видеоконтроль, охрана, информационные технологии и проч.

Немецкая компания DHL в 2016 году провела экспериментальные перевозки грузов дронами в рамках программы Parcelcopter SkyPort, доставляя пакеты из немецкой общины Рейт-им-Винкль, расположенной в баварских Альпах на высоте около 1200 метров над уровнем моря. Система доставки была проверена в реальных условиях, люди приносили свои посылки на автоматизированную почтовую станцию DHL «Parcelcopter SkyPort». Этот объект с небольшой вертолётной площадкой наверху выполняет роль маленького почтового отделения. После установки пакета его захватывает Parcelcopter. Затем крыша SkyPort открывается и беспилотник отправляется с грузом к месту назначения. Вся система работает в автоматическом режиме, без вмешательства человека.

В ходе конструирования дрона необходимо было учесть быстро меняющиеся в этих местах погодные условия, чтобы Parcelcopter мог противостоять им [1]. Беспилотный аппарат DHL имеет возможность подниматься вертикально, как вертолёт, а затем лететь, как самолёт. Он способен поддерживать скорость 70 км/ч с посылкой весом до 2,2 кг, покрывая расстояние чуть более 8 км. Это почти вдвое быстрее предыдущего варианта Parcelcopter, который достигал скорости 43 км/ч (рис. 2).

В ходе проведённых исследований установлено, что доставка грузов от базовой станции до горного плато занимает всего восемь минут. Поездка автомобиля по горной дороге требует 30 минут. В процессе испытаний было выполнено 130 доставок пакетов.



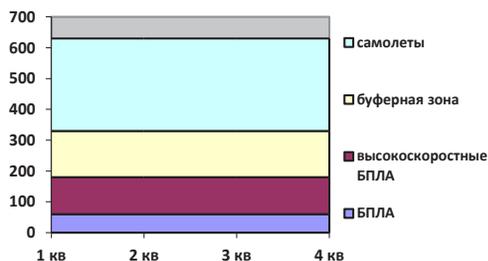


Рис. 3. Схема разделения воздушного пространства.

Россия, надо заметить, не отстаёт в плане инноваций в сфере БПЛА. По прогнозу экспертной группы Агентства стратегических инициатив, глобальный рынок беспилотников с участием нашей страны составит к 2035 году более \$300 млрд [4].

Ряд отечественных компаний в сфере информационных технологий активно распространяет идею использования дронов в доставке мелких посылок. В июне 2015 года одна из лидирующих компаний в сфере сотовой связи доставила симкарты примерно тысяче пользователей в Москве. В июне 2014 года в Сыктывкаре была реализована идея доставки пиццы дронами. Сегодня эта компания работает в восьми городах России, выручка сети составляет 180 млн рублей в год.

Очередным шагом на пути внедрения новой технологии доставки грузов дронами может стать создание для них выделенной зоны в воздушном пространстве, где беспилотники необходимо развести по скорости и возможностям.

В сегодняшнем загруженном воздушном пространстве над аэропортами и другими сложными зонами следует полностью исключить появление дронов. При этом предлагается в специально выделенном пространстве на высоте от 60 до 120 метров использовать маршруты под скоростное движение для более быстрых беспилотников дальнего радиуса действия, а зону ниже 60 метров оставить для относительно медленных аппаратов местного радиуса действия (рис. 3). Зону от 120 до 150 метров

сделать буферной, где не должно быть вообще никаких летательных аппаратов [3].

Безусловно, повсеместное внедрение подобной технологии достаточно трудоёмкий процесс. Однако развитие БПЛА открывает почти безграничные возможности для микрологистики: легко представить, как изменится дорожная ситуация в стране, если заботу о мелких курьерских отправлениях (документация, доставка пищи, маловесных товаров) возьмут на себя автономные летающие аппараты. Как совсем недавно мобильные телефоны смогли с помощью новых электронных технологий соединить не имевшие традиционной инфраструктуры связи удалённые районы, так и беспилотники готовы привести к подобным глобальным положительным последствиям.

Интеграция такого вида доставки товаров, несомненно, позволит сократить расходы и увеличить скорость доставки грузов, что отвечает основным концептуальным посылам логистики. Как и любая революционная технология, система беспилотников-курьеров потребует преодоления многих законодательных, информационных, финансовых барьеров. Однако передовыми компаниями и научным сообществом они наверняка будут преодолены, чтобы обогатить транспортную отрасль новым и по-настоящему перспективным инструментом логистики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Н. И., Емельянова О. В., Яцун С. Ф., Савин А. И. Исследование движения квадрокоптера при внешнем периодическом воздействии // Справочник. Инженерный журнал. – 2014. – Апрель. – С. 17–21.
2. Калмурзаева Д. К., Багинова В. В. Беспилотные летающие аппараты как инструмент логистики нового поколения // <https://internationalconference.ru/images/PDF/2017/24/bespilotnye-letayushchie-apparaty.pdf>. Доступ 17.07.2017.
3. Попов Н. И. Исследование колебаний квадрокоптера при внешних периодических воздействиях // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1. – С. 28–32.
4. Теплица социальных технологий. Как использовать дроны, чтобы не нарушить закон, и 18 полезных сайтов для поклонников беспилотников. [Электронный ресурс]: <https://te-st.ru/2015/08/24/drones-law-websites/>. Доступ 17.07.2017.

Координаты авторов: **Багинова В. В.** – baginova@rambler.ru, **Калмурзаева Д. К.** – Karimovadk@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 10.01.2017, актуализирована 11.05.2017, принята к публикации 17.07.2017.