

# Летающий кроулер



Противоударный дрон-робот для тепловизионного обследования труднодоступных и опасных объектов



Д. ЧИХУНОВ – инженер АО «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ»



Еще недавно, несколько лет назад, использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) или дронов в промышленности было достаточно новым явлением. Со временем удешевилась конструкция аппаратов, добавились новые возможности, упростился процесс управления полетом, усовершенствовалась технология сбора и обработки полученных данных. И сейчас использование БПЛА для промышленных нужд стало повсеместным.

**К**онструктивно дрон состоит из летательного аппарата, который может быть двух типов, – как уменьшенная копия

самолета или так называемые коптеры, – основанные на технологиях вертолетной тяги. Коптеры могут иметь в своем составе несколько винтов. Конструктивно их может быть от трех до восьми. Наиболее распространенными является модели с четырьмя винтами, их называют квадрокоптерами.

Главные отличия БПЛА самолетного типа в скорости и дальности перемещения, которая значительно выше, чем у коптеров вертолетного типа. А коптеры вертолетного типа имеют способность зависать и вертикально снижаться и подниматься. Но их скорость перемещения ниже.

Вторая составляющая БПЛА – это полезная нагрузка. То есть то оборудование, которое устанавливается на дрон для получения необходимых пользователю данных.

Помимо традиционных фото и видеокамер, на БПЛА устанавливают термографические камеры, газоанализаторы, лазерные сканеры, лидары, ультрафиолетовые камеры, GNSS оборудование для получения координат, а также любое другое оборудование, позволяющее пользователю решать их специфические задачи.

*В данной статье мы в основном рассмотрим применения коптеров вертолетного типа для нефтегазовой отрасли.*

**В добывающей промышленности** – поиск, разведка и контроль добычи.

**В промышленности по переработке полезных ископаемых** – контроль количества и качества запасов, мониторинг их состояния.

**В трубопроводной промышленности** – оценка состояния инфраструктуры, охрана трубопроводов.

Отдельного упоминания заслуживает недавно появившаяся технология использования защищенных дронов, устойчивых к столкновениям с препятствиями и безопасных при контакте с людьми.

Идея защищенных БПЛА основана на известной способности насекомых сохранять свою устойчивость после столкновения в полете, что является результатом сотен миллионов лет естественной эволюции.

Используя эту идею, защищенный БПЛА позволяет решать критически важные проблемы, связанные с полетом БПЛА в сложных и ограниченных пространствах, в опасных объектах или в помещениях с людьми, исключая последствия столкновений и возможных травм. Реализация принципа устойчивости БПЛА и безопасности при столкновениях без применения систем распознавания препятствий и предотвращения столкновений с ними, позволяет дронам, устойчивым к столкновениям, обеспечивать уровень эксплуатационной надежности, требуемый профессионалами отраслей, где простой оборудования невозможен или ведет к большим затратам.

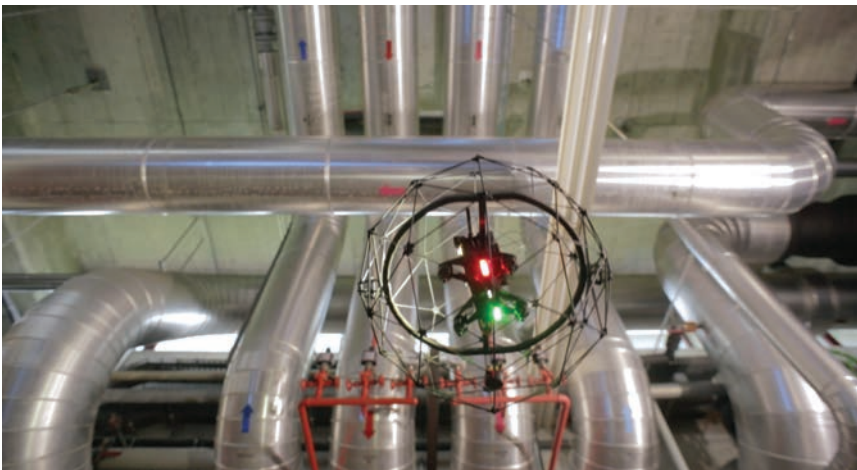




Такой БПЛА не требует согласования и получения полетных разрешений, так как полеты выполняются внутри производственных объектов. Он способен работать в полной темноте благодаря установленной на борту мощной светодиодной матрице с максимальной мощностью 28 Вт, что эквивалентно примерно 150 Вт обычных галогеновых ламп.

Такой дрон разработан швейцарской компанией Flyability, основанной в 2014 году в Лозанне. Их детище называется Elios.

Этот защищенный от столкновений с препятствиями дрон способен выдерживать столкновения на скоростях до 4 м/с с твердыми поверхностями благодаря внешнему защитному каркасу, изготовленному по принципу пчелиных сот. Каркас изготовлен из углеродного волокна с мягким внешним покрытием. Ячейки этого каркаса могут легко заменяться в случае повреждений. Он предохраняет и защищает установленный на борту подвес, состоящий из HD видеокамеры, способной снимать видео 1920x1080 с частотой 30 Гц и разрешением 0,2 мм/пикс, а также термографической камеры разрешением 160x120 с частотой 9 Гц. Также этот каркас предохраняет людей от травм при соприкосновении с лопастями винтов. Этот защитный каркас позволяет перемещаться по поверхности объекта как колобок для контроля с близкого расстояния.



Материалы записываются на SD карту и передаются на видеоконтроллер оператора в режиме реального времени.

Защищенный дрон Elios пока еще высокотехнологичная новинка. Но он уже опробован и взят на вооружение крупнейшими технологическими и добывающими компаниями мира, – Shell, Exxon Mobile, BP, Chevron и т.д.

Его используют в тех местах и объектах, где обследования традиционными способами с помощью инспекторов, сложно, опасно или даже невозможно и ведет к большим затратам из-за простоя оборудования.

В качестве примеров можно привести инспекцию надземных резервуаров для хранения углеводородов и химических веществ. Инспекцию проводило TAU AG, управляющий активами нефтебазы в Муттенце, Швейцария, для нефтяных компаний BP и Avia. Обследовались резервуары высотой 25 м, диаметром 18 м. Обычные методы, такие как леса или промышленные альпинисты дороги и требуют много времени. На высоте 25 м над землей, в условиях кромешной тьмы, эти осмотры требуют работы на высоте и подразумевают, что люди входят во внутреннее пространство танков с опасной для жизни и здоровья атмосферой.





От пяти до десяти рейсов дрона Elios, каждый из которых занимал около десяти минут, были необходимы для завершения осмотра одного танка. Всего было обследовано более 100 резервуаров, что позволило сэкономить значительные ресурсы и средства. При этом работники компании находятся вне зоны риска и значительно снижена стоимость проведения работ.

Еще один пример использования, – компания Chevron. С помощью дрона Flyability были выполнены осмотры резервуаров под давлением. В то время как один из пилотов контролировал сам беспилотник, другой контролировал прямую видеопередачу, чтобы обеспечить лучшее качество материала, даже в сложных ситуациях освещения. При контакте с поверхностью, дрон передает видео с разрешением 0.2 мп/рх, может подстраиваться к условиям освещения, регулируя чувствительность ISO+, выдержку и интенсивность встроенного светодиодного освещения, обеспечивая максимально возможное качество изображения. Ранее для таких работ они использовали робототехнические решения: роботизированная рука или роботы на магнитных колесах. Однако большинство из них ограничены в своих возможностях при столкновении с препятствиями и в ограниченном пространстве. Компания заявляет, что «98% расходов связаны с подготовкой, только 2% – с самой проверкой», что подчеркивает необходимость решения, способного выполнить проверку и сократить расходы, связанные с подготовкой и риском для персонала.

Голландская инспекционная компания Ronik Inspectioneering совместно с компанией Flyability провела общий визуальный осмотр котла угольной электростанции под Амстердамом.

Во время ежегодной остановки завода на днище котла были обнаружены металлические кольца и разъемы. Эти элементы используются для того чтобы удерживать горизонтальный трубопровод расположенный в нагревателях на верхней части бойлера.

Цель обследования состояла в том, чтобы определить причину сбоя, из-за которого эти элементы упали на пол котла. Для подобных осмотров обычно используются леса и страховочные тросы.



В этом случае из-за очень узкого пространства (1,5–0,4 м) между плитами нагревателя не было возможности использовать промышленных альпинистов. Если бы использовались леса и страховочные тросы, то для установки и проведения инспекции потребовалось бы несколько дней. Обследование было осуществлено в сжатые сроки в соответствии с жестким графиком остановки электростанции. После краткой подготовки инспекции с технической группой завода, дрон Flyability Elios начал полеты. Для повышения эффективности работы был выбран вариант с оператором камеры в дополнение к пилоту. В общей сложности дрон Elios выполнил 15 рейсов за 4 часа. Для каждого полета потребовалось около 1 мин., чтобы добраться до нагревателя, остальная часть полета была сосредоточена на осмотре секций. Когда это было необходимо, дрон перемещался непосредственно в контакте с проверяемой структурой, чтобы изучить больше деталей. Был выполнен осмотр упавших на дно бойлера элементов проведен полный визуальный контроль нагревателя с близкого расстояния. В результате инженерам были предоставлены достаточные визуальные доказательства для того, чтобы в конце обследования они пришли к выводу о том, что ремонтные работы в этой части конструкции не требуются. Установка была запущена на следующий день, сэкономив более 12 часов простоя по сравнению со стандартным пилотируемым осмотром. Этот осмотр сэкономил компании до 24 часов обычного времени осмотра, затратив только 4 часа и двух инженеров. Способность Elios безопасно летать вблизи или в контакте с людьми позволила команде продолжать работать внутри котла, не прерывая осмотр.

**Как видно из приведенных выше примеров, использование дронов, – это постоянно развивающаяся перспективная технология, которая еще долго будет находиться в авангарде средств обследования и контроля в различных отраслях промышленности. Технология БПЛА помогает экономить не только время и средства, но и беречь здоровье и даже сохранять жизни персоналу.**

[www.flyability.ru](http://www.flyability.ru)