

БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Рассматриваются беспилотные летательные аппараты, их применение и экономическая эффективность.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат; воздушный мониторинг; труднодоступные трубопроводы.

Беспилотный летательный аппарат (БЛА) – летательный аппарат без экипажа на борту.



Беспилотный летательный аппарат

Съемки и измерения местности, осуществляемые беспилотными летательными аппаратами, на сегодняшний день являются актуальным и рентабельным решением большинства вопросов в области геодезии и топографии. БЛА, пролетая по заданному маршруту как в автоматическом, так и полуавтоматическом режиме, получает точные и достоверные фото и видеоматериалы об особенностях рельефа местности, на которой будут проводиться буровые работы, совершает наземное лазерное сканирование, проводит геологоразведку, мониторинг зданий и сооружений. Полученные данные обрабатываются в специализированном программном обеспечении и являются основой в проектиро-

* Ахметова Светлана Сергеевна – студентка (группа НГК-11-1), кафедра экономики и управления бизнесом, Байкальский государственный университет экономики и права, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: kafles@isea.ru.

вании строительства и бурения, создании цифровых и электронных карт, составлении топографических планов местности.

Значительный вклад БЛА вносят в проведение инженерно-геодезических изысканий для строительства. Предоставляют специалистам данные, позволяющие изучить рельеф интересующей местности и разработать проектирование строительства с учетом рационального использования и охраны окружающей среды, прогнозировать изменения природной среды участка под воздействием строительства и эксплуатации предприятий.

Сам по себе БЛА – лишь часть сложного многофункционального комплекса. Как правило, основная задача, возлагаемая на комплексы БЛА, – проведение разведки труднодоступных районов, в которых получение информации обычными средствами, включая авиаразведку, затруднено или же подвергает опасности здоровье и даже жизнь людей. Помимо военного использования применение комплексов БЛА открывает возможность оперативного и недорогого способа обследования труднодоступных участков местности, периодического наблюдения заданных районов, цифрового фотографирования для использования в геодезических работах и в случаях чрезвычайных ситуаций. Полученная бортовыми средствами мониторинга информация должна в режиме реального времени передаваться на пункт управления для обработки и принятия адекватных решений. В настоящее время наибольшее распространение получили тактические комплексы микро и мини – БЛА. В связи с большей взлетной массой мини – БЛА их полезная нагрузка по своему функциональному составу наиболее полно представляет состав бортового оборудования, отвечающего современным требованиям к многофункциональному разведывательному БЛА.

На сегодняшний день по данным UVS International (ведущей международной ассоциации беспилотных систем) БПЛА производят в 52 странах мира. Десятки больших предприятий и малых фирм конкурируют на этом рынке.

Инфраструктура любого месторождения требует повышенного внимания и контроля, поэтому значение системы профилактики и раннего обнаружения трудно переоценить. В ОАО «Самотлорнефтегаз» для мониторинга Самотлорского месторождения применяются беспилотные летательные аппараты (БЛА), которые уже принесли и продолжают приносить огромную пользу, позволяя вовремя обнаруживать утечки, разливы и даже предотвращать незаконные врезки и хищения. Поэтому проект использования БЛА на Самотлоре стал победителем Премии Председателя Совета директоров ТНК-ВР за достижения в области ОТ, ПБ и ООС по итогам 2012 года.

Основное назначение системы мониторинга с помощью беспилотников – обнаружение утечек на нефтепромысловых трубопроводах, несанкционированных врезок в действующие трубопроводы, определение наличия нефтепродуктов в водоемах, оценка площади распространения загрязнения при порывах нефтепроводов, наличие посторонних лиц и техники на территории месторождения, очагов пожаров и так далее. Отметим, что опыт использования БЛА в этих целях уникален даже для мировой практики, что подтверждается растущим интересом к проекту других компаний. Используемый на Самотлоре беспилотник довольно легкий, вместе с электронным оборудованием весит всего

6,5 килограмма. Радиус мониторинга составляет 25 км» максимальная продолжительность полета БЛА – два часа, оптимальная скорость – 70 км/ч. Летательный аппарат способен подняться до 3 тысяч м в высоту, а для детального осмотра опуститься до 150–200 м. При этом беспилотник не боится ни 30-градусного мороза, ни 35-градусной жары. Даже с максимальной высоты бортовая аппаратура фиксирует мелкие предметы на нефтяных объектах – вплоть до гаечных ключей в руках сотрудников ремонтных бригад. Приземляется БЛА с помощью парашюта. Использование этих уникальных аппаратов позволяет не только оперативно обнаруживать производственные инциденты, но и отслеживать криминальные ситуации – например, незаконные врезки в трубопровод или хищение имущества с месторождений. Эксперты утверждают: если технология будет принята на вооружение и окончательно адаптирована к требованиям нефтяников, экономический эффект последует обязательно. В первую очередь от снижения количества утечек нефти и связанных с ними потерь, своевременной ликвидации последствий аварий, а также оперативности реагирования на чрезвычайные ситуации. «Эффект от внедрения новых способов мониторинга и управления процессами очевиден, – говорит начальник отдела целостности трубопроводов ОАО «Самотлорнефтегаз» Сергей Вагайцев. – Повышается оперативность реагирования на чрезвычайные ситуации, под бдительным и неустанным контролем находятся стратегически важные объекты и Трубопроводы».

«Проект использования беспилотных самолетов в нефтедобывающей отрасли действительно уникальный, – говорит Мугаммир Галиуллин, генеральный директор ОАО «Самотлорнефтегаз». – Ни в России, ни за рубежом ничего подобного нет. Нашей задачей на этапе внедрения было «привязать» беспилотный летательный аппарат к нашим информационным системам и научить его давать необходимую информацию о промысловой инфраструктуре: трубопроводных сетях, механизированном фонде, транслировать изображения на пульт диспетчерской службы в режиме реального времени».

Аппарат может решать целый комплекс контрольно-измерительных задач и осуществлять следующие функции:

- мониторинг труднодоступных трубопроводов;
- оперативная оценка площади загрязнения;
- определение координат загрязнения;
- контроль эффективности локализации разливов при авариях на трубопроводах;
- возможность создания фотоплана для качественного и безопасного планирования комплексных планово-предупредительных ремонтов (КППР);
- режим наблюдения в реальном времени с трансляцией видеосигнала на любое рабочее место в ОАО «Самотлорнефтегаз» с привязкой фотоматериалов к карте;
- интеграция получаемой информации с программными продуктами «Мобильный сотрудник», OIS-Pipe, ALPS, «Регион-2000».

Интеллект плюс хорошее зрение

Отметим, что система воздушного мониторинга с помощью БЛА является составной частью логистического комплекса «Интеллектуальное месторожде-

ние». Опытнo-промысловые испытания (ОПИ) мониторинга инфраструктуры Самотлорского месторождения с помощью БЛА начались в 2010 году. В результате была подтверждена принципиальная возможность контроля трасс трубопроводов и остальной инфраструктуры месторождения в любое время суток при практически любой погоде. По итогам полевых испытаний были сформированы основные технические требования к оборудованию беспилотника (фото- и видеокамер, тепловизора) и определены оптимальные параметры работы БЛА (высота, длительность полета, необходимая разрешающая способность навесного оборудования).

В 2011 году испытания продолжились: БЛА приобрел возможность трансляции видеоизображения в режиме реального времени через Интернет, а для анализа фотоматериалов разработан интерактивный фотоархив с привязкой фотоснимков к местности. С апреля 2012 года система воздушного мониторинга была введена в опытнo-промышленную эксплуатацию. Помимо плановых облетов по установленным маршрутам для обнаружения возможных утечек и несанкционированных отборов нефти из трубопроводов, беспилотник также выполняет целый ряд других задач по запросам структурных подразделений ОАО «Самотлорнефтегаз» – например, производит фотосъемку нефтезагрязненных земель, поверхности водоемов, кустовых площадок, подтверждает наличие подрядных организаций на месте производства работ и так далее. А «горячим» летом 2012 года беспилотник следил и за появлением очагов пожаров и направлением распространения огня на территории месторождения, благодаря чему удавалось быстро принимать меры по борьбе с пожарами и недопущению аварийных ситуаций.

Применение БЛА для мониторинга инфраструктуры месторождения имеет очевидную экономическую эффективность. Стоимость одного часа работы такого аппарата – 6 тыс. рублей. Для сравнения: стоимость одного часа облета месторождения на вертолете составляет около 90 тыс. р., а ведь продолжительность полета редко бывает меньше 2–3 часов. Немаловажен и вопрос безопасности – поломка беспилотного аппарата (условно) не повлечет за собой человеческих жертв, любая же аварийная ситуация с вертолетом связана с риском для жизни экипажа и пассажиров.

Кроме того, при использовании БЛА на Самотлоре были достигнуты следующие результаты:

- проведено обследование более 50 нефтезагрязненных участков, эффективность (затраченное время и ресурсы) БЛА по сравнению с традиционными способами обследования составила более 300 %;
- проведено обследование пяти водных объектов (обследование традиционным обходом затруднено из-за болотистой местности);
- обнаружено четыре очага возгораний на ранней стадии в пожароопасный период;
- с помощью БЛА контролировались работы по рекультивации загрязненных земель (контроль персонала и техники);
- на ранней стадии обнаружено несколько утечек в трубопроводах;

- обнаружена и задержана группа преступников, пытавшихся похитить кабель с кустовой площадки ЦДНГ-3;
- обнаружено место слива похищенной нефти, благодаря этой информации автомашина преступников через два дня была задержана при попытке хищения нефти из несанкционированной врезки.

Отметим, что проект использования беспилотников для мониторинга месторождений имеет огромный потенциал для тиражирования во всех подразделениях Компании. В 2011–2012 годах специалисты ОАО «Самотлорнефтегаз» неоднократно обменивались опытом применения БЛА с другими целевыми дочерними обществами (ЦДО) Западно-Сибирского дивизиона, а также с ОАО «Оренбургнефть». Очевидно, скоро под воздушным контролем всевидящих беспилотных аппаратов могут оказаться не только месторождения и лицензионные участки ОАО «Самотлорнефтегаз», но и многие другие нефтяные объекты Компании.

Применение беспилотников в картографии значительно снизило затраты на привлечение пилотируемой авиации для создания карт и моделей местности.

БЛА осуществляют полет на заданной местности в автоматическом и полуавтоматическом режиме, получают высококачественные изображения с привязкой к географическим координатам. Фото и видеоданные, после обработки в специализированном программном обеспечении, служат основой для создания образно-знаковых моделей пространства в виде плоских, рельефных и объемных карт и глобусов. Беспилотные аппараты позволяют специалистам создать в кратчайшие сроки ортофотопланы, матрицы высот местности и отдельных объектов.

Картография требует максимально точных данных и высококачественных снимков, которые получают беспилотники благодаря усовершенствованным целевым нагрузкам на электромагнитном подвесе с обеспеченным стабилизированным положением камер независимо от порывов ветра и других воздействующих факторов.

В первую очередь БЛА бюджетные, то есть доступные по цене. Переводя в российские рубли стоят в пределах 350 тысяч. Существуют модели, имеющие усовершенствованную систему дальнего действия (до 5 км) для получения вертикальных изображений (ортофото и мозаичные снимки), оснащенной автопилотом. Это маленький легкий аппарат, который помещается в багажник легкового автомобиля, весит около 2 кг со всеми камерами, очень прост в управлении. Он оснащен 11-мегапиксельной камерой, это дает возможность проведения авиационной фото- и видеосъемкой в режиме реального времени (неподвижные изображения и полноценная видеосъемка в формате высокого разрешения (1080 пикселей).

Его функции включают в себя передачу в систему наземного контроля (СНК) таких данных, как координаты GPS, высота полета, точный курс, заряд батареи и позиция аппарата. Живое изображение, транслируемое на наземный дисплей высокого разрешения, позволяет точно контролировать видеозапись и траекторию полета.

Благодаря высокой ветроустойчивости (до 25 узлов – 12,5 м/с) и широким возможностям встраиваемого APS-C датчика (до 16Мп) БЛА компании Leh-

mann Aviation практически не имеют операционных ограничений и представляют собой уникальные летательные аппараты.

Экологически и вообще полностью безопасны, даже если такой самолет на полном ходу врежется в человека.

Конструкция аппарата достаточно проста: крылья выполнены из специального полимера, очень легкого. Всё остальное крепится просто на корпус.

Управлять мини-самолетом можно с земли, через дистанционное управление, но можно довериться интеллекту беспилотника – на нем установлен автопилот и GPS-навигатор. Информация с навигационного чип-сета по беспроводному протоколу передается на центр управления для дальнейшей обработки и вычисления необходимых показателей. Помимо съемки видео на локальный носитель LP960 располагает функцией беспроводной трансляции видео оператору, картинка передается на пульт управления в разрешении 800×480 точек.

Эти летательные аппараты разработаны специально для нужд гражданского сектора, от сельского хозяйства и строительства до нефтегазового сектора и сектора безопасности.

В мире их широко применяют в сфере строительства, сельского хозяйства, научно-технических разработок, безопасности, а также в сфере массовой информации и фотограмметрии. Его могут использовать фермеры для наблюдения за посевами в лесничестве, для контроля за пожарной безопасностью.

Дальность полета 5 километров от СНК, заряда батареи хватает на 20–30 минут полета. Lehmann Aviation взялись за доработку батареи, стараются сделать ее более мощной, сохранив при этом параметры БЛА и его вес.

На БЛА, как правило, устанавливаются цифровые камеры Canon. Это связано с легкостью электронного управления камерами этой фирмы. Использование бытовых камер имеет как преимущества (невысокая стоимость, легкость замены при «жесткой посадке»), так и недостатки.

Основным недостатком является то, что бытовые камеры изначально не откалиброваны – неизвестны их точные фокусные расстояния, главная точка, дисторсия. При этом нелинейные искажения оптики (дисторсия), допустимые при бытовой съемке, могут составлять до нескольких десятков пикселей, что на порядок снижает точность результатов обработки. Однако, такие камеры могут быть откалиброваны в лабораторных условиях, что позволяет получать точности обработки, практически такие же, как и для профессиональных малоформатных фотограмметрических камер. Предпочтительней устанавливать на такие камеры объективы с фиксированным фокусным расстоянием.

Плюсами применения БПЛА являются:

1. Рентабельность.
2. Возможность съемки с небольших высот и вблизи объектов. Получение снимков высокого разрешения.
3. Оперативность получения снимков.
4. Возможность применения в зонах чрезвычайных ситуаций без риска для жизни и здоровья пилотов.

Стоит отметить, что технология аэрофотосъемки с БПЛА в значительной степени отработана. В настоящее время большая часть существующих и экс-

платуемых БПЛА предназначены для воздушной разведки и наблюдения, которые осуществляются с помощью фото- и видеосъемки.

Факторы, сдерживающие развитие рынка:

1. На сегодняшний день развитие рынка гражданских БЛА, в том числе и для нужд аэрофотосъемки, тормозится отсутствием нормативно-правовой базы для интеграции БЛА в единое воздушное пространство. Эта проблема не решена полностью ни в одной стране мира. В России пока предприняты только первые шаги в этом направлении. С 1 ноября 2010 года вступили в силу новые Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации. Впервые в этот документ включено определение беспилотного летательного аппарата, а также введены положения относительно порядка использования беспилотного летательного аппарата в воздушном пространстве. Однако этот документ должен быть дополнен рядом сопутствующих документов, содержащих подробные правила и инструкции. Пока что, не дожидаясь создания нормативно-правовой базы, беспилотные системы, закупают структуры, имеющие особые полномочия (пограничники, полиция, МЧС).

В настоящее время легальные запуски БЛА в коммерческих целях осуществляются на основании разрешения, технология получения которого отработана компаниями-поставщиками БПЛА. При этом ответственность за полет лежит на операторе, который осуществляет запуск.

2. Повышенная аварийность БЛА. В настоящее время БЛА не снабжены системой распознавания препятствий и ухода от столкновений, кроме того, многие модели оснащены не вполне совершенными автопилотами (для удешевления стоимости и уменьшения веса бортового оборудования). Риск потери аппарата и оборудования приводит к тому, что многие компании могут предпочесть покупать не БЛА, а летные часы у организаций, которые бы специализировались на беспилотных запусках.

3. Не урегулированы до конца вопросы сертификации, страхования, регистрации.