



ENSURING OPERATIONAL ENVIRONMENTAL CONTROL AT HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES

Komarov E. I.

Doctor of Technical Sciences, Prof.

e.i.komarov@rambler.ru, +7 926 180 8274

Isaev O. N.

Ph.D. Assoc., Isaevon@mgri.ru, +7 916 365 0699

Komarova E. L.

Russian State Geological University named after Sergo Ordzhonikidze

horn. engineer-geol., katya160890@mail.ru, +7 964 528 8228

Annotation

Modern methods and means of monitoring the state of the environment at mining and oil and gas production facilities do not differ in efficiency either in sampling or in making management decisions.

For operational control of atmospheric air pollution in open-pit mining and methane leaks along main gas pipelines, we propose to equip quadrocopters with portable gas analyzers, and for remote sampling from liquid storage devices-the technological schemes described below. Operational visual control of land and vegetation pollution can be provided by quadrocopters equipped with video cameras, but the technology has not yet been tested for soil sampling.

The development of aeromobile technologies for environmental assessment can be successfully implemented with the financial support of stakeholders.

Keywords: environment, gas pollution, pollution, sampling, efficiency, quadcopter, technology.

Аннотация

Современные методы и средства контроля состояния окружающей среды на объектах горного и нефтегазового производства не отличаются оперативностью ни в отборе проб, ни в принятии управленческих решений.

Для оперативного контроля загазованности атмосферного воздуха на открытых разработках месторождений полезных ископаемых и утечек метана вдоль магистральных газопроводов нами предлагается оснащать quadroкоптеры портативными газоанализаторами, а для дистанционного отбора проб из жидких



накопителей – описанные ниже технологические схемы. Оперативный визуальный контроль загрязнения земель и растительности может быть обеспечен квадрокоптерами, оснащенными видеокамерами, однако для отбора почвенных проб технология еще не апробирована.

Разработка аэромобильных технологий оценки состояния окружающей среды может быть успешно решена при финансовой поддержке заинтересованных сторон.

Ключевые слова: окружающая среда, загазованность, загрязнение, отбор проб, оперативность, квадрокоптер, технология.

Наличие опасных производственных объектов (ОПО), имеющих динамично развивающийся и достаточно сложный рельеф поверхности, предполагает регулярный контроль состояния воздушного пространства, водной среды, занимаемых и близлежащих земель.

В настоящее время российскими и зарубежными фирмами выпускаются портативные газоанализаторы, позволяющие без лабораторного оборудования определять содержание загрязняющих атмосферу выбросов газов на различных ОПО и места утечек метана на магистральных газопроводах [1]. Однако по-прежнему остаются сложности оперативного определения мест утечек метана, особенно на удаленных труднодоступных участках, и контроля состояния атмосферного воздуха после массовых взрывов на постоянно перемещаемых участках рабочих зон открытых разработок месторождений полезных ископаемых [2].

Особенно трудоемким остается отбор проб из жидких накопителей. Согласно действующим отраслевым инструкциям двум подготовленным специалистам со спасательным снаряжением необходимо на надувной лодке доплыть к местам отбора проб и с помощью батометров произвести их отбор. Затем герметично закрытые пробы должны быть в течение 3-х часов доставлены в исследовательскую лабораторию [3]. Однако зачастую этого времени недостаточно, чтобы вернуться из труднодоступных и удаленных мест, вследствие чего говорить об оперативности в принятии управленческих решений достаточно сложно.

Еще более трудоемким является отбор почвенных проб из труднодоступных мест возможных загрязнений земель, например, нефтепродуктами или тяжелыми металлами. В этом случае большое количество проб необходимо вручную взять



специальными пробоотборниками и в специальных контейнерах направить для лабораторных исследований.

Таким образом, как видим, обеспечение регулярного контроля состояния окружающей среды зависит не только от совершенствования технологии отбора проб, но и от оперативности доставки их в исследовательские лаборатории.

Для решения подобных задач техносферной безопасности предлагается использовать беспилотные летательные аппараты – квадрокоптеры, которые способны практически в любое время года на высокой скорости прибыть кратчайшим путем к месту назначения независимо от высоты и глубины расположения объекта относительно уровня земной поверхности. Оснащение квадрокоптеров камерами для надводных и подводных съемок, навигационной аппаратурой с возможностью передачи информации в режиме реального времени и электромеханическим оборудованием обеспечивает не только оперативное решение поставленных задач и выполнение ряда функциональных операций, но и быструю доставку образцов проб для углубленных исследований.

Если при оснащении квадрокоптеров газоанализаторами задачи оперативного определения загазованности труднодоступных мест и быстрого принятия управленческих решений легко осуществимы, то в части оценки запыленности рабочих зон еще находятся в стадии разработки.

В настоящее время нами подготовлены технические средства и аэромобильная технология отбора большеобъемных проб из жидких накопителей, расположенных на расстоянии до 50-100 м. Для этого квадрокоптер, загруженный наконечником с полимерной трубкой, долетает до места отбора проб и сбрасывает этот груз, который погружается на глубину, ограниченную поплавком. Перекачивание необходимого количества жидкости осуществляется после включения самовсасывающего насоса, подключенного к противоположному концу полимерной трубки (рис.1) [4].



Рис.1 – Дистанционный отбор проб воды из жидких накопителей



Несколько проще можно квадрокоптером, зависшим над местом отбора пробы, опустить батометр на определенную глубину, набрать пробу массой до 1000 мл и улететь для разгрузки в исследовательскую лабораторию, расположенную на расстоянии в нескольких километрах.

Поскольку загрязнение земель нефтепродуктами оказывает крайне негативное воздействие на окружающую среду «Инструкцией ...» [5] предусматривается визуальный и инструментальный контроль эпизодических и режимных пунктов наблюдения. Базовая комплектация квадрокоптера обеспечивает визуальный осмотр объектов эксплуатации и состояния растительности вблизи жилья, лесных массивов, около водоемов и рек, регистрацию мест нарушений и источников загрязнений, а также каждый пункт нанести на картограмму местности.

Однако для оперативного отбора почвенных проб с глубины 0-20 см и 20-40 см с помощью квадрокоптера пока нет готовых ни технических, ни технологических решений.

Таким образом, нами представлен далеко не полный перечень оперативного контроля состояния окружающей среды на ОПО горного и нефтегазового производства, как возможных источников ЧС. При финансовой поддержке исследователей круг решаемых задач может быть значительно расширен за счет сочетания летных возможностей квадрокоптеров с цифровыми технологиями.

Использованная литература

1. Чупин В.Р., Гаськов Е.В., Майзель Д.И. Методы обнаружения утечек газа из магистральных трубопроводов // Известия высших учебных заведений: Инвестиции. Строительство. Недвижимость. Изд-во ИрГТУ. 2012. № 2 (3).
2. Технологический регламент по контролю загазованности воздуха рабочей зоны предприятий горнорудной и нерудной промышленности // ФГУП СПО Metallurgбезопасность, 2006. С. 76.
3. ПНД Ф 12.15.1-08. Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод // М. 2015. С. 45.
4. Комаров Е.И., Зими́на А.А. Разработка техники и технологии оперативного контроля загрязнения окружающей среды // Всероссийская научно-практическая конференция «Потаповские чтения». Эл. ресурс РГСУ. 2019.
5. РД 39-0147098-015-90. Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтепрома. 1990.