

Применение средств радиочастотной идентификации для повышения уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов

А.В. Трембицкий, зам. руководителя (Ростехнадзор), **В.В. Дубровин**, и.о. зам. руководителя (Северо-Кавказское управление Ростехнадзора), **А.С. Печёркин**, д-р техн. наук, проф., ген. директор (НП «Группа компаний «Промышленная безопасность»), **А.А. Короткий**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, **А.Н. Иванченко**, канд. техн. наук, проф., **А.В. Панфилов**, канд. социол. наук, ст. преподаватель, **А.А. Масленников**, аспирант (Донской государственный технический университет)

Рассмотрены проблемы накопления и обработки информации, отражающей специфику осуществления производственного контроля. Предложено использовать на опасных производственных объектах радиочастотную идентификацию самих объектов, их составляющих, зданий, сооружений и технических устройств.

The issues of accumulation and processing of the information reflecting the specifics of implementation of production control have been analyzed. It has been suggested to apply radio frequency identification of facilities, their components, buildings, units and technical devices on hazardous production facilities

Ключевые слова: метка, промышленная безопасность, радиочастотная идентификация, опасный производственный объект, система управления промышленной безопасностью, технические устройства, транспондер.

Федеральный закон от 4 марта 2013 г. № 22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333³³ части второй Налогового кодекса Российской Федерации» внес ряд принципиально новых изменений [1], основные из них:

подразделение опасных производственных объектов (ОПО) на четыре класса в зависимости от потенциальной опасности аварий на них;

обязанность предприятий, эксплуатирующих ОПО I и II класса опасности, создавать и обеспечивать функционирование систем управления промышленной безопасностью (ПБ), представляющих комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, проводимых в целях предупреждения аварий и инцидентов на ОПО, локализации и ликвидации их последствий.

В соответствии с п. 4 статьи 11 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» системы управления ПБ обеспечивают: определение целей и задач организаций, эксплуатирующих ОПО, в области ПБ, информирование общественности о данных целях и задачах; идентификацию, анализ и прогнозирование риска аварий на ОПО и связанных с такими авариями угроз; планирование и реализацию мер по снижению риска аварий на ОПО, в том числе при выполнении работ или оказании услуг на ОПО сторонними организациями либо индивиду-

альными предпринимателями; координацию работ по предупреждению аварий и инцидентов на ОПО; производственный контроль за соблюдением требований ПБ; безопасность опытного применения технических устройств на ОПО; своевременную корректировку мер по снижению риска аварий на ОПО; участие работников организаций, эксплуатирующих ОПО, в разработке и реализации мер по снижению риска аварий на ОПО; информирование о деятельности в области ПБ.

Требования к документационному обеспечению систем управления ПБ, создаваемых в организациях, эксплуатирующих ОПО I или II классов опасности, установлены постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 2013 г. № 536. Документация системы управления ПБ должна содержать: заявление о политике эксплуатирующих организаций в области ПБ; положения о системе управления ПБ, производственном контроле за соблюдением требований ПБ; план мероприятий по снижению риска аварий на ОПО; иные документы, обеспечивающие функционирование системы.

Важнейший элемент системы управления ПБ, интегрирующий ее основные составляющие, — производственный контроль. Сведения об организации производственного контроля за соблюдением требований ПБ должны представлять в Ростехнадзор или его территориальные органы в письменной форме либо в форме электронного документа ежегодно. Требования к форме представления данных сведений установлены приказом Ростехнадзора от 23 января 2014 г. № 25-14. Рекомендуемая форма

сведений, представляемых организацией, эксплуатирующей ОПО, содержит всеобъемлющий список вопросов, касающихся эксплуатации ОПО. В условиях повсеместной компьютерной грамотности и расширения зоны охвата Интернета назрела необходимость внедрения новых современных методов организации отчетности в сфере производственного контроля взамен существующих «дедовских» методов, основанных на ведении книг учета неразборчивым почерком.

Высокие требования к организации производственного контроля приводят к необходимости накопления, обработки и регулярной (ежегодной) передачи Ростехнадзору большого объема информации. Каждая организация ведет учет этих данных самостоятельно, их сбор и обработка занимают достаточно много времени, зачастую возникают случаи появления разрозненной и неточной информации, что может снижать эффективность обеспечения безопасности.

В результате анализа систем организации производственного контроля за соблюдением требований ПБ на крупных предприятиях (корпорации, холдинги), имеющих в своем составе подразделения, территориально удаленные друг от друга, выявлено, что накопление и обработка информации, отражающей специфику осуществления производственного контроля, сопровождаются рядом проблем:

- объем информации очень большой, достоверность введенных сведений значительно зависит от квалификации и качеств конкретного специалиста;

- сложно и трудоемко быстро получить полную статистическую информацию о существующих ОПО и технических устройствах (ТУ), в том числе вновь вводимых в эксплуатацию либо ликвидируемых (утилизируемых), а также проводить ее анализ для перспективного планирования;

- отсутствует возможность оперативного и дистанционного установления местонахождения ОПО и ТУ в пространстве и времени;

- простое увеличение численности персонала не позволяет повысить эффективность контрольной и надзорной деятельности;

- отсутствуют широко доступные, удобные и надежные средства ведения статистического учета ОПО и ТУ;

- недостаточная оперативность (статистический мониторинг) предоставления информации определенному кругу лиц (руководящему персоналу предприятий) о состоянии ОПО и ТУ; анализа информации для принятия управленческих решений; предоставления сведений о результатах проверок, проводимых при осуществлении производственного контроля, о сроках устранения нарушений, о выполнении предписаний Ростехнадзора, о несчастных случаях, авариях и инцидентах, о персонале ОПО (ФИО, должность, образование, стаж работы, дата последней аттестации, зоны ответст-

венности); информационного обеспечения деятельности в области ПБ по предупреждению причин и последствий аварий (инцидентов) на ОПО.

Существующие проблемы сбора, накопления и обработки информации, контроля и управления ОПО могут быть решены различными методами с использованием современных информационных технологий, одна из которых предложена в статье. Стратегическая задача данной технологии — организация единого информационного пространства администрирования промышленной безопасности ОПО предприятий, расположенных на территории России.

Основное преимущество предлагаемой технологии заключается в ее построении не сверху вниз (не в форме принуждения заполнения специальных форм по требованию надзорных органов), а снизу вверх (по инициативе предприятий, эксплуатирующих ОПО). Для этой цели предлагается новый «язык общения», построенный на современных информационно-коммуникационных технологиях с использованием средств радиочастотной идентификации. Это позволит предприятиям, эксплуатирующим ОПО, своевременно и в полном объеме выполнять требования нормативно-правовых актов в области ПБ, планировать финансовые и ресурсные мероприятия, а органам надзора — в меньшей степени отвлекать организации запросами о предоставлении им информации и проведением внеочередных и плановых проверок.

Заинтересованность в создании единой информационно-коммуникационной технологии в области ПБ проявляют не только эксплуатирующие организации, но и проектные, монтажные, а также страховые и экспертные компании. Это в конечном итоге сделает систему более прозрачной, повысит качество, конкурентоспособность и снизит цены на предоставляемые услуги. В центре подобной технологии должен стоять ОПО, идентифицированный и территориально ограниченный кадастровой границей. Для автоматизированного ведения производственного контроля, осуществления надзорно-контрольных мероприятий предлагается применить технологию радиочастотной идентификации.

Главные составные компоненты технологии радиочастотной идентификации применительно к ОПО:

- RFID (Radio Frequency Identification — радиочастотная идентификация) — транспондер (радиочастотная метка), снабженный уникальным идентификатором, на который записывают необходимую информацию;

- стационарный ридер (считыватель) — устройство, снабженное антенной, позволяющее получать сигналы от RFID-меток и обращаться к ним для чтения и записи сведений в различные области памяти, при этом положение самого считывателя не меняется в процессе работы;

мобильный ридер — устройство, обладающее сравнительно меньшей дальностью действия и зачастую не имеющее постоянной связи с программами контроля и учета, представляющее собой мобильный компьютер со встроенным устройством чтения (записи) RFID-меток.

Предлагаемая технология [2–4] включает операцию маркировки различных объектов (ОПО; их составляющие; обособленные площадки и установки, ограниченные кадастровой границей с ее координатами; мобильные и стационарные ТУ; здания и (или) сооружения, входящие в состав ОПО) радиочастотными метками с кодами, индивидуально идентифицирующими конкретный объект маркировки, позволяющими ввести сведения о его местоположении, технических характеристиках, параметрах, экспертизе, диагностике, ремонте и пр. На рис. 1 представлена схема организации дистанционного контроля за ОПО на базе информационно-коммуникационной технологии с использованием средств радиочастотной идентификации.



▲ Рис. 1. Схема организации дистанционного контроля за ОПО

Для функционирования предлагаемой технологии в облачном пространстве сети Интернет размещают центральный сервер с базой данных и веб-сервис, используемый для записи и корректировки информации в ней. На центральном сервере расположен веб-сайт для организации доступа с рабочих мест пользователей к информации, хранящейся в базе данных (используют соответствующий пароль и логин). Таким образом, каждый объект маркировки снабжен радиочастотной меткой, которая идентифицирует его по уникальному коду, отражающему различные сведения, относящиеся к обеспечению безопасности данного ОПО. При первой записи уникального кода на радиочастотную метку в базе данных на центральном сервере будет создана запись, соответствующая типу объекта. В процессе последующих сеансов записи информа-

ция о конкретном объекте будет добавлена в базу данных, т.е. к каждому объекту маркировки привязана информация о его истории, которая представляет собой набор характеристик.

В момент записи информации на радиочастотную метку с помощью мобильного считывателя автоматически фиксируется местоположение объекта в координатах GPS (Global Positioning System — система глобального позиционирования) или ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система) путем использования встроенных в мобильные считыватели модулей GPS или ГЛОНАСС. При применении стационарных считывателей данные о местоположении могут быть введены вручную. Доступ с рабочих мест пользователей к накопленной об ОПО информации организуют через веб-сайт с помощью учетных записей, разграниченных по степени конфиденциальности. Рабочее место пользователя — персональный или карманный компьютер, ноутбук с доступом к сети Интернет. С помощью веб-сайта авторизованные пользователи

могут просматривать страховые полисы, историю объекта маркировки, включая описание ОПО и ТУ (рис. 2), их местоположение (рис. 3), прикреплять различную документацию, назначать ответственных сотрудников. Веб-сайт позволяет автоматически контролировать информацию, выдавая различные предупреждения при отсутствии необходимой документации или окончании сроков ее действия, при отсутствии сведений о разрешении работ и т.д.

Технология обеспечивает информационный доступ по степени конфиденциальности, используя персональные пароли и логины, к деятельности в области ПБ по предупреждению причин и последствий аварий (инцидентов) на ОПО путем

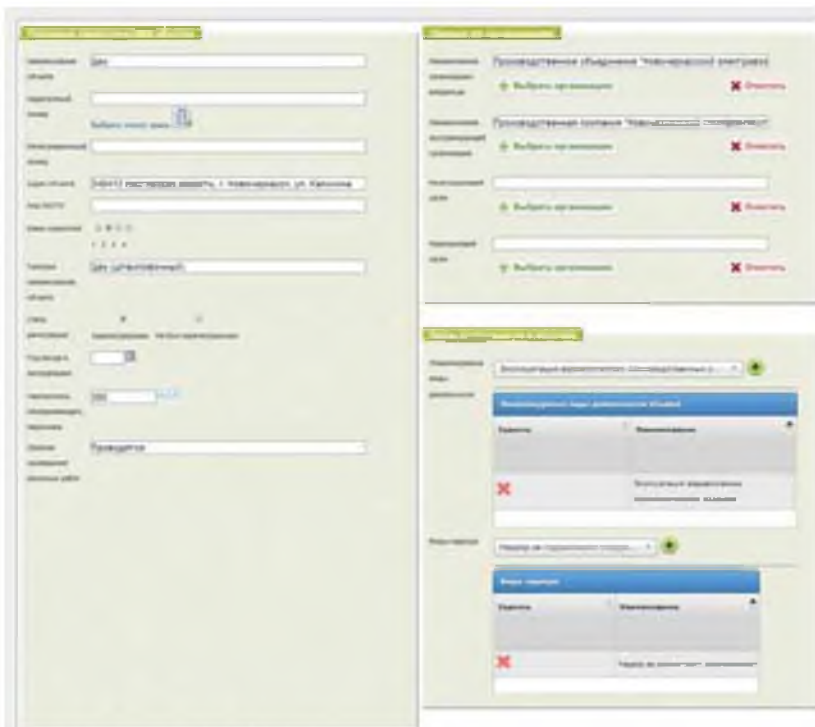
рассылки информационных файлов по IP-адресам аналогичных по классам опасности объектов через базу данных, расположенную на центральном сервере облачного пространства сети Интернет.

Предлагаемая технология позволит:

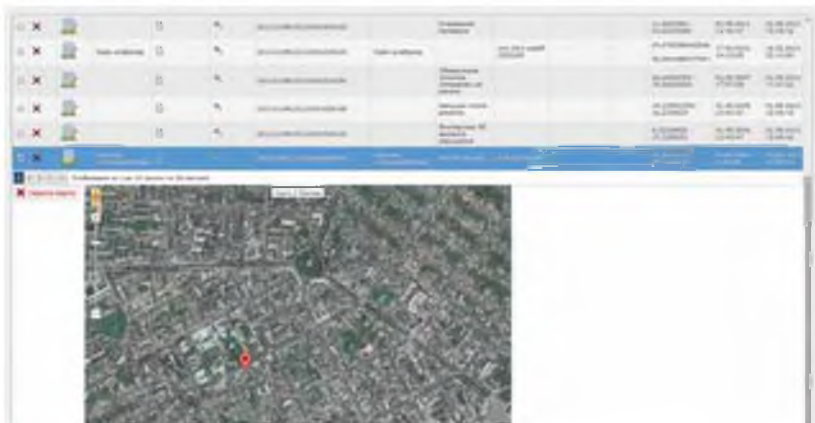
- осуществлять дистанционный контроль, используя средства радиочастотной идентификации, с учетом местонахождения каждого объекта в пространстве и времени;

- проводить идентификацию объектов с учетом потенциальной опасности и их местонахождения на территории, охваченной навигационной системой (ГЛОНАСС, GPS), применяя прикрепленные к объектам радиочастотные метки (RFID-метки);

- пополнять базу данных и корректировать ее через Интернет по существующим и вновь зарегистрированным объектам, оснащенным радиочастотными



▲ Рис. 2. Описание объекта



▲ Рис. 3. Просмотр местоположения объекта

метками, содержащими сведения об этих реально существующих объектах, используя мобильные и стационарные радиочастотные ридеры;

определять местонахождение объектов в пространстве и времени, а также проводить регистрацию новых объектов без ограничений по площади их размещения за счет применения мобильных радиочастотных ридеров (имеющих связь с Интернетом) с использованием средств навигации ГЛОНАСС или GPS;

организовать доступ неограниченного числа пользователей к базе данных через веб-сайт, размещенный на центральном сервере в облачном пространстве сети Интернет, с учетом администрирования по степени их конфиденциальности;

создать информационно-коммуникационную технологию по статистическому мониторингу объектов (ОПО с размещенными на них зданиями, сооружениями, мобильными и (или) стационарными ТУ);

интегрировать систему на территории региона (территориально-управления Ростехнадзора) или в масштабах Российской Федерации, используя ее как информационную базу данных по анализу причин возникновения аварий и инцидентов на ОПО;

повысить эффективность контрольной и надзорной деятельности за ОПО путем более полного и достоверного дистанционного контроля с применением современных информационно-коммуникационных технологий и навигационных систем (снижается численность инспекторского состава, соответственно сокращаются расходы на их содержание).

Главная особенность представленной технологии — применение единого «языка общения» между федеральным государственным надзором в области ПБ и организациями, эксплуатирующими ОПО. Это позволит накапливать массивы информации, создаваемые не сверху вниз, а снизу вверх, т.е. самими эксплуатирующими организациями, что не требует дополнительных бюджетных финансовых затрат. В случае применения такой технологии Ростехнадзор и его территориальные органы получат возможность доступа к системе по сети Интернет для дистанционного контроля без непосредственного выхода на объект.

Практическая апробация технологии дистанционного контроля за ОПО на базе информационно-тех-

нологических систем с использованием средств радиочастотной идентификации показала ее работоспособность и новизну, что подтверждено решением ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» о выдаче патента на изобретение «Способ дистанционного контроля за опасными производственными объектами на базе информационно-технологических систем с использованием средств радиочастотной идентификации и комплекс устройств для его реализации» [4] и свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014613023 «Система администрирования промышленной безопасности на основе технологии радиочастотной идентификации (ISAdmin-RFID)» [5].

Список литературы

1. Новые подходы к регулированию промышленной безопасности / А.В. Ферапонтов, Д.А. Яковлев, Е.В. Кло-

вач, В.К. Шалаев// Безопасность труда в промышленности. — 2013. — № 3. — С. 9–12.

2. *Иванченко А.Н., Масленников А.А.* Распределенная корпоративная транспортная система на основе сервис-ориентированной архитектуры// Изв. вузов. Северо-Кавказский регион. Сер. Техн. науки. — 2012. — № 2. — С. 3–7.

3. *Иванченко А.Н., Короткий А.А., Масленников А.А.* Дистанционный контроль за опасными производственными объектами на базе информационно-технологических систем с использованием средств радиочастотной идентификации// Инновации в науке — инновации в образовании: материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Интерстрой-мех — 2013». — Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2013. — С. 112–115.

4. *Способ* дистанционного контроля за опасными производственными объектами на базе информационно-технологических систем с использованием средств радиочастотной идентификации и комплекс устройств для его реализации/ А.А. Короткий, А.Н. Иванченко, А.А. Масленников и др.; решение о выдаче патента на изобрет. по заявке № 2013130376/08(045325) от 02.07.2013.

5. *Свидетельство* о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014613023. Система администрирования промышленной безопасности на основе технологии радиочастотной идентификации (ISAdmin-RFID)/ А.Н. Иванченко, А.А. Короткий, А.А. Масленников; за-регистр. 30.05.2014.

korot@novoch.ru

Материал поступил в редакцию 22 августа 2014 г.

УДК 622.831.322

© Г.И. Коршунов, В.В. Николин, С.В. Ясюченя, 2014

К вопросу граничных условий проявлений выбросоопасности угольных шахтопластов¹



Г.И. Коршунов,
д-р техн. наук, проф.,
зав. кафедрой



В.В. Николин,
канд. техн. наук,
ст. науч. сотрудник



С.В. Ясюченя,
канд. техн. наук,
техн. директор

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

ОАО «СУЭК»

Ключевые слова: угольный пласт, выбросоопасность, критическая глубина, степень метаморфизма, газоносность.

В действующей Инструкции по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа (РД 05-350—00) существует два принципиально разных подхода к способу регионального прогноза выбросоопасности на стадии ведения геологоразведочных работ. С одной стороны, для шахт восточных и северных месторождений, бассейнов и районов регламентируются критические глубины, начиная с которых абсолютно все пласты необходимо переводить в категорию угрожаемых. С другой стороны, для шахтопластов Ростовской обл. применяют индивидуальный подход, учитывающий при переводе в категорию угрожаемых их степень метаморфизма,

¹ В порядке обсуждения.

Рассмотрены этапы создания регионального способа прогноза верхней границы выбросоопасности по данным геологоразведочных работ, начиная с которой для угольных шахтопластов вводится прогноз выбросоопасности. Выполнен и обобщен анализ 40-летнего опыта применения способа. Высказаны предложения по практической оптимизации способа, в основу которых положена компиляция существующих нормативных подходов.

The stages of creation of regional method of forecast of the upper limit of outburst hazard based on the data of exploration have been analyzed; the upper limit has been considered as an initial point to forecast outburst hazard for coal mining formations. The 40 years' experience of application of the method has been analyzed and generalized. Proposals of practical optimization of the methods have been introduced; these are based on the compilation of existing normative approaches.

природную газоносность и глубину ведения горных работ. Для понимания сложившейся ситуации необходимо обратиться к истории создания и применения регионального способа прогноза выбросоопасности.

Впервые исследовать верхнюю границу выбросов — минимальную глубину проявления выбросоопасности шахтопластов в качестве характеристики выбросоопасности угольных пластов — предложил Г.А. Коньков в начале 60-х годов XX в. [1].

Примерно в это же время В.В. Ходот, основываясь на анализе статистических данных о происшедших на территории Советского Союза внезапных выбросах, пришел к выводу о том, что «опасность угольных пластов по внезапным выбросам непосредственно не связана со стадией метаморфизма