

СИГНАЛ СКВОЗЬ ЗЕМЛЮ ЖИЗНЕННО НЕОБХОДИМ ШАХТЕРУ

Человеческих жертв прошлогодней аварии на кузбасской шахте «Распадская» могло быть значительно меньше, если бы у горняков была надежная связь с поверхностью. Обеспечить такую связь под землей даже во время обрушений шахт и других серьезных аварий сегодня способны только беспроводные неразрушаемые системы. В некоторых случаях они помогают вообще обойтись без жертв.

«Кабельные системы оповещения персонала, подобные той, что стояла на «Распадской», отлично работают в нормальных условиях. Но при аварии они часто оказываются бесполезными, — говорит Валентин Александрович Кочнев, директор красноярской компании ЗАО НВИЦ «Радиус». — Здесь нужны другие решения».

— Валентин Александрович, какая альтернатива кабельным системам подземной связи сегодня существует?

— Вариант только один — беспроводная радиосвязь, которую невозможно разрушить. Такая технология была создана в Красноярске еще в 1980-х годах прошлого века.

— В чем суть беспроводной технологии?

— Все довольно просто: используются низкочастотные сигналы — сверхдлинные электромагнитные волны. В отличие от высокочастотных волн, которые нашли широкое применение на земле и в космосе, низкочастотные сигналы способны проникать сквозь различные преграды. В том числе через толщу горных пород. Это позволяет передавать кодовые и речевые сообщения с поверхности земли на любую глубину подземных выработок.

В системе беспроводной связи «Радиус-2», выпускаемой нашей компанией, излучатель сигналов (передающая антенна) находится на поверхности земли и в случае аварии не разрушается. Сейчас мы можем размещать излучатели и вертикально — в специальных скважинах.

Приемные персональные устройства находятся у абонентов. Они имеют небольшой размер, легко встраиваются в шахтерскую лампу и выполняют сразу три функции: принимают сигнал с поверхности, передают сигнал для поиска сквозь завалы горных пород в случае аварии (радиомаяк) и могут служить для технологического позиционирования людей в шахтах.

— Как показала себя система «Радиус-2» в аварийных ситуациях?

— На шахте «Хакасская», где уже 16 лет применяется «предшественница» «Радиуса», система «Земля-ЗМ», при загорании подземного кабеля удалось вывести всех людей на поверхность. Никто не пострадал.

Во время аварии на шахте Норильского ГМК система помогла вовремя оповестить и вывести на поверхность около 500 человек. На урановых рудниках в Читинской области тоже смогли спасти всех, кто находился под землей в момент аварии. На шахте «Алексиевская» наши приборы помогли быстро определить координаты погибших горняков, оказавшихся под завалом.

В каком бы месте не находился человек под землей, сигнал с поверхности до него доходит в любой ситуации, проникая сквозь горный массив

— Где впервые была использована эта технология?

— Исторически сложилось, что первыми нашими заказчиками стали предприятия цветной металлургии, поскольку технология беспроводной подземной радиосвязи была создана в отраслевом институте ЦКБ «Геофизика» в Красноярске. Здесь же были изготовлены первые системы связи «Земля-ЗМ», позже усовершенствованные и представленные на рынке под маркой «Радиус-2». Сейчас нашей системой оснащены все рудники компании ОАО «Евразруда»: «Таштагол», «Шерегеш», «Абаза», «Каз». Всего оснащено более 50 рудников.

Мы также предложили «Радиус-2» угольщикам. А чтобы они смогли убедиться в эффективности систем, сначала устанавливали их бесплатно. Так, испытания на шахте «Инская» в Кузбассе, в которых участвовали и представители Ростехнадзора, показали: в каком бы месте не находился человек под землей, сигнал с поверхности до него доходит.

— На каких угольных шахтах сегодня работает «Радиус-2»?

— Несколько лет назад мы обратились к руководителю управления Ростехнадзора по Кемеровской области Ковалеву Владимиру Анатольевичу. И смогли убедить, что наша технология действительно работает и обеспечивает выполнение требований безопасности ПБ 05-618-03 пункт 41.

Владимир Анатольевич нас поддержал, и угольные шахты Кузбасса, которые не имели возможности выполнить эти требования начали оснащаться системой

Родом из Красноярска

Решение вопроса создания системы подземной радиосвязи, способной работать в толще земли в самых сложных условиях и обеспечивать связь даже во время серьезных аварий и обрушений шахт, потребовало нескольких десятилетий напряженной работы.

В 1970-х годах в красноярском ЦКБ «Геофизика» под руководством доктора технических наук лауреата Ленинской и Государственной премий Геннадия Федоровича Игнатъева была создана уникальная технология передачи и приема радиосигналов через толщу горных пород.

Первые образцы беспроводной подземной аварийной сигнализации (Земля ЗМ, Субр) были



Система беспроводной подземной аварийно-спасательной связи Радиус-3

«Радиус-2». В настоящее время наша технология используется на одиннадцати угольных шахтах, в том числе и в других странах. В Кузбассе это шахта Заречная, Конюхтинская-Южная, Алексиевская, шахта № 12, Романовская, Зенковская, СУЭК — Хакасская, Приморскуголь, Якутия — Джебарики-Хая и др.

Конечно, этого мало. Но, к сожалению, большинство российских угледобывающих компаний не готовы сотрудничать и применять новую технологию.

— Чем, на Ваш взгляд, объясняется такая неготовность к сотрудничеству угольных компаний?

— Для того чтобы разобраться в этом вопросе необходимо сравнить оснащенность рудников и шахт.

изготовлены в 1980-х годах. Оборудование нашло широкое применение в подземных рудниках цветной металлургии Советского Союза. Все работы по внедрению технологии беспроводной подземной радиосвязи (НИОКР, изготовление, проектирование, монтаж, наладка) выполняло специальное подразделение ЦКБ «Геофизика», возглавляемое Валентином Александровичем Кочневым. ЗАО НВИЦ «Радиус» является правопреемником этого подразделения с 1990 года. Сегодня созданные красноярскими инженерами системы подземного радиооповещения и персонального радиовызова представлены на российском и зарубежном рынках под маркой «Радиус-2».





На всех подземных рудниках России уже более 20 лет применяются беспроводные системы, передающие аварийные сигналы сквозь горный массив. Оснащение рудников беспроводными системами является обязательным требованием, которое контролируется надзорными органами, т.к. это прямо прописано в пункте 31 ПБ 03-553-03.

С 2000 года мы предлагаем угольным шахтам применять систему «Радиус-2» во взрывобезопасном исполнении, предназначенную для аварийного оповещения шахтеров с поверхности земли сквозь горный массив. Но так как правила для угольных шахт не имеют конкретных формулировок по применению беспроводных систем, действующих сквозь массив горных пород, руководство департамента угольной промышленности и Ростехнадзор дают возможность угольным компаниям самостоятельно выбирать системы безопасности. Это приводит к тому, что угольные компании, заблуждаясь, вкладывают большие деньги в подземные кабельные системы, не обеспечивающие выполнение требований промышленной безопасности, в части аварийного оповещения и поиска. Наглядный пример это шахта «Распадская» и шахта «Киселевская». Считалось, что эти шахты были оснащены современными системами безопасности. Однако они были разрушены во время аварии, а неразрушаемых беспроводных систем аварийного оповещения и поиска у них не было. Для повышения безопасности шахтеров мы хотели бы, чтобы все руководители угольных шахт и государственные надзорные органы поняли, что проблему подземного аварийного оповещения и поиска, людей застигнутых аварией в шахте можно решить, только

«Радиус-2»

В одной комплексной системе реализованы функции трех систем промышленной безопасности, обеспечивающие выполнение требований п. 41 ПБ 05–618–03.

- Аварийное оповещение персонала, находящегося в любом месте шахты с поверхности земли беспроводным способом (до, во время и после аварии).
- Поиск людей, застигнутых аварией в шахте.
- Третья — наблюдение (мониторинг, позиционирование подземного персонала).

применяя технологию передачи сигналов сквозь горный массив. До тех пор пока применения данной технологии не внесено в правила безопасности угольных шахт и до тех пор, пока выполнение правил не будет контролироваться Ростехнадзором безопасность шахт, в части аварийного оповещения и поиска в завалах, будет только на бумаге.

— Наверное, чиновники опасаются, что «Радиус» захватит весь рынок?

— У нас нет задачи продвигать именно марку «Радиус» — мы хотим, чтобы технология, способная обеспечить безопасность людей под землей, работала и спасала жизни. И мы готовы поделиться ею с другими производителями, если эта технология будет принята в России в качестве национального стандарта.

— Одна из функций системы «Радиус-2» — поиск людей под землей в аварийной ситуации. Как это происходит?

— В 2004 году мы разработали и сертифицировали радиомаяк шахтерский. Он встраивается в приемное устройство «Радиус 1-ПРМ 8» и может излучать специальные сигналы. Если шахтер не вышел из выработки, диспетчер может включить радиомаяк из своего диспетчерского пункта, находящегося на поверхности земли, а горноспасатель по сигналам радиомаяка определит местонахождение человека и, возможно, спасет ему жизнь.

На шахте «Киселевская» прошлым летом случилась авария. Три человека оказались за завалом, спасатели искали их сорок дней. Люди погибли. Радиомаяка у них не было. А ведь он просвечивает породу на расстоянии в сорок метров, а до горняков от начала завала там было всего семнадцать!

Еще до аварии мы предлагали руководству шахты «Киселевская» поставить «Радиус-2», был даже заключен договор. Но когда шахта перешла в компанию «СДС уголь» они отказались покупать систему.

— А как в вашей системе реализуется функция технологического позиционирования?

— В составе «Радиус-2» присутствует подсистема «РадиусСкан». Аппаратно-программный комплекс радиочастотной идентификации осуществляет наблюдение за местонахождением людей в шахте, контроль доступа и учет рабочего вре-

мени. Для этого в шахте устанавливаются специальные терминалы, которые считывают информацию с персонального приемного устройства, когда человек проходит мимо. Таким образом, диспетчер знает, кто, где и в какое время находится. С диспетчерским пунктом на поверхности терминалы соединяются волоконно-оптическим кабелем — он надежнее и безопаснее медного.

— Есть ли в мире другие системы, аналогичные «Радиусу»?

— В 2006-ом году мы участвовали в тендере, который проводили китайские угледобывающие компании. Тогда научными институтами угольной промышленности КНР был проведен анализ и подготовлен отчет. В нем говорилось, что другой такой продукции, как «Радиус-2», на мировом рынке нет.

В 2008-ом году наши системы были установлены на двух шахтах в Китае, где хорошо себя зарекомендовали. Позже вопрос об оснащении таким оборудованием всех шахт КНР был включен в государственную программу по безопасности производства. Сейчас китайцы, используя нашу технологию, пытаются наладить промышленный выпуск систем, подобных «Радиусу».

В России сегодня есть еще одна система, приближающаяся по своим свойствам к нашей — «Субр». Идея ее создания и начальная техническая документация на нее появилась тоже в Красноярске в советское время — в НИИ «Сибцветметавтоматика». Таким образом, Красноярск стал родиной двух аналогичных технологий подземной связи, способных проникать сквозь горный массив.

Позже система «Субр» была передана для внедрения уральской центральной лаборатории горноспасательной техники в г. Екатеринбург. А затем была создана компания «Субр», которая позже перешла к московской компании «Ингортех», учрежденной бывшими руководителями департамента угольной промышленности правительства Российской Федерации.

— Чем отличаются системы «Радиус» и «Субр»?

— Они совпадают по технологии, но наша идет на несколько шагов впереди. Так, если система «Радиус-2» во взрывобезопасном исполнении была сертифицирована в 2000 году, то «Субр» — в 2007-ом. Поискную систему мы сертифицировали в 2004-ом году, «Субр» — в 2009-ом.

Владея такой технологией, которая позволяет передавать сигналы сквозь горный массив, Радиус проектирует системы, которые работают только с поверхности земли, а система Субр в нарушение требований промышленной безопасности строится в опасных подземных выработках шахт (Воркута, Кузбасс, АЛРОСА, Норильскникель). Что делает систему не только раз-

рушаемой во время аварии, но и взрывоопасной из-за мощных переизлучений на ближайшие коммуникации.

Конечно, «преимуществом» Субра на российском рынке является то, что эта система выпускается «под крылом» департамента угольной промышленности. Но при этом, даже имея «собственную» систему безопасности, угольщики под мощным лоббированием иностранных производителей закупают за рубежом кабельные системы.

Сейчас мы работаем над созданием обратного канала связи, который сможет передавать сигналы из-под земли на поверхность. Новое устройство будет называться «Радиус-3». Его опытный образец был представлен на ноябрьском форуме «СПАСТЕХ-ЭКСПО» в г. Кемерово. Мы также демонстрировали там новый образец горноспасательной связи. И за каждый образец получили по диплому первой степени.

— Каким образом «Радиус-3» сможет погавать сигналы из-под земли?

— В отличие от системы «Радиус-2», «Радиус-3» имеет небольшие габариты передающей антенны — всего несколько метров по периметру. Это позволяет установить ее под землей — прямо в подземных выработках. Таким образом, работающие в шахтах люди получают в свое распоряжение «кнопку» — и могут подать на поверхность сигнал «SOS». Во время аварии в Чили горняки, заблокированные в подземных выработках, такой «кнопки» не имели — их нашли спустя лишь две недели и совершенно случайно. С системой обратной связи это можно было бы сделать значительно быстрее.

— Но в случае аварии на шахте подземная система может разрушиться... Как вы предполагаете решать этот вопрос?

— Благодаря маленькому размеру, «Радиус-3» имеет значительно больше шансов уцелеть, чем обычные многокилометровые кабельные системы оповещения. Кроме того, мы планируем выпускать ее в неразрушаемом корпусе. Можно также использовать идею американцев. После одной из последних аварий они приняли решение создавать в шахтах неразрушаемые убежища. В них можно размещать системы обратной связи.

— В каком направлении будет развиваться технология «Радиуса» в дальнейшем?

— Мы намерены создать многофункциональную систему безопасности с использованием современных технологий. У нас уже есть опытный образец газового датчика, сделанного с применением нано-технологий. Его можно будет встраивать в приемное персональное устройство, а данные с датчика будут считываться терминалами и передаваться диспетчеру. Сейчас мы проводим испытания.

Нано-технологии позволят нам сделать приемное устройство шахтера еще более миниатюрным и оснастить его несколькими приборами — датчиками метана, контроля температуры окружающей среды, давления, тестирования аппаратуры и так далее. Число функций может вырасти до тринадцати и более. ☉

Беседовала Наталья Демшина



ЗАО Научно-Внедренческий Инженерный Центр «Радиус»
660030, г. Красноярск, ул. 2-я Ботаническая, 2г
тел./факс: (391) 299-800-00, 299-80-01,
e-mail: info@radius-nvic.ru, www.radius-nvic.ru