

УДК 622.016.5 (001)

Е.П. Апросимова

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПТИМИЗАЦИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ КАМЕР ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК

Рассмотрены, с точки зрения оптимизации, существующие в настоящее время спасательные камеры. На основании сравнительного анализа отмечается, что в передвижных спасательных камерах требование Единых Правил Безопасности Российской Федерации и международных норм безопасности решены не в полной мере. Предложено предусмотреть комбинированное применение передвижных камер и камер-убежищ.

Ключевые слова: горноспасательные работы, спасательные камеры, безопасность горных работ, камеры-убежища.

Опасность горных работ общеизвестна. Причины опасности кроются в условиях проведения этих работ. Статистика несчастных случаев в промышленности показывает, что для горнорабочего риск погибнуть, по крайней мере, в 4 раза выше по сравнению с риском рабочих других профессий. Подземные горные работы опасны еще тем, что как ни в какой иной отрасли промышленного труда не возможны несчастные случаи такого массового характера. С катастрофами массового характера ведут борьбу по двум направлениям: мерами предупреждения и горноспасательными работами. Основной целью данных видов работ остается спасание людей.

Известно, что безопасность в подземных выработках обеспечивается в основном за счет соблюдения правил техники безопасности, наличия спасательных служб и спасательных камер.

Рассмотрим существующие в настоящее время спасательные камеры с точки зрения оптимизации (на основе сравнительного анализа).

В зарубежных странах, решение о необходимости наличия спасательных камер было принято в 1930 году по-

сле пожара на канадском зотодобывающем руднике Hollinger, в котором погибло 39 горнорабочих.

В США и Европе спасательные камеры, как спасательное снаряжение, проходят обязательную сертификацию в контролирующих организациях (в США MSYA, в Европе – АТЕХ). Согласно директиве АТЕХ от 2003 г. все спасательное снаряжение должно отвечать требованиям по использованию во взрывоопасной атмосфере.

В мировой практике за последние 10 лет внедрены различного типа спасательные камеры, предназначенные для укрытия в них шахтеров, которые **во время завала или пожара не имеют возможности** выбраться на поверхность. По данным компаний производителей в спасательных камерах горнорабочие могут продержаться несколько дней до прибытия спасательной команды.

Если посмотреть законодательство США о безопасности горных работ (1977г.), то в него не внесены кардинально новые положения, так или иначе регламентирующие требования к спасательным камерам. Новым, за 50 лет, стало требование по обеспечению камер:

- респираторными масками;
- баллонами сжатого воздуха;
- **размещение камер в грузовых контейнерах** (основное отличие от российских стандартов).

В 1995 г. специалисты фирмы Mine ARC по заданию компании Western Mining Co. создали камеру с системой пылегазоочистки, оборудованной устройством для подзарядки аккумуляторов, а также емкостью с содой и известью для нейтрализации углекислых газов. Однако в процессе испытаний выявились некоторые недостатки: **необходимость нейтрализации окиси углевода** (угарного газа), которая выделяется **из пор курительщиков**, а также необходимость системы охлаждения на случай пожара вокруг камеры. В 1999 г. была выпущена новая конструкция камер. С тех пор их продано более 300 единиц в Австрию, Ирландию, Швецию, Португалию, Турцию, Китай, страны Южной Америки. С 2007 г. фирма Mine ARC (США) продает спасательные камеры на 12 и 14 человек [1]. Подобные спасательные камеры выпускает также фирма Shairzal Engineering (Австралия), которая имеет свои заводы в Мексике и США.

В 2007 г. на рудниках США планировалось установить 400 спасательных камер, многие из них с автономной системой электроснабжения.

В том же 2007 году было создано несколько новых моделей камер. Например, камера LifeShelter фирмы ChemBio Shelter **надувного типа** может вмещать от 10 до 30 человек, и рассчитана на 96 часов жизнеобеспечения. Камеры фирм Kennedy Metal Products вмещают от 10 до 33 человек, Draeger Safety от 10 до 16 человек.

Одним из достоинств американских камер является возможность

транспортировки до 33 человек. А размещение камер в грузовых контейнерах, априори, может решить проблему скорости транспортировки.

Спасательные камеры, выпускаемые европейскими странами, для угольных шахт имеют свои особенности. Вместо извести в них используют гидроксид лития, он более активен и сам поглощает углекислый газ, без принудительного потока. Следовательно, отпадает необходимость наличия специального оборудования для принудительного потока воздуха, высвобождается дополнительное пространство и энергия (напряжение). Однако **гидроксид лития вреден для легких** и в 20 раз дороже содовой извести.

В целом и те и другие **зарубежные** камеры имеют **ряд достаточно серьезных недостатков:**

- **нет средств охлаждения;**

Не решена еще проблема охлаждения камер, как надувных, так и размещенных в грузовых контейнерах. За несколько часов пребывания в камере людей температура воздуха в ней поднимается до 32⁰ С, влажность повышается до 90 %. В настоящее время ни в одной стране производящей спасательные камеры данная проблема не решена. Работа по созданию систем охлаждения для камер спасения находится на стадии проектов.

- **нет**, как и России, автономных **средств связи;**

Предположим, что передвижная спасательная камера из точки «А» переместилась **не** в точку «В», которая учитывалась регламентом эвакуации, а в другую, неизвестную, точку. Как в этом случае осуществлять связь со спасателями? Существующая пейджинговая связь может обеспечить только одностороннее отслеживание

ситуации. Только при наличии устойчивой связи спасатели «видят» местонахождение горнорабочих, а возможности диалога нет.

- нет средств защиты от токсичных газов.

В данном случае речь идет о том, что **не достаточно** хорошо **решена проблема герметизации** камер.

В целом можно констатировать, в передвижных спасательных камерах требование ЕПБ [2] и международных норм безопасности решены не в полной мере.

С другой стороны вызывает интерес, в каких случаях в подземных условиях можно применить надувные камеры для организации спасения массы горнорабочих. То сеть стоит ли игра свеч? На основании, каких аналитических данных были разработаны подобные камеры?

В России, как и в Германии, с конца XIX века одним из главных мер предупреждения массовых катастроф является устройство в руднике специальных камер-убежищ, расположенных в толще массива.

Основным достоинством, камер-убежищ является относительно не высокие температура и влажность по сравнению с зарубежными камерами, **возможность** оптимального решения задач **герметизации**.

Кроме того, с учетом неразвитости связи, при организации спасательных работ **знание местонахождения камер-убежищ, может уменьшить время поиска, следовательно, операции в целом.**

Нельзя сказать, что сравнительный анализ подземных спасательных камер принес только отрицание идей наших партнеров.

Речь должна идти о продуманности применения идей и разработок, например, системы пылегазоочистки, устройства для подзарядки аккумуляторов, автономной системы электропитания.

Или возможно предусмотреть комбинированное применение передвижных камер и камер-убежищ.

Например, можно увеличить размер сечения камер-убежищ с изменением их формы и установкой механизмов для транспортировки, тех же грузовых контейнеров. При этом предусмотреть изменение формы камеры до эталонной окружности, для равномерного распределения горного давления...

Данный сравнительный анализ - первый шаг. Вопрос оптимизации камер весьма актуален и требует кропотливой исследовательской работы.

Появились идеи? Дерзайте!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Mining Magazine*. – 2007. – №5 (May). – PP.35-41.

2. *Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных*

месторождений полезных ископаемых [от 13 мая 2003г.] //http:// www.zhakcomplex.ru/doc/index.php. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Апросимова Е.П. – кандидат технических наук, преподаватель Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова. aemining@mail.ru