- подходит к аппарату;
- авторизируется;
- печать документа обычно осуществляется через выделенный принт-сервер.

Решение представляет собой распределенную в ЛВС многокомпонентную систему защиты, состоящую из специализированного принт-сервера и устройств «Сетевой контроллер», которые устанавливаются в непосредственной близости с устройством печати. Распечатка документов осуществляется только после авторизации пользователя на «Сетевом контроллере». Такой механизм дает возможность визуально контролировать процесс печати и препятствует утечкам конфиденциальной информации через бумажные носители.

1. Нестеров, С.А. Информационная безопасность: Учебник и практикум для академического бакалавриата / С.А.Нестеров - М.: Юрайт, 2017.- 322 с.
2. Шишов, О. В. Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / О. В. Шишов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 462 с.

Киселев В.В., Хохолов Ю.А.

Оценка температурных условий в теплоизолированных камерах ожидания рудников криолитозоны

*Институт горного дела Севера им. Н.В.Черского СО РАН
(Россия, Якутск)*

doi: 10.18411/lj-10-2018-192

idsp: 000001:lj-10-2018-192

Аннотация

Приведены результаты исследований по формированию микроклимата в камерах ожидания, предназначенных для временного укрытия горнорабочих, работающих смен рудников криолитозоны в чрезвычайных ситуациях, на период ликвидации последствий аварий и техногенных катастроф.

Ключевые слова: Чрезвычайные ситуации, камера ожидания, рудники, микроклимат, температура, теплоизоляция, криолитозона

Как известно, подземные горные работы по степени риска для жизни горнорабочих, травмоопасности, аварийности относятся к более высокой категории чем открытые. Особенно возрастает степень риска в случае возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера, вызываемых горными ударами, внезапными прорывами воды и газов, авариями, пожарами и т.д. В ряде ЧС как на поверхности, так и под землей (отсутствие электроэнергии, пожары и задымленность подъемных стволов, неисправности подъема и т.д.) исключается возможность своевременного подъема горнорабочих работающей смены на поверхность.

В связи с этим, в соответствии с существующими требованиями на строящихся рудниках должны быть предусмотрены камеры ожидания (КО), размещаемые в обязательном порядке в околоствольных дворах, предназначенные для временного укрытия горнорабочих под землей на время ведения аварийных работ, обладающих максимальной надежностью и вместимостью при минимуме затрат на строительство и эксплуатацию, обеспечивающих требуемые санитарно-гигиенические условия и необходимый минимум удобств обитания на длительный период (до 5 суток).

В этих целях специально для условий рудников ИГДС СО РАН была разработана оригинальная конструкция теплоизолированной легким бетоном КО, на которую получен патент РФ [1], так же разработаны требования по её строительству, оборудованию и

эксплуатации, в том числе в условиях охлаждаемого климата и проведены натурные эксперименты в режиме приближенных к ЧС. Для разработки методик расчета теплового режима, формирующегося в предлагаемой КО, были разработаны математические модели, которые учитывают основные факторы, влияющие на его формирование: теплофизические свойства материала перегородок, термическое сопротивление теплоизоляции внутренних ограждений, интенсивность тепловыделений внутри КО, наружную температуру воздуха, а также объем камеры, площадь поверхности ограждающих конструкций, теплофизические свойства вмещающих пород, скорость и дебит наружных охлаждающих вентиляционных потоков [2,3,4].

Методики расчета позволяют не только прогнозировать динамику теплового режима в КО при изменении температурных характеристик внутренней и внешней сред, но и определять необходимое термическое сопротивление теплоизоляции в зависимости от её объема и степени заполнения людьми.

Для оценки достоверности разработанной модели и методики расчета были произведены расчеты основных параметров, формирующегося микроклимата в КО. В качестве исходных данных взяты данные значений КО применительно к руднику "Ангидрит" Норильского ГМК, где были проведены экспериментальные исследования. Расчеты производились для условий нетеплоизолированной и теплоизолированной КО и результаты сравнивались с показателями натурных наблюдений технических экспериментов.

Результаты расчета (для теплоизолированной КО с имитацией присутствия людей являющихся абсолютными источниками тепловыделений) динамики температуры воздуха в течение 5-ти суток приведены на рис. 1. Как видно из графиков, в теплоизолированной КО темп роста температуры воздуха намного выше, чем температура стенки, что свидетельствует о прогрессирующем накоплении тепла выделяемого абсолютными источниками тепловыделений и снижении оттока его в окружающий горный массив, а так же обеспечении комфортных условий по температурному фактору, что важно при реверсе вентиляционной струи, когда в рудник поступает холодный атмосферный воздух при неработающих в условиях ЧС калориферах. Приведенная для наглядности экспериментальная кривая показывает хорошую сходимость данных. Разница расчётных и натуральных показателей по температуре воздуха в КО и температуры внутренней стенки не превышает $1,5^{\circ}\text{C}$.

Рис. 1. Динамика изменений температуры воздуха и внутренних стенок КО теплоизолированной азеритобетоном с наличием абсолютных источников тепловыделений: 1, 1' - температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; 2, 2' - температура стенки, $^{\circ}\text{C}$; а – данные численного расчета; б – данные натурального эксперимента.

Таким образом, сравнение результатов численного расчета и натурального эксперимента позволяют сделать заключение, что математическая модель адекватно описывает тепловые процессы, происходящие в КО в период эксплуатации в условиях прогрессирующего охлаждения окружающей среды, что даёт основание утверждать о корректности принятых допущений и возможности проведения прогнозных расчётов с помощью предлагаемых методик.

С помощью разработанной математической модели проведены численные исследования формирования температурного режима в КО в зависимости от её геометрических параметров, количества укрываемых, температуры и скорости наружного воздуха. Кроме этого, для обеспечения инженерных расчетов, были разработаны графики, приведенные на рис. 2, которые позволяют определять необходимое термическое сопротивление теплоизоляции КО в зависимости от ее объема и количества укрываемых при условии: температура наружного воздуха $T_n = -40^\circ\text{C}$; скорость вентиляционного потока $v = 5\text{ м/с}$; для обеспечения нормативной температуры $T_{\text{норм}} = 18^\circ\text{C}$.

Рис. 2. Зависимость термического сопротивления теплоизолирующего покрытия из легкого бетона камеры ожидания от количества укрываемых людей: 1 – объем камеры $V=300\text{ м}^3$; 2 – $V=450\text{ м}^3$; 3 – $V=600\text{ м}^3$.

Определив термическое сопротивление R и зная теплофизические характеристики материала теплоизоляции находят необходимую толщину покрытия внутренних ограждений КО.

Основываясь на результаты исследований бывшего ЛенНИИГРА и ИГДС в качестве пассивной теплоизоляции КО рекомендуется применять теплозащитные покрытия из легких бетонов, которые сочетают высокое термическое сопротивление и сорбционную способность с быстровозводимостью способом торкретирования и дешевизной [5].

Эксперименты показали, что в период эксплуатации герметизированной, теплоизолированной легким бетоном КО происходит активная сорбция влаги и двуокиси углерода, выдыхаемых укрываемыми, что способствует нормализации климатических условий.

Резюмируя результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

- КО конструкции ИГДС пригодны для применения в условиях рудника Севера;
- Теплозащитные покрытия наносимые на внутренние поверхности КО, обладающие высоким термическим сопротивлением и сорбционными свойствами позволяют обеспечивать нормативные климатические условия для укрываемых, в том числе в экстремальных охлаждающих условиях, при реверсе вентиляционной струи в зимнее время;
- Разработанные математические модели адекватно описывают тепловые процессы происходящие при эксплуатации КО в условиях ЧС;
- Разработанные методики расчета ряда теплофизических параметров КО пригодны к использованию при выполнении проектных работ;
- Предлагаемый режим эксплуатации теплоизолированной КО в условиях ЧС позволяет обойтись без применения калориферов и фильтровентиляционных установок для очистки воздуха.

1. Пат. № 2412356 Российская Федерация, МПК E21F 11/00. Способ строительства, оборудования и эксплуатации стационарных камер ожидания в глубоких рудниках Севера / Киселев В.В., Хохолов Ю.А.; заявитель и патентообладатель ИГДС.-№2009122816/03; заявл. 15.06.2009; опубл. 20.02.2011. - Бюл. № 5. – 6 с.:ил.
2. Курилко А.С., Киселев В.В., Хохолов Ю.А., Романова Е.К. Регулирование теплового режима подземных сооружений складского и специального назначения в условиях Севера. – Якутск: Институт мерзлотоведения СО РАН, 2011. – 246 с.
3. Хохолов Ю.А. Математическое моделирование тепловых процессов в горных выработках криолитозоны // Проблемы и перспективы комплексного освоения месторождений полезных ископаемых криолитозоны: Труды Межд. научн.-практ. конф. – Якутск: Изд-во Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 2005. – Т. 2. – С. 76-82.
4. Хохолов Ю.А. Математическое моделирование процессов теплообмена в подземных выработках криолитозоны // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2005. -Т. 12. -№ 1. -С. 102-111.
5. Галкин А.Ф., Киселев В.В., Курилко А.С. Набрызгбетонная теплозащитная крепь. - Якутск:ЯНЦ. - 1992. - 164 с.

Барина Л.Д., Забалканская Л.Э.**Роль городского общественного транспорта в достижении целей устойчивого развития Agenda 2030***СПбНЦ РАН
(Россия, Санкт-Петербург)**doi: 10.18411/lj-10-2018-193**idsp: 000001:lj-10-2018-193***Аннотация**

Статья посвящена анализу целей устойчивого развития до 2030 года применительно к городскому общественному транспорту. Показана роль устойчивого развития общественного транспорта в улучшении качества жизни жителей крупных городов, учитывая необходимость снижения негативного воздействия на городскую среду от транспорта.

Ключевые слова: Устойчивое развитие, городской общественный транспорт, безопасность и доступность транспортных услуг, эффективность использования ресурсов

Функционирование транспортной системы является важнейшим фактором достижения экономического процветания и обеспечения жителей крупных городов возможностью доступа к рабочим местам и различным городским сервисам, т.е. во