БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЫЛИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Ахмедова Назира Махмудовна
доктор PhD, доцент
Навоийского государственного горно-технологического университета
Республика Узбекистан, г. Навои
E-mail: nazira.akhmedova.68@bk.ru

Ибодуллаева Севинч
студент,
Навоийского государственного горно-технологического университета,
Республика Узбекистан, г. Навои

IMPACT OF INDUSTRIAL DUST ON THE HUMAN BODY

Nazira Akhmedova
Doctor of Philosophy PhD, Associate Professor
of the Department of Life Safety
Navoi State Mining and Technological University,
Republic of Uzbekistan, Navoi

Sevinch Ibodullaeva
Student,
Navoi State Mining and Technological University,
Republic of Uzbekistan, Navoi

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрено воздействие производственной пыли на организм горнорабочих. Установлено, что механизм вредного влияния пыли очень разнообразен и заключается в способности пылевых частиц стимулировать длительное избыточное образование в легких активных форм кислорода и риска развития профессиональных заболеваний.

ABSTRACT

The article considers the impact of industrial dust on the body of miners. It has been established that the mechanism of the harmful effects of dust is very diverse and consists in the ability of dust particles to stimulate prolonged excessive formation of reactive oxygen species in the lungs and the risk of developing occupational diseases.

Ключевые слова: пыль, шахта, карьер, рудные месторождения, запыленность воздуха, индивидуальные средства защиты, респиратор, кучное выщелачивание, технологические процессы.

Keywords: dust, mine, quarry, ore deposits, air dust content, personal protective equipment, respirator, heap leaching, technological processes.

Введение

В настоящее время увеличение масштабов разработок месторождений полезных ископаемых различными способами и применение взрывчатых веществ, при открытых разработках приводит к ухудшению санитарно-гигиенических условий труда рабочих, высокой запыленности, оказывая негативное влияние на их здоровье.

Воздух рабочей зоны на производстве должен отвечать установленным санитарно-гигиеническим требованиям как по содержанию основных составных частей - не менее 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа по объёму, так и вредных примесей – пыли [3].

Для горных работ обязательной составляющей вредных примесей является пыль, которая в зависимости от минералогического состава может быть ядовитой и неядовитой. К ядовитой пыли относится пыль, содержащая свинец, ртуть, хром, марганец, мышьяк, сурьму или их соединения.

Характерной особенностью воздействия вредных примесей, в частности пыли, на организм работающих в горной промышленности является колебание

Библиографическое описание: Ахмедова Н.М., Ибодуллаева С. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЫЛИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 5(110). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15469*

их концентраций и времени контакта, причем в значительных пределах.

Навоийский горно-металлургический комбинат является основной сырьевой базой Навоийского экономического региона Узбекистана, которая обусловлена наличием богатейших запасов золота. Разработка золоторудных месторождений осуществляется открытым, подземным способом и кучным выщелачиванием. Основными вредными производственными факторами при открытой и подземной разработке рудных месторождений являются: большая запыленность воздуха, высокие и низкие температуры, производственный шум и вибрация. Основными источниками запыленности являются буровзрывные работы, транспортировка и доставка горной массы.

В системе мероприятий по борьбе с пылью, большое значение, имеет обеспечение работающих высокоэффективными и удобными средствами индивидуальной защиты органов дыхания. На горных предприятиях Республики Узбекистан одними из основных средств индивидуальной защиты (СИЗ) являются средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), которые предназначены обеспечить защиту от воздействия аэрозолей окружающего воздуха. Однако применяемые на карьерах, и рудниках Навоийского горно-металлургического комбината средства индивидуальной защиты органов дыхания не обеспечивают достаточную защиту от вредного воздействия пыли, что отрицательно сказывается на здоровье работников.

Поэтому обоснование рационального ассортимента респираторов, с учетом климатических условий их использования является основной задачей в области охраны труда горнорабочих при открытой и подземной разработке месторождений Узбекистана. На рисунке 1 показано использование горнорабочим респиратора марки «BPS».

Рисунок 1. Серийная модель респиратора «BPS»

Методология исследования

Климатические условия района расположения карьера влияют на загрязнение его атмосферы и окружающей среды через влажность воздуха и почвы, количество выпадающих осадков, скорость ветровых потоков, количество и продолжительность штилевых периодов и приповерхностных инверсий. Их учет может, позволит правильно выбрать методы снижения пылевой нагрузки на окружающую среду и организм горнорабочих [1].

При разработке месторождений радиоактивных руд атмосфера карьеров загрязняется специфическими примесями, являющимися источниками радиации. К таким источникам относится радиоактивные изотопы, входящие в состав горных пород и следовательно, в образующуюся при разработке пыль, так же радиоактивный газ радон и короткоживущие дочерние продукты его распада, которые служат основным источником α-излучений (около 90% суммарной энергии) Причем пыль адсорбирует 60-85% этих продуктов [2].

Канцерогенное действие радона проявляется при концентрации более 10 Ku/л, а радиоактивная пыль при удельной концентрации более 10 Ku/г способствует развитию пневмокониозов.

По данным исследований, промышленные аэрозоли, в том числе частицы радиоактивной пыли, также являются фактором риска развития профессиональных заболеваний у подземных горнорабочих. Установлено, что механизм вредного влияния пыли очень разнообразен и заключается в способности пылевых частиц стимулировать длительное избыточное образование в легких активных форм кислорода. Подробное изучение выявило, что патологическое воздействие фиброгенной пыли в значительной мере определяется каталитическими свойствами поверхности частиц, трансформирующие активные формы кислорода.

Не менее важную роль при оценке условий труда при добыче золота играет дисперсный состав пыли, т.е. массовая концентрация аэрозоля, который отражает степень загрязнения воздуха рабочей зоны. Рост актуальности обусловлен, прежде всего, развитием технологий, связанных с накоплением в воздухе не только химически инертных, то также токсичных и взрывоопасных аэрозолей.

Так, исследования по измерению массовой концентрации различных фракций пыли в составе воздуха в рабочей зоне карьеров и шахт Узбекистана, показали нижеследующие результаты (рис.2):

- при обычном режиме работы карьера и шахты, в воздухе в основном содержится пыль мелкодисперсной фракции;
- при кратковременном запуске производственного оборудования отмечается неоднородность фракций;
- скорость оседания, пыли имеют отличия - крупнодисперсная фракция практически полностью оседает за 1-1,5 минут, частицы размером от 5 до 10 мкм обнаруживаются в воздухе 4-4,5 минут, а концентрация мелкодисперсной фракции за 4-4,5 минут лишь уменьшается в 2 раза, но полностью не оседает.

Рисунок 2. Измерение массовой концентрации различных фракций пыли

На основании проведенных экспериментов было сделан вывод, что мелкодисперсная фракция аэрозоля оказывает существенный вклад в состав общей ингалируемой фракции, аэрозолей воздуха рабочей зоны карьеров и шахт. Также надо отметить, что хронические пылевые заболевания легких в настоящее время являются одной из больших медицинских и социально значимых проблем, в том числе и в горной промышленности. Изучено развитие у горнорабочих пневмокониоза и ее диагностика анализирована на ранних стадиях болезни. Из медицинских карт горнорабочих взяты результаты компьютерной томографии и выявлено у 6 шахтеров с подозрением на пневмокониоз. Стало известно, что метод компьютерной томографии высокого разрешения является высокоэффективным по сравнению с рентгенографией и может быть, использован в качестве диагностики пневмокониоза на любых стадиях его развития.

Известно, что у шахтеров в различном возрасте развитие пневмокониоза и/или пылевого бронхита осложняется развитием дыхательной недостаточности в 80% случаях.

Заключение

Исследования показали, что определения индивидуальных пылевых нагрузок необходимо оценить среднесменные концентрации на рабочем месте, в сочетании с объемом легочной вентиляции и общим числом отработанных лет, которые позволят получить полное представление о количестве пыли, поступившей в органы дыхания конкретного работника, при этом учитывая, что в кабинах горнотранспортного оборудования машинисты экскаваторов и буровых станков проводят 85-87%, водители автосамосвалов - 90-99%, машинисты бульдозеров - 91-94% времени смены. Поскольку различия тяжести физического труда этих профессий незначительны, то величина пылевой нагрузки у них зависит в основном от запыленности воздуха на рабочем месте.

Результаты исследований показывают, что 58% случаев хронического пылевого бронхита наблюдаются у рабочих со стажем работы во вредных условиях от 15 до 20 лет, 33% - от 20 до 25 лет и 9% случаев – более 25 лет. А поступление пыли в органы дыхания рабочих проработавших в карьере первые 15 лет, общее поступление пыли в организм составило около 130 г.

Список литературы:

1. Ахмедова Н.М. и др. Влияние пылевых выбросов горного производства на окружающую среду. Journal of Advances in Engineering Technology. № 3(7), 2022.
2. Битколова Н.З., Никитин В.С. Условия труда и проветривание карьеров при добыче радиоактивных руд. – М: Атомиздат, 1973. - 184 с.
3. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте. - Л.:–Химия, 1986. -340 с.