

5. Заборов В.И. Теория звукоизоляции ограждающих конструкций. / Заборов В.И. // Изд. 2-е перераб. и доп.-М.: Стройиздат.- 1969.- С.185.

6. Бородинский Л.С. Снижение структурного шума в судовых помещениях./ Бородинский Л.С., Спиридонов В.М. // Л.: Судостроение.-1974.- С.219.

7. Артоблевский И.И. Введение в акустическую динамику машин / Артоблевский И.И., Бобровницкий Ю.И., Генкин М.Д. // - М.: Наука.-1979.-С.295.

8. Коврыгин С.Д. Борьба с шумом в гражданских зданиях (Ударные и структурные шумы). / Коврыгин С.Д., Захаров А.В., Герасимов А.И. // -М.: Стройиздат. - 1069.- С.327.

9. Герман С.Д. Инженерный расчет коэффициента восстановления при ударе./ Герман С.Д., Сильверстов И.Н., Карпухин И.И. // Сб. Обработка материала давлением. Кузнечно-штамповое производство. - 2006.- №6.- С.7-10.

10. Клюкин И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. / Клюкин И.И. // Л. Судостроение.- 1971.- С.416.

11. Заборов В.И. Борьба с шумом методами звукоизоляции./ Заборов В.И., Клячко Л.Н., Росин Г.С.//М.: Стройиздат.- 1964.- С.122.

Рукопись поступила в редакцию 03.04.12

УДК 622.405

В.В. ГЛАДИР, канд. техн. наук, доц., ДП "НДІБПГ"

ОРГАНІЗАЦІЯ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ НА ШАХТАХ КРИВОРІЗЬКОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО БАСЕЙНУ

У статті розглядається управління радіаційними параметрами шахт Криворізького залізорудного басейну та розроблення засобів і способів боротьби з радоном і ДПР.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Джерелами радіаційної небезпеки на Криворізьких залізорудних рудниках є природні радіонукліди ряду урану - 238 та торію - 232, які знаходяться в руді та гірських породах. Радіаційний стан на шахтах Кривбасу характеризується чотирма радіаційними факторами:

пилорадіаційним, що обумовлений присутністю згаданих радіонуклідів;

радоном;

дочірніми продуктами розпаду радону і торону (ДПР і ДПТ);

зовнішнім гама-випромінюванням.

Наявність техногенно-підсиленого джерела природного походження може створювати ризик онкологічних захворювань. Так науково-дослідним інститутом промислової медицини Міністерства охорони здоров'я України (НДІПМ) [1] встановлено, що рівень захворюваності на рак легень підземних працівників Криворізьких залізорудних шахт за 20 років (1970-1989) є високим і у чоловічої статі перевищує середній рівень по місту Кривому Рогу у 2,7 рази. Однак незважаючи на це, змін в системі менеджменту безпеки праці та охорони здоров'я на залізорудних шахтах в цьому напрямку не спостерігається.

Постановка завдання. Як показали дослідження науково-дослідного інституту безпеки праці та екології в гірничорудній і металургійній промисловості (ДП «НДІБПГ») [1,2] з чотирьох наявних радіаційних факторів, що мають місце на залізорудних штатах найбільш вагомим, який впливає на загальний санітарно-гігієнічний стан є наявність радону (торону) і ДПР (ДПТ).

Ці забруднювачі рудникової атмосфери надходять у діючі виробки з відшарованих поверхонь гірничих порід, не ізольованих гірничих виробок та зони обвалень. Відповідно до цього, управління інтенсивністю надходження радону може здійснюватися такими шляхами:

ізоляція зони обвалення шахти і гірничих виробок, які з'єднують її з діючими (робочими) горизонтами;

налагоджування примусової вентиляції очисних та прохідницьких вибоїв, яка забезпечувала б нормальні санітарно-гігієнічні параметри рудникового повітря по фактору «радон».

Але, перш за все, для визначення необхідних обсягів і видів робіт необхідно провести обстеження радіаційної обстановки. В подальшому важливе місце в цих заходах посідає організація робіт з радіаційного контролю. Тому метою цієї роботи є опрацювання управлінських рішень, які дозволяють визначити необхідність і доцільність проведення регламентних заходів на кожній залізорудній шахті.

Викладення матеріалу та результати. Відповідно до норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [3] встановлено три рівня дозового опромінення техногенно підсиленими джерела-

ми природного походження (без врахування дози фонового опромінення) згідно з якими повинен (або не повинен) здійснюватися радіаційний контроль.

Якщо у виробничих умовах річна ефективна доза опромінення не перевищує 1 мЗв, то контроль і облік природної компоненти гірників не обов'язковий (п. 5.1. 3 НРБ У-97).

При ефективних дозах опромінення працівників від 1 до 5 мЗв на рік, вводиться система періодичного радіаційного контролю цього радіаційного фактора.

У випадку, коли природна компонента опромінення працівників перевищує 5 мЗв на рік, розробляються заходи щодо зниження величини виробничого опромінення від природних джерел до значень менших 5 мЗв на рік. Комплекс таких захисних заходів погоджується з органами Державної санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я України. У випадку неможливості зниження ефективної дози до величини меншої за 5 мЗв на рік на підприємстві вводиться постійний радіаційний контроль.

Відповідно до викладеного пропонується всі шахти за ступенем радонової небезпеки розділити на три категорії:

радонобезпечні у яких річна ефективна доза опромінення не перевищує 1 мЗв;

помірно радонобезпечні, річна ефективна доза більше 1 мЗв, але менше 5 мЗв;

радононебезпечні, річна ефективна доза перевищує 5 мЗв.

Для визначення категорії радононебезпечності залізрудних шахт необхідно провести їх попереднє обстеження. При попередньому обстеженні вибираються контрольні точки, в яких можуть очікуватися найбільші значення радіоактивності повітря. До них відносяться точки, які розташовані:

на кінцевих ділянках вентиляційної системи шахти;

у виробках з значними притоками підземних вод (у місці виходу води або по ходу вентиляційного струменю);

у зонах значних порушень геологічних структур;

у слабо провітрюваних виробках (очисні і прохідницькі вибої, бурові камери і те інше);

поблизу зон обвалень (по ходу вентиляції) не ізолюваних відпрацьованих виробок.

Річна ефективна доза опромінення працівників (E_n) по фактору радон (торон) і ДПР (ДПТ) визначається за формулою, м³

$$E_n = E_{\text{ДПР}} + E_{\text{ДПТ}} + E_u + E_{\text{Th}}, \quad (1)$$

де $E_{\text{ДПР}}$, $E_{\text{ДПТ}}$, E_u , E_{Th} - відповідно річні ефективні дози від опромінення ДПР, ДПТ, аерозолями довго існуючих альфа-випромінюючих радіонуклідів уранового і торієвого рядів.

Річна ефективна доза опромінення від дочірніх продуктів розпаду радону визначається за формулою, м³

$$E_{\text{ДПР}} = 9,79 \cdot 10^{-6} \cdot T_i \cdot \bar{C}_{\text{ДПР}}, \quad (2)$$

де T_i - час зайнятості в конкретних виробничих умовах, годин; $9,79 \cdot 10^{-6}$ - коефіцієнт переходу від експозиції по ДПР до дози опромінення мЗв·Бк⁻¹·год⁻¹·м³.

Річна ефективна доза опромінення від дочірніх продуктів розпаду торону визначається за формулою, м³

$$E_{\text{ДПТ}} = 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot T_i \cdot \bar{C}_{\text{ДПТ}}, \quad (3)$$

де $4,0 \cdot 10^{-5}$ - коефіцієнт переходу від експозиції по ДПТ до дози опромінення мЗв·Бк⁻¹·год⁻¹·м³.

Річна ефективна доза опромінення аерозолями довго існуючих альфа-випромінюючих радіонуклідів уранового ряду при відсутності зрушення рівноваги в ряді визначається, м³

$$E_u = 0,12 \cdot T_i \cdot \bar{C}_u, \quad (4)$$

де 0,12 - дозовий коефіцієнт для суми довгоіснуючих альфа-випромінюючих радіонуклідів уранового ряду з урахуванням середньої швидкості дихання 1,2 мЗв·год⁻¹ (НРБУ-97), мЗв·Бк⁻¹·год⁻¹·м³.

Річна ефективна доза опромінення довгоіснуючими альфа-випромінюючими радіонуклідами торієвого ряду при відсутності зрушення рівноваги в ряді визначається, м³

$$E_{\text{Th}} = 0,3 \cdot T_i \cdot \bar{C}_{\text{Th}}, \quad (5)$$

де 0,3 - дозовий коефіцієнт для суми довго існуючих альфа-випромінюючих радіонуклідів торієвого ряду з урахуванням середньої швидкості дихання 1,2 мЗв·год⁻¹ (НРБУ-97), мЗв·Бк⁻¹·год⁻¹·м³.

У формулах (2)-(5) $\bar{C}_{\text{ДПР}}$, $\bar{C}_{\text{ДПТ}}$, \bar{C}_u , \bar{C}_{Th} , розраховується за результатами n-одиночних вимірів цих показників на робочих місцях (у точках контролю) за такими формулами, Бк·м³

$$\bar{C}_{ДПР} = \sum_i^n C_{ДПР} / n \quad (6)$$

$$\bar{C}_{ДПТ} = \sum_i^n C_{ДПТ} / n, \quad (7)$$

$$\bar{C}_U = \sum_i^n C_U / n, \quad (8)$$

$$C_{Th} = \sum_i^n C_{Th} / n. \quad (9)$$

Вимірювання радіаційно небезпечних факторів проводяться відповідною службою шахти (рудника, тресту, комбінату, об'єднання) по плану-графіку, складеного відповідальною особою, призначеною наказом (розпорядженням). План-графік затверджується технічним керівником шахти (руднику, тресту, комбінату, об'єднання). Після проведення вимірювань відповідальна особа заповнює протокол, який у нього і зберігається. Відповідальна особа на шахті (руднику, тресті, комбінаті, об'єднанні) призначається тільки при наявності радіаційнонебезпечних факторів та введенні періодичного чи постійного контролю.

Слід зауважити, що всі виробничі об'єднання з видобування залізної руди не є приборчниками введенням якого б то не було радіаційного контролю, так як це пов'язано з певними матеріальними витратами на проведення радіаційних вимірювань, придбання вимірювальних приладів та організацією відповідних служб. Тому не зважаючи на наказ Міністра Мінпромполітики України (№90 від 22.03.2005) щодо введення в чинність настанови СОУ - Н МПП 17.240 - 046:2005 «Контроль радіаційної обстановки на залізородних шахтах України» [4] і необхідність створення нормальних санітарно – гігієнічних умов праці гірників, зрушень у цьому питанні не має.

Висновки. Для зменшення рівня онкозахворювань гірників та створення системи менеджменту радіаційного контролю на залізородних шахтах України необхідно:

провести попередній радіаційний контроль;

визначити радононебезпечні прохідницькі, очисні вибої та технологічні експлуатаційні камери;

визначити річну ефективну дозу опромінення підземних працівників;

визначити ступінь радонової безпеки і встановити категорію шахти щодо радонобезпечності;

визначити доцільність проведення радіаційного контролю, а у випадку його необхідності

визначити вид та періодичність.

Список літератури

1. Отчет о НИР «Определение реального загрязнения радоном и продуктами его распада производственной среды, изучение взаимосвязи заболеваемости горнорабочих с условиями труда и разработка профилактических мероприятий по их улучшению и снижению уровня заболеваемости» Рук. Гагауз Ф.Г.; № гос регистрации 0195U020365. Кривой Рог, 1997,162с.

2. Звіт про НДР «Розроблення ефективних засобів зниження припливу повітря через зони обвалення з метою усунення родону і догірних продуктів розпаду в очисні вибоїни». № держ.реєстрації 0103U000595.Кривий Ріг 2005.

3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97), Київ, 1997, - с

4. СОУ-Н. МПП 17.240 – 046:2005 «Контроль радіаційної обстановки на залізородних шахтах України». Мінпромполітики України, 2005, 14 с.

Рукопись поступила в редакцию 03.04.12

УДК 622. 646

Н.И. СТУПНИК, канд. техн. наук, проф., М.И. КУДРЯВЦЕВ, канд. техн. наук, доц.,

Т.С. ГРИЩЕНКО, ст. преподаватель, ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ РУДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВЫПУСКА

Исследовано в лабораторных условиях влияние влажности руды на объемы выпуска гетит-гематитовой чистой и разубоженной руды.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. В настоящее время шахты Кривбасса разрабатывают железные гетит-гематит-мартитовые и гетит-гематитовые руды весьма низкой устойчивости, залегающие в южной части месторождения, которые разрабатываются шахтами №1 им. Артема, «Родина» и частично шахтой «Октябрьская». Северная часть