

став, в результате чего архейские железистые кварциты характеризуются более высокими технологическими показателями, чем нижнепротерозойские. Незначительное содержание вредных примесей и почти полное отсутствие Al_2O_3 , P_2O_5 и S в архейских железистых кварцитах делает их ценным сырьем для порошковой металлургии процессов прямого восстановления железа.

Доминирующее количество промышленных железорудных запасов Украинского щита связана с протерозойским этапом железнакопления. Главнейшими генетическими факторами промышленной ценности железных руд протерозойского возраста являются следующие:

- заложение крупных прогибов, которые имели стойкую тенденцию к опусканию и интенсификации процессов сноса продуктов разрушения первичных пород;

- локализация вулканизма и поствулканических процессов в пределах узких зон, которые связаны с зонами глубинных разломов.

Месторождения в протерозойских железисто-кремнистых формациях характеризуются большими запасами, способными обеспечить работу горно-обогатительных комбинатов на несколько десятков лет. Однако использование протерозойских железистых кварцитов, как сырья для качественной металлургии ограничено повышенным содержанием в них таких вредных примесей как серы, мышьяка, фосфора, цинка и др.

Список литературы

1. **Кулиш Е.А., Плотников А.В.** Геологические факторы экономической ценности железорудных месторождений. –К., 2005. –292 с.
 2. **Плотников О.В.** Економічні оцінки залізорудних родовищ у фінансових та інвестиційних проектах: Монографія. –Кривий Ріг: Мінерал, 2006. –274 с.
 3. **Плотников О.В.** Геологічні фактори, які обумовлюють економічну цінність промислових запасів залізних руд// Геолого-мінералогічний вісник. -2003. -№1(9). -С. 68-70.
 4. **Плотников О.В.** Стан і перспективи розвитку залізорудної мінерально-сировинної бази України і світу// Мінеральні ресурси України. -№3. -2001. -С. 2-4.
- Рудько Г.І., Плотніков О.В., Курило М.М., Радованов С.В.** Економічна геологія родовищ залізистих кварцитів. -К.: Вид-во «Академпрес», -2010. -272 с.

УДК 622.2

А.В. ПЛОТНИКОВ, д-р геол. наук, проф., заместитель директора по научной работе Криворожского Экономического института

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКЛАДОВ АГЛОРУДЫ

На примере ПАО «Суха Балка» разработана новая методика определения качественных показателей складов аглоруды. Разработанная методика позволяет опробовать склады руд любой сложности с получением достоверной информации о качественных показателях.

На прикладі ПАТ «Суша Балка» розроблена нова методика відділення якісних показників складів аглоруди. Розроблена методика дозволяє опробувати склади руд будь-якої складності з отриманням достовірної інформації якісних показників.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Геолого-экономические оценки объектов должны быть основаны на довольно точных показателях запасов полезных ископаемых и их качественной характеристике. И если для железорудных месторождений определение качества и количества руды в недрах не составляет трудностей и регламентируется соответствующими инструкциями [1, 2, 3, 6], то для складов железорудной продукции нормативные документы оценки качественных показателей отсутствуют. Вместе с тем, необходимость оценки подобных объектов возникает довольно часто. Например, при смене собственника горнорудного предприятия, геолого-экономических переоценках горнорудных активов, изменении рыночной конъюнктуры и т. п.

Постановка задачи. Работы по разработке методики опробования и оценке качественных показателей проводились на западном резервном складе аглоруды по заказу ОАО «Суша Балка». Основанием для проведения работ послужили факты неподтверждения качественных показателей аглоруды, которые были задекларированы при формировании склада. По данным отгрузок содержание железа в аглоруде выявилося намного ниже задекларированных 56 %.

Изложения материала и результаты Западный резервный склад аглоруды расположен в пределах земельного отвода шахты «Юбилейная». Согласно маркшейдерского замера на 03.08.09 г. на складе содержится 223416 т руды. Максимальная высота склада составляет 11.5 м. Формирование склада происходило послойно.

Учитывая значительные размеры склада и, прежде всего его мощность, в качестве основного метода опробования было выбрано бурение скважин на всю глубину склада. Наиболее оптимальным способом бурения в условиях склада аглоруды, который даёт практически стопроцентный выход материала, является бурение шнековыми штангами с наращиванием их по мере углубки скважины без подъёма бурового инструмента. Отбор проб производился через каждые два метра углубки скважины.

Методика опробования западного резервного склада аглоруды. Учитывая особенности формирования склада аглоруды, изменчивость показателей содержания железа и размеры объекта была выбрана сеть скважин с параметрами 12.5x12.5 м (рис. 1).

Бурение скважин осуществлялось на всю глубину склада самоходной буровой установкой УКБ-500 (рис. 2) шнеками диаметром 150 мм и длиной 1.4 м (рис. 3). Скорость вращения шпинделя 120 об/мин. при подаче шнека 3 м/ч. Породоразрушающим инструментом являлась пика диаметром 151 мм, и высотой 10 см, наплавленная сталинитовым сплавом. По мере бурения шнековые штанги наращивались до достижения основания склада.

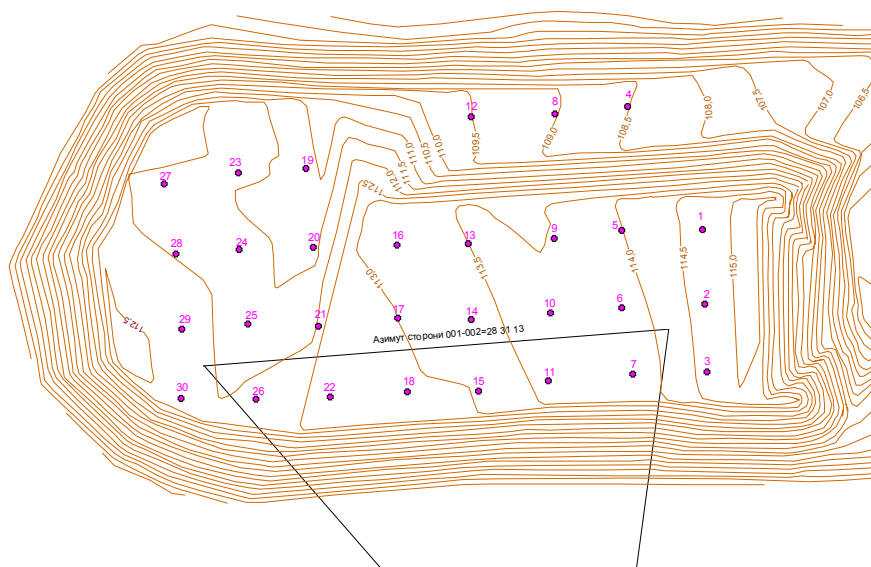


Рис. 1. Расположения скважин на западном резервном складе аглоруды

Отбор проб осуществлялся через каждые 2 метра углубки скважины. Последний интервал каждой скважины в зависимости от её глубины составлял 1-2.25 м.

По окончании бурения каждого интервала шнек прокручивался без осевого усилия до полного выноса аглоруды на специальный металлический лист (рис. 4).

Образовавшийся конус аглоруды усреднялся путём перемешивания. Отбор проб осуществлялся в соответствии с ДСТУ 4574:2006. Проба делилась пополам, одна часть которой отправлялась в химлабораторию, а другая - на хранение качеству.

Всего было пробурено 30 скважин общим объёмом 275 погонных метров.



Рис. 2. Разбуривание западного резервного склада самоходной буровой установкой УКБ-500



Рис. 3. Буровые шнеки

Результаты опробования. Качественная характеристика западного резервного склада аглоруды охарактеризована по 134 пробам, которые отобраны из 30-ти скважин и обработаны по методике [4,5]. Средневзвешенное содержание железа составляет 54.53 % железа. Глубина скважин определялась по абсолютным отметкам и составляла от 6 до 11.5 метров, интервал опробования шнекового бурения составлял от 1 до 2.8 метров.



Рис. 4. Конус аглоруды

Основные статистические показатели приведены в табл. 2.

Как показывает анализ табл. 2, содержание железа в пределах склада аглоруды характеризуется нормальным законом распределения с довольно низкими показателями изменчивости (дисперсия – 4,18, коэффициент вариации – 0,037). Погрешность определения среднего содержания в складе не превышает 0,46% при 99% уровне значимости.

Таблица 2

Статистические показатели распределения железа в складе аглоруды

Статистический показатель	Значение
Количество проб	134
Минимальное значение	47,4
Максимальное значение	58,99
Среднее арифметическое	54,8
Среднее взвешенное	54,53
Стандартная погрешность	0,177
95% доверительный интервал	0,35
99% доверительный интервал	0,46
Дисперсия	4,18
Среднее отклонение	1,62
Стандартное отклонение	2
Коэффициент вариации	0,037
Ассиметрия	-0,598
Экссесс	0,834
Статистика Колмогорова-Смирнова	0,059
Критическое значение при $\alpha=0,1$	0,104
Критическое значение при $\alpha=0,05$	0,116

Анализ качественной характеристики по 8 профилям показал, что аглоруда с качеством более 56 % по содержанию железа прослежена по профилю 7; и только по трем пробам в скважинах 24 и 25, интервал опробования от 2 до 6 и от 4 до 6 метров показывают качество рудных интервалов менее 56 % (рис. 5, 6, 7).

По профилям 8 и 6 аглоруда с качеством железа более 56 % прослежена по трем скважинам (№20- интервал опробования от 4 до 8,5м, №22- от 2 до

4м, №30- от 0 до 2 и от 4 до 6 м). По остальным рудным интервалам прослежено содержание аглоруды с качеством железа менее 56 %.

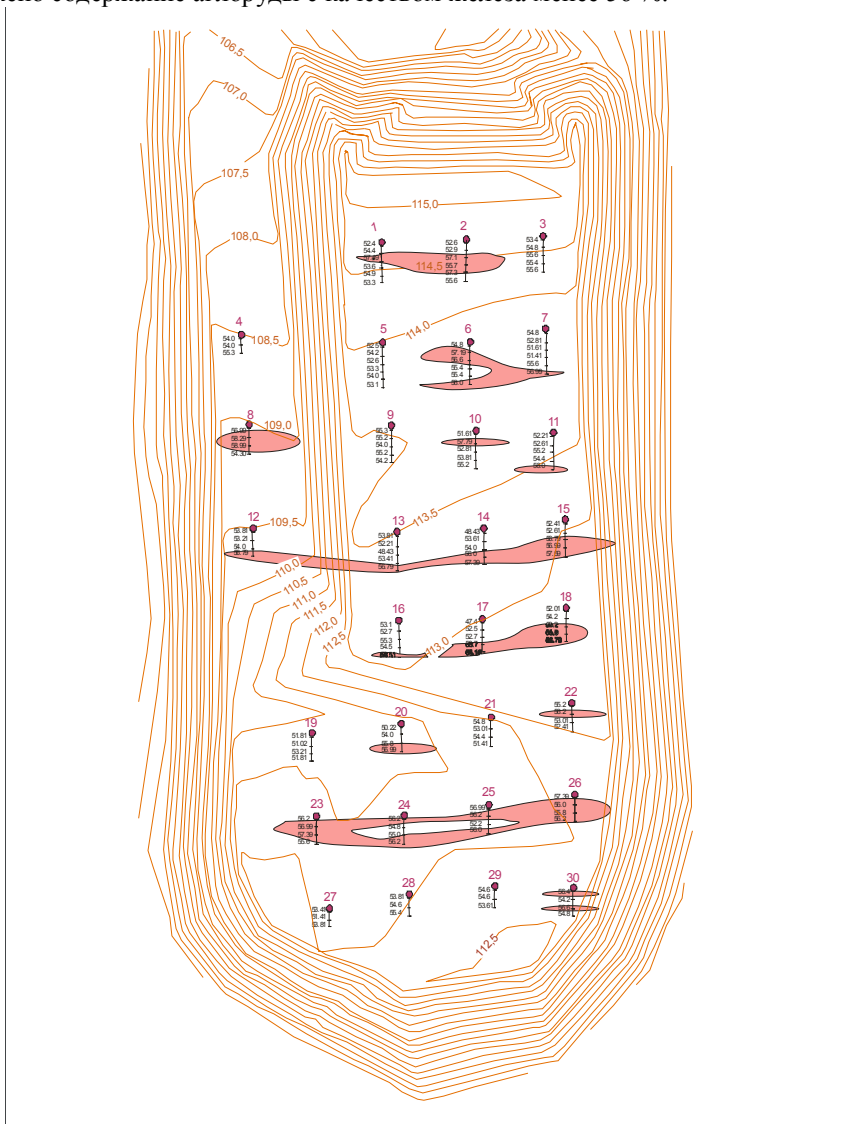


Рис. 5. Распределение проб с содержанием железа более 56% в разведочных профилях

Далее в северном направлении по профилям 4 и 5 качественная характеристика аглоруды с содержанием железа более 56 % приурочено к нижней части склада и поднимается от подошвы по всем скважинам на высоту от 1 до

бметров, выделяется в отдельный пласт, который уменьшается по мощности с востока на запад.

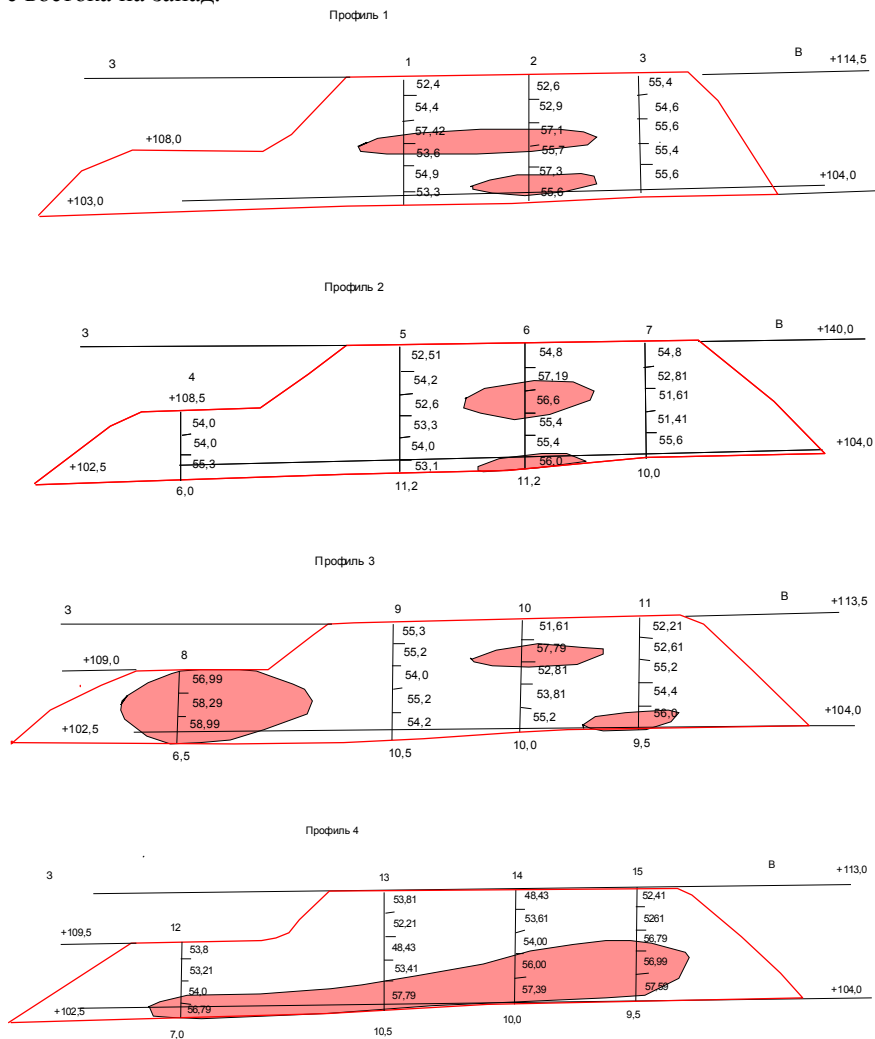


Рис. 6. Распределение содержания железа в пробах скважин профилей 1-4 (красным показана область с содержанием железа больше 56%)

В профиле 3 по скважине №8 прослежено качество аглоруды с содержанием железа более 58 %. По скважинам №10, 11 аглоруда с содержанием железа 56% и более прослежена по интервалам от 2 до 4 и от 8 до 9.5м.

По северным профилям расположенным ближе к рабочему забою склада выделяются более богатые рудные интервалы (от 4 до 6м, от 8 до 10м, от 2 до 6м) в центральной части по скважинам №1, 2, и 6.

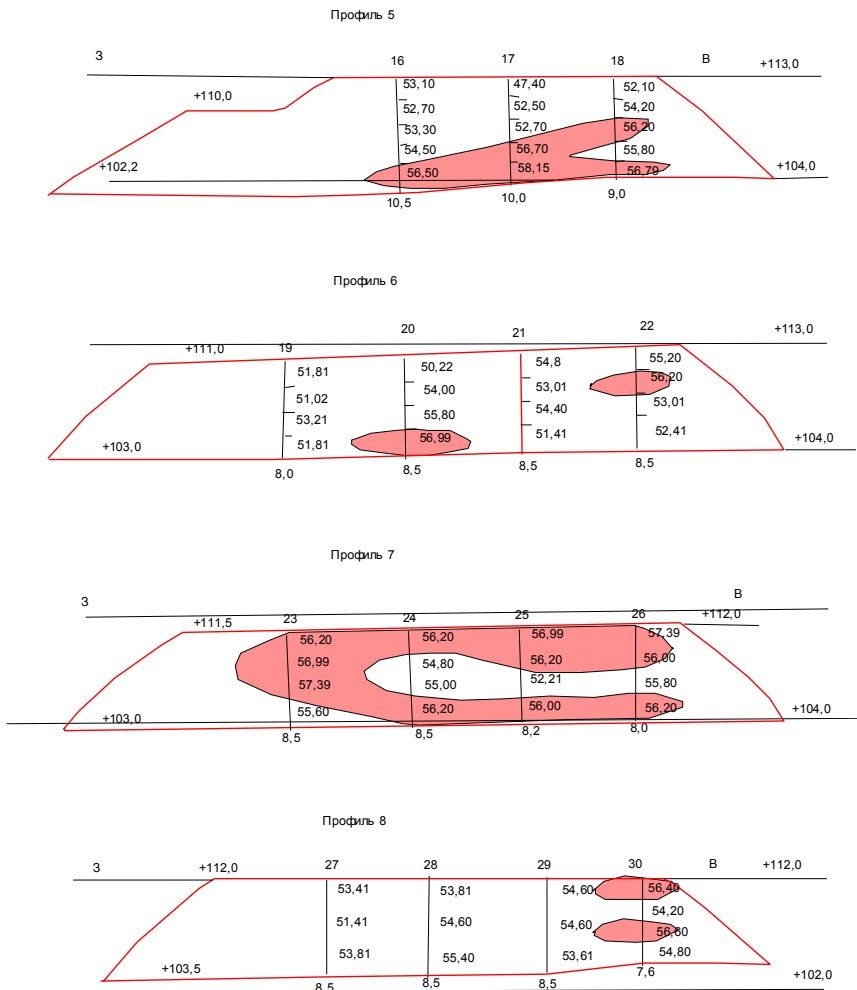


Рис. 7. Распределение содержания железа в пробах скважин профилей 1-4 (красным показана область с содержанием железа больше 56%)

Распределения полезного компонента по интервалам опробования сверху вниз:

- от 0 до 2 м составляет от 47.4 % до 57.39 %;
- от 2 до 4 м составляет от 51.02 % до 57.19 %;
- от 4 до 6 м составляет от 48.43 % до 57.39 %;
- от 6 до 8 м составляет от 51.41 % до 56.99 %;
- от 8 до 10 м составляет от 54.0 % до 58.15 %.

Самая большая разница между максимальным и минимальным содержанием по железу прослеживается в верхнем слое и составляет 10 %.

Распределение железа в пределах склада аглоруды показано на рис. 8.

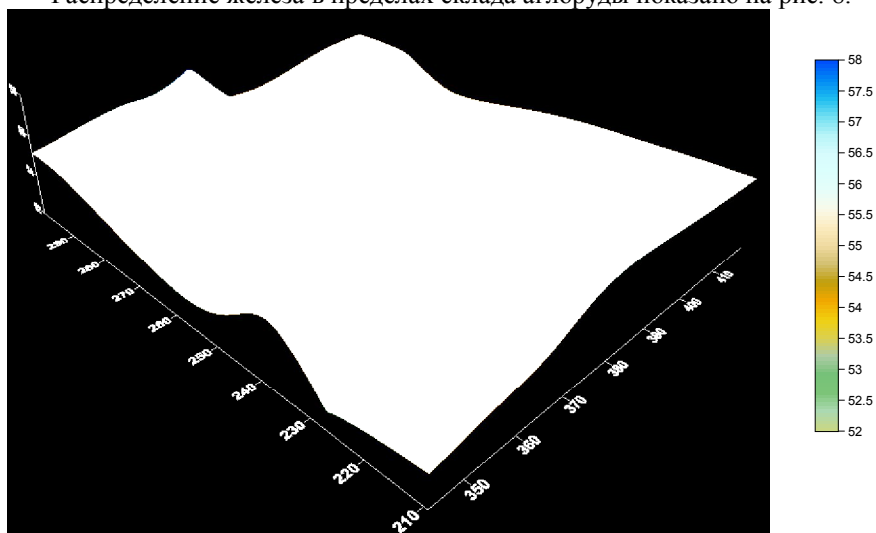


Рис. 8. Блок-диаграмма распределения содержания железа в пределах склада аглоруды

Выводы. Разработана методология опробования складов аглоруды. С её помощью были выполнены работы по опробованию западного резервного склада аглоруды ОАО «Суша Балка».

Учитывая размеры склада, в особенности его мощность (11.5 м), а также физико-механические свойства лежалой аглоруды, наиболее оптимальным способом опробования является бурение с использованием шнековых штанг длиной 1.4 м и диаметром 150 мм. Породоразрушающим инструментом является пика диаметром 151 мм, и высотой 10 см, наплавленная сталинитовым сплавом. По мере бурения шнековые штанги наращиваются до достижения основания склада. Опробование скважин осуществляется поинтервально. В конце каждого интервала шнек вращается без осевого усилия на забой скважины до полного выхода породы на металлический лист. Проба с каждого интервала усредняется и разделяется на две части.

Качественная характеристика западного резервного склада аглоруды охарактеризована по 134 пробам, которые отобраны из 30-ти скважин. Средневзвешенное содержание железа составляет 54.53 % железа. Содержание железа в пределах склада аглоруды характеризуется нормальным законом распределения с довольно низкими показателями изменчивости (дисперсия – 4.18, коэффициент вариации – 0.037). Погрешность определения среднего содержания в складе не превышает 0,46 % при 99 % уровне значимости.

Разработанная методология позволяет опробовать склады руд любой сложности с получением достоверной информации о качественных показателях.

Список литературы

1. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ руд чорних металів (заліза, марганцю та хрому). – Київ, 2002. -85 с.
2. Інструкція про зміст, оформлення і порядок подання на розгляд Державної комісії України по запасах корисних копалин при Державному комітеті України по геології і використанню надр матеріалів геолого-економічних оцінок родовищ металічних і неметалічних корисних копалин: Затв. Кабінетом міністрів України 04.09.95. –К.: 1995. -43 с.
3. **Плотников О.В., Кучерявенко І.А., Віннік Н.В.** та ін. Інструкція по визначенню, нормуванню і обліку показників вилучення руди із надр/ Кривий Ріг: АГН України, 2008. -90 с.
4. **Черновський М.І., Плотников О.В.** Практичні методи багатовимірного статистичного аналізу в геології: Навчальний посібник.- Київ.: НМК ВО, 1992.- 116 с.
5. Статистичні методи порівняння в геології: Навч. посібник/ **М.І. Черновський, О.В. Плотников.** -К.: ІСДО, 1994, -80 с.
6. Тимчасова інструкція по нормативах гранично допустимого вмісту загально-го заліза у відходах переробки (скидах ДСФ) мінеральної сировини ВАТ «Суша Балка», що використовуються для гірничотехнічної рекультивації порушених земель// **О.В. Плотников, Н.В. Віннік, С.П. Сіденко.** –Кривий Ріг: Вид-во АГН України, 2009. -56 с.

УДК.622.413.3

А.А. ЛАПШИН, канд. техн. наук, доц.
Криворожский технический университет

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РУДНИЧНОГО ВОЗДУХА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДА

Приведены результаты исследований теплофизических параметров рудничного воздуха в различные периоды года. Наблюдаются значительные изменения температуры и влажности воздуха в зависимости от периода года в воздухоподающих стволах и меньше в околоствольных дворах. В очистных блоках, на вентиляционных горизонтах и в воздуховыдающих стволах сезонных колебаний теплофизических параметров воздуха практически не наблюдается.

Наведено результати досліджень теплофізичних параметрів рудникового повітря в різні періоди року. Спостерігаються значні зміни температури і вологості повітря в залежності від періоду року в повітроподавальних стволах і менше в околоствольних дворах. В очисних блоках, на вентиляційних горизонтах і в повітровидаючих стволах сезонних коливань теплофізичних параметрів повітря практично не спостерігається.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Актуальность проблемы заключается в том, что в связи с понижением уровня горных работ ухудшаются условия труда. Для улучшения санитарно-гигиенических условий в горных выработках необходимо определить теплофизические параметры рудничного воздуха на глубоких горизонтах шахт.