

Согласно исследованиям [8], добыча марганца в России ведется нерегулярно, составляя порядка 66 тысяч тонн в год, учитывая, что общий объем минерально-сырьевой базы марганца – 230 млн тонн. Поскольку важность развития собственных месторождений на сегодняшний день приобретает большую актуальность, одним из решений вышеупомянутой проблемы является разработка морских месторождений редкоземельных металлов. На основании анализа методов транспортировки конкреций наиболее реализуемым решением служит подъем при помощи кевларового кабель-троса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Turner, P.J. Deep-sea mining and environmental management // Encyclopedia of Ocean Sciences. Elsevier Inc. – 2019. – P. 507–515. doi:10.1016/B978-0-12-409548-9.11106-6.
2. Кириченко, Ю.В. Месторождения твердого минерального сырья Мирового океана и потенциал его использования / Ю.В. Кириченко, А.С. Каширский // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. – № 9. – С. 251–259.
3. Придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей: Патент № 186415 РФ / Д.А. Юнгмейстер, А.П. Исаев, С.Л. Сержан. – Заявка № 2018124404 от 03.07.2018; опубл. 21.01.2019. Бюл. № 3.
4. Сержан, С.Л. Параметры системы с грунтозаборным устройством для добычи железомарганцевых конкреций морского дна / С.Л. Сержан, В.И. Александров // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2017. – № 3. – С. 279–291.
5. Кириченко, Ю.В. Технология добычи железомарганцевых конкреций с помощью кассетного трала / Ю.В. Кириченко, А.С. Каширский // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. – № S11. – С. 114–122.
6. Юнгмейстер, Д.А. Обоснование типов глубоководной техники для добычи морских железомарганцевых конкреций / Д.А. Юнгмейстер, С.М. Судариков, К.А. Киреев // Записки Горного института. – 2019. – Т. 235. – С. 88–95. DOI: 10.31897/PMI.2019.1.88.
7. Каширский, А.С. Новая технология крупнообъемного опробования твердых полезных ископаемых месторождений дна морей и океанов / А.С. Каширский [и др.] // Недропользование XXI век. – 2018. – № 2. – С. 36–42.
8. Дашевский, В.Я. Проблема марганца в российской металлургии / В.Я. Дашевский [и др.] // Известия высших учебных заведений. Черная Металлургия. – 2020. – № 63(8). – С. 579–590.

УДК: 622.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ РУДЫ В УСЛОВИЯХ ЯКОВЛЕВСКОГО РУДНИКА

Сиренко Ю.Г., Белов И.В.,
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»,
sirenkoyg@mail.ru

Яковлевское месторождение богатых железных руд является одним из самых крупных месторождений Белгородского железорудного района по разведанным запасам высококачественных руд. Строительство Яковлевского рудника ведется с 1974 года. Установленная производительность Яковлевского рудника составляет более 2 млн тонн в год [1].

Для обеспечения проведения *закладочных работ* предусматривается прокладка сетей закладочных трубопроводов для подачи закладочной смеси в отработанные горные выработки рудного тела, разделенного на 11 панелей [2].

Транспортирование закладочной смеси с поверхности в выработки приема закладочной смеси, расположенные на горизонте –370 м, предусматривается по вертикальным трубопроводам, проложенным в специальных закладочных скважинах.

Высота каждого вертикального става составляет 580 м. Переключение подачи смеси с одного става на другой производится без остановки приготовления смеси посредством пульподелителя вертикального става.

Составы закладочных смесей готовятся на основе мелкого песка и мелкой фракции дробленой породы, то есть по существу являются связными, пластичными и нераслаивающимися смесями, пригодными для самотечного транспортирования. На основании этого предусматривается самотечный режим транспортирования, как наиболее экономичный.

Закладочная смесь из вертикальных ставов поступает в горизонтальные (магистральные и участковые) трубопроводы закладочного горизонта и далее к местам укладки в выработанное пространство. Существенным фактором при эксплуатации закладочных трубопроводов является их абразивный износ. Параметры транспортирования определены для производительности каждой технологической линии закладочного комплекса равной 133,44 м³/ч.

Обеспыливание рудничной атмосферы при производстве работ осуществляется в последовательности, обеспечивающей эффективное и надежное достижение предельно допустимых концентраций пыли на рабочих местах и в основных воздухоподающих выработках: подача чистого воздуха; предупреждение образования взвешенной в воздухе пыли; подавление пыли у источника ее образования; устранение распространившейся в атмосфере пыли; применение средств индивидуальной защиты.

Основным направлением механизации при отработке запасов месторождения является **применение самоходного горного оборудования**.

Механизация **вспомогательных технологических операций** (осмотр, оборка, анкерное крепление кровли, зарядание шпуров, крепление выработок набрызг-бетоном, доставка оборудования и материалов, перевозка людей, и др.) обеспечивается применением самоходных машин с дизельным приводом типа: «Multimek 6600» с набором кассет, «Utimec 6250 CR», «UNI-50-3», «1000 Tuge» или другого аналогичного оборудования. Крепление выработок набрызг-бетоном предусматривается с помощью установок типа «Алива» [3].

Проходка восстающих выработок предусматривается с использованием комплекса для проходки восстающих типа «Rhino 400».

Транспорт людей, доставка ВВ по выработкам, доставка невзрывчатых компонентов эмульсионных ВВ, доставка материалов и оборудования в пределах рудника осуществляется самоходными машинами, локомотивным транспортом или на транспортных платформах.

Спуск оборудования и материалов с поверхности в шахту осуществляется подъемными установками стволов № 1 и № 2.

Смазочные материалы доставляются в канистрах, в бочках и другой закрытой таре по горизонту –425 м рельсовым транспортом до вентиляционно-доставочного уклона № 5 и далее самоходными машинами непосредственно к складу на горизонте –370 м [4].

Таким образом, совершенствование вспомогательных процессов и их правильное сочетание позволит обеспечить необходимые плановые показатели рудника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет Санкт-Петербургского государственного горного института имени Г.В. Плеханова (технический университет) от 09.06.2003 о НИР «Научное сопровождение строительства и ввода в эксплуатацию Яковлевского рудника».

2. Способ разработки мощных крутопадающих залежей неустойчивых руд: Патент 2490461 Российская Федерация, E21C 41/22, E21D 19/00 / В.П. Зубов, А.А. Антонов, А.С. Малютин, М.Д. Морозов, П.С. Масленников; патентообладатель. С.-Петербург. гос. горный ун-т. – Оpubл. 20.08.2013. Бюл. № 23.

3. Малютин А.С. Повышение концентрации горных работ при отработке весьма мощных крутопадающих залежей неустойчивых железных руд / А.С. Малютин: автореф. дисс. ...канд. техн. наук. – СПб., 2015.

4. Антонов А.А. Особенности технологической схемы отработки запасов на руднике «Яковлевский» / А.А. Антонов, М.Д. Морозов, А.С. Малютин // Записки Горного института: Полезные ископаемые России и их освоение. – СПб., 2012. – Т. 195. – С. 85–88.

УДК 622.232.8: 622.275(075.80)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДЛИННОГО ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ ПРИ СЕЛЕКТИВНОЙ ВЫЕМКЕ ПЛАСТОВ КОМБАЙНОМ

Савичев Д.С., Сиренко Ю.Г.,
Санкт-Петербургский Горный университет, savichev_17@mail.ru

Технологическая схема отработки калийных пластов с применением селективной выемки с частичной закладкой активно развивается в последнее время. Ее главные преимущества, в сравнении с существующей валовой выемкой, – это повышение содержания полезного компонента (хлористого калия), уменьшение затрат на обогащение (за счет нетранспортирования пустой породы и уменьшения количества применяемых для обогащения реагентов), а также сокращение площадей изымаемых земель под отвалы, которые могли быть использованы в качестве сельскохозяйственных угодий.

Также стоит отметить, что при закладке выработанного пространства искусственно создаваемый закладочный массив выполняет роль несущего элемента [1] и, следовательно, влияет на характер изменения параметров напряженно-деформированного состояния вмещающего массива. Важно также отметить, что в условиях Старобинского месторождения данный тип закладки применяется в основном не для снижения развития водопроводящих трещин над выработанным пространством, в связи с относительно благоприятными горно-геологическими и гидрогеологическими условиями [2]. Однако, вышеописанное замечание не умоляет того факта, что параметры такого закладочного массива могут быть измерены при помощи специальных датчиков и в дальнейшем использованы для расчета сдвижения пород поверхности над выработанным пространством и учета скорости оседания этого закладочного массива.

Исходя из большого количества сопутствующих технологических процессов при применении селективной выемки с закладкой, которые требуют расчета, каждый из которых связан с основным расчетом нагрузки на селективную лаву, можно сказать, что эти технологические процессы могут быть увязаны в единую программу по такому расчету.

Созданное нашим творческим коллективом программа для расчета производительности длинного очистного забоя при селективной выемке пластов комбайном [3] позволяет определять такие технологические параметры работы очистного забоя, как скорость подачи комбайна, производительность комбайна по полезным слоям и пустой породе, суточную нагрузку на очистной забой, количество циклов, подвигание лавы за сутки.

Дополняя нашу программу входными параметрами, которые связаны с сопутствующими технологическими процессами, мы можем тем самым усовершенствовать ее за счет увеличения получаемой информации в итоговом расчете.