



ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ЗАКЛАДКА ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧЕ КАЛИЙНЫХ РУД

Каримов Ёкуб Латипович – заведующий кафедрой “Горное дело” Каршинского инженерно-экономического института, г. Карши, Узбекистан.

Хужакулов Амиржон Муродович – старший преподаватель кафедры «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института, г. Карши, Узбекистан.

Латипов Зухриддин Ёкуб угли – соискатель-исследователь кафедры “Горное дело” Каршинского инженерно-экономического института, г. Карши, Узбекистан.

Аннотация. В работе приведены проблемы освоения калийных руд при подземной добыче и дана характеристика способа гидравлической закладки на калийных месторождениях. Закладка выработанного пространства позволяет решить задачи поддержания земной поверхности, сохранения сельхозугодий, изымаемых под складирование отходов, предотвращения засоления пресных подземных и поверхностных вод избыточными рассолами.

Ключевые слова: рудник, калийные удобрения, запасы калийных руд, закладка выработанного пространства, горное давление, способ гидравлической закладки, закладочной материалы, галитовые отходы, флотация, обогатительная фабрика, рассол сборник, смесительных бункер, ленточной конвейер, достоинства и преимущества.

Аннотация. Мақолада калий рудаларини дунёда ишлаб чиқарилиши, калий рудаларини ер ости усулида қазиб олишда қазиб олиш муаммолари ва калий конлариди гидравлик тўлдириш усуллари тасвирланган. Қазилган бўшлиқни тўлдириш бизга ер юзасини ва қишлоқ хўжалигини тўз чиқиндиларидан сақлашга, ер ости ва ер усти сувларини шўрланилишини олдини олиш муаммоларини ҳал қилишга имкон беради.

Калит сўзлар: рудник, калийли ўғит, калий рудаси захиралари, қазиб олиндиган бўшлиқни тўлдириш, кон босими, гидравлик тўлдириш усули, тўлдириш материаллари, галит чиқиндилари, флотация, бойитиш фабрикаси, шўр сув йиғилиш жойи, аралаштириш мосламаси, тўлдиришнинг афзалликлари ва камчиликлари.

Annotation. The paper presents world production, problems of the development of potash ores in underground mining and describes the method of hydraulic laying in potash deposits. The laying of the worked-out space allows us to solve the problems of maintaining the earth's surface, preserving farmland seized for storage of salt waste, and preventing salinization of fresh underground and surface waters with excess brines.

Key words: mine, potash fertilizers, reserves of potash ores, laying of worked out space, rock pressure, method of hydraulic filling, filling materials, halite waste, flotation, processing plant, brine collector, mixing hopper, belt conveyor, advantages and advantages.

В мире калий применяется в виде калийных удобрений, в гальванотехнике, в теплоносителях в ядерных реакторах, для получения перекиси калия, в качестве катализатора, теплоносителя и при термическом получении металлов [1].

Калийные удобрения получают из руды природного типа и они позволяют получить высокие урожаи аграрии, восполняя нехватку калия в растениях [2].

Калийные руды добываются в основном в Канаде, России, Беларуси, Бразилии, Китае, Германии, США, Узбекистан и других странах. Процентное соотношение стран-производителей калийных удобрений представлено на рис. 1 [3]. Объем производства калийных удобрений крупнейших мировых компаний представлено на рис. 2.

В мире крупными по запасам разрабатываемых месторождений калийных руд являются Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей (ОАО «Урал калий» и ОАО «Сильвинит», Россия) и Саскачеванский соленосный бассейн (Канада), на долю которых приходится 82,2% учтенных мировых запасов K_2O , а также месторождения калийных солей в Германии, Старобинское месторождение калийных солей (Белоруссия) [4, 5].

В Республике Узбекистан калийные удобрения производятся в горнодобывающем комплексе Дехканабадского завода калийных удобрений, который введен в эксплуатацию в июле 2010 г. с производственной мощностью 85 тыс. т сильвинитовой руды в год при содержании KCl в руде 27% [6,7,8].

Закладка выработанного пространства есть совокупность технологических и технических процессов по заполнению выработанного пространства закладочными материалами при подземной добыче полезных ископаемых [9]. Закладка служит для принятия нагрузки от горного давления с целью предотвращения обрушения, управления горным давлением, выемки законсервированных охранных целиков, снижения потерь полезных ископаемых, предотвращения внезапных выбросов газа и



подземных пожаров, оставления породы от проходческих работ, уменьшения деформаций массива, повышения безопасности горных работ и др.

Закладка выработанного пространства в зависимости от полноты его заполнения может быть полной или частичной, а по способу

формирования закладочного материала и его транспортирования – гидравлической, пневматической, твердеющей, сухой породной, самотечной, механической и комбинированной.

При использовании любого типа закладки достигается снижение выемочной мощности до эффективной мощности.

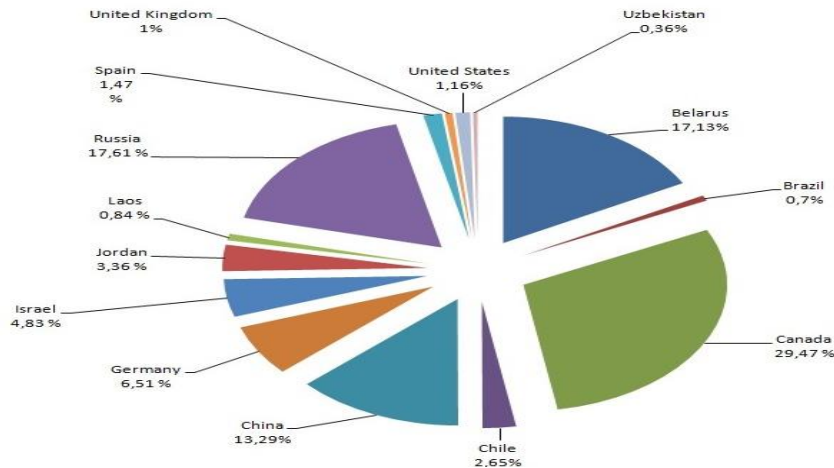


Рис. 1. Страны-производители калийных удобрений

Известен способ гидравлической закладки на калийных месторождениях [10,11,12]. Гидравлическая закладка представляет из себя водную смесь с инертными материалами для обеспечения подвижности пульпы и дальнейшим ее транспортированием по трубопроводам. После заполнения выработанного пространства массива осуществляется дренаж использованной воды через изолирующую перемычку. Гидравлическая закладка становится сыпучим искусственным массивом только после отвода воды.

В мире гидравлическую закладку при разработке калийных месторождений в основном применяют Германия (Ганноверский и

Штрасфуртский бассейны), Испания (Каталонское месторождение, Наварре) и только 5% калийной руды добывается камерной системой с гидрозакладкой [10]. В России гидравлическая закладка при разработке калийных месторождений используется на Верхнекамском калийном руднике.

При гидравлической закладке в качестве закладочного материала используют отходы химической и обогатительной фабрик (рис. 2), которые неизбежно получаются после обогащения добытой руды. Эти отходы состоят из сернокислых калия и магния, хлористых натрия, калия и магния, а также нерастворимых глинистых частиц.



Рис. 2. Отходы флотационной обогатительной фабрики

Технологическая схема гидравлической закладки месторождений калийных руд представлена на рис. 3.

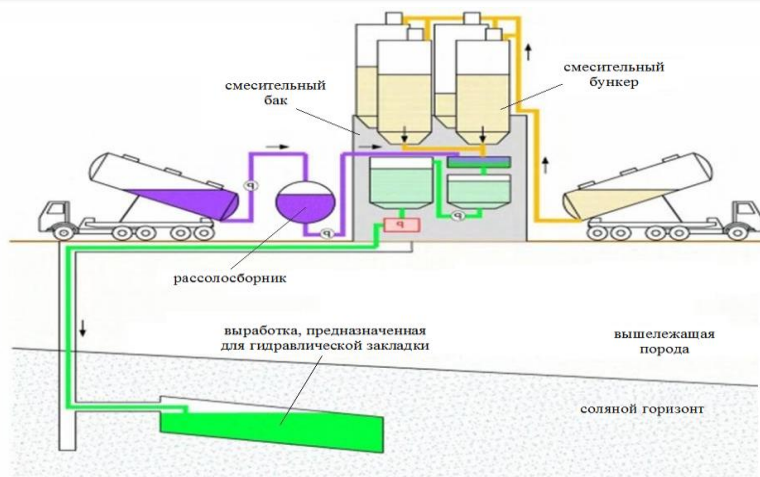


Рис. 3. Технологическая схема гидравлической закладки месторождений калийных руд

Отходы флотационной обогатительной фабрики подают в специальные смесительные бункеры, которые находятся возле стволов шахт.

Трубопроводы прокладываются под землей от смесительных баков на поверхности до закладываемых камер (рис. 4).



Рис. 4. Процесс гидравлической закладки в закладываемых камерах

Отходы в смесительных бункерах размываются и гидр транспортируются при помощи оборотных насыщенных рассолов, которые далее отфильтровываются из заложённых камер и собираются в промежуточном, участковом и обще шахтном

рассол сборниках. Рассолы после осветления подаются насосами в отстойники на поверхности. Подача отходов от обогатительных флотационных фабрик в смесительные баки производится ленточными конвейерами, подвесными дорогами или трубопроводами.



Преимуществом гидравлической закладки является стабильность производимых работ независимо от режима подачи солевых отходов. Главными недостатками являются повышенный расход рассола, трудоемкость обслуживания и необходимость в визуальном наблюдении.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2001. – 373 с.
- [2] Минеев В.Г. Агрохимия: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, изд-во Колоса, 2004. – 720 с.
- [3] <https://prd-wret.s3-us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/atoms/files/myb1-2017-potas.pdf>
- [4] Васильев А.Л. Технический прогресс в технологии развития закладочных работ на калийных рудниках. Реферат по дисциплине «История и философия науки». – Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. – 25 с.
- [5] Жарков М.А., Соколов А.С. Калийные соли. Ресурсы, добыча, международная торговля // Горная промышленность. – Москва, 1999. – №6. – С. 49-53.
- [6] Отчет по панели №1. Пояснительная записка ГДК-26-200917. Горнодобывающий комплекс Дехканабадского завода калийных удобрений. – Дехканабад, 2017. – 104 с.
- [7] Каримов Ё.Л., Якубов С.И., Латипов З.Ё. Геодинамические активные зоны Тьюбегетанского месторождения калийных солей. // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2018. – №2(73) – с. 41-44.
- [8] Каримов Ё.Л., Якубов С.И., Латипов З.Ё. Экологические аспекты Дехканабадского рудного комплекса по добыче калийных руд. // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2018. – №3(74) – с. 23-27.
- [9] Кузьмин К.В., Хайрутдинов М.М., Зенько Д.К. Основы горного дела. Учебник для ВУЗов. – М., 2007.
- [10] Хайрутдинов М.М., Вотяков М.В. Гидравлическая закладка на калийных рудниках // Горный информационный аналитический бюллетень. – Москва, 2007. – №6. – с. 214-218.
- [11] Чистяков А.Н. Применение закладки на калийных рудниках // Горный информационный аналитический бюллетень. – Москва, 2009. – №10. – с. 203-207.
- [12] Каримов Ё.Л., Якубов С.И., Латипов З.Ё. Калий тузларини қазिश ва қайта ишлашдаги техноген чиқиндилардан фойдаланишнинг айрим муаммолари // Ер ости бойликларидан оқилона ва бехатар фойдаланишнинг замонавий муаммолари ва ривожланиш истиқболлари. Халқаро илмий-техник анжуман. – Тошкент, 2018. – с. 163-168.