

Е. И. Румянцева,
Уральский Федеральный университет, Екатеринбург, Россия

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ДОБЫЧЕ КАЛИЙНОЙ СОЛИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

The article considers the possibility of reducing the environmental load on the environment using different methods of extracting potassium salt. For example, in Perm Region the ecological situation and the results of extraction and recycling of potassium salt were analyzed. The research identified the environmental impacts caused by anthropogenic impact on the environment and determined the safe measures taken to reduce the risk of emergencies.

На сегодняшний день такой вид деятельности как добыча калийной соли оказывает негативное антропогенное воздействие на окружающую среду, которое может привести к серьезным экологическим последствиям. Поэтому целью данной статьи является выявление более безопасных способов добычи соли и рассмотрение возможности снижения экологической нагрузки на окружающую среду.

В России одним из крупнейших предприятий по добыче и переработке калийной соли является ПАО «Уралкалий». Предприятие основано в 1934 году, а объединенная компания «Уралкалий» создана в 2011 году путем присоединения ОАО «Сильвинит» к ОАО «Уралкалий». Компания контролирует всю производственную цепочку – от добычи калийной руды до поставок хлористого калия покупателям. Общие запасы руды Компании составляют около 8,2 млрд тонн, а производственные мощности предприятия расположены в городах Березники и Соликамск (Пермский край) на территории Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей, занимающего второе место в мире по запасам руды [1].

Одной из причин сложности разработки Верхнекамского месторождения является высокая обводненность толщи пород, вышележащей над соляным массивом, и, следовательно, опасностью проникновения подземных вод в горные выработки. При использовании шахтного способа добычи происходит нарушение геолого-структурного строения подрабатываемой территории и

образование значительных масс отходов, формирующихся в результате обогащения солей и представленных водорастворимыми соединениями [2]. Несмотря на предпринимаемые меры безопасности и закладку выработанного пространства отходами от обогащения и породой от проходки подготовительных выработок, вероятность обвала соляной шахты и ее возможное затопление остается достаточно высокой, что приводит к серьезным экологическим последствиям и экономическим потерям. Поэтому аварии на рудниках пластовых месторождений полезных ископаемых, которые сопровождаются обвалами и затоплением шахт, достаточно нередкое явление.

Данная ситуация является одной из важнейших проблем, сопровождающих разработку Верхнекамского месторождения калийных солей. Примеры наиболее крупных аварий на данном предприятии представлены в таблице 1 [3].

В основном, степень воздействия на окружающую среду зависит от способа добычи калийной соли. Существует несколько способов добычи калийной соли, основными из которых являются:

- бассейновый способ добычи;
- подземное выщелачивание;
- шахтный способ добычи.

Суть добычи соли бассейновым способом заключается в искусственном воспроизведении процесса солеотложения в лиманах, отделенных от моря песчаными косами или дюнами и где в сухую и жаркую погоду осаждается соль, которую можно собирать и отправлять на обработку. Для этого в экологически чистых прибрежных зонах строились бассейны, сообщавшиеся с морем и друг с другом. В результате воздействия солнца и ветра, соль естественным образом выпаривалась и оставалась на дне бассейна, после чего ее собирают бульдозерами. Технология добычи морской соли не меняется веками и позволяет сохранить природный состав продукта [4].

Подземное выщелачивание применяется в основном там, где невозможен шахтный способ. В зависимости от мощности и глубины солевого пласта на

месторождении закладывается сеть скважин, в которые закачивается пресная горячая вода, растворяющая солевую породу. Превратившийся в жидкость солевой раствор выкачивают с использованием шламовых насосов. Поступая в огромные вакуумные резервуары с пониженным давлением, солевой раствор начинает испаряться, а кристаллы соли оседают на дно [4].

Таблица 1

Крупнейшие аварии на месторождениях калия компании ПАО «Уралкалий»

Дата аварии	Характеристика аварии	Причины аварии	Последствия аварии	Меры ликвидации
27.07.1986	Провал на шахте БКРУ-1	Просадка земной поверхности	В результате обвала затопленной шахты образовалось озеро глубиной 120 метров и диаметром около 400 метров	Мероприятия по ликвидации не проводились
05.01.1995	Образование провала в Соликамске	Техногенное землетрясение мощностью 4 балла	Размер провала составил 950*750 метров при глубине более 4 метров	Разрушений и затопления второго рудника удалось избежать
19.10.2006	Затопление нерабочей шахты	Разрушение водозащитной толщи, которая защищает рудник от проникновения вышележащих вод	В июле 2007 года образовался провал, размеры которого: 50х70 метров при глубине около 15 метров. В зону обвала попали жилые дома, участок газопровода и железнодорожная ветка	Было принято решение затопить шахту
18.11.2014	Затопление шахты «Соликамск-2» (СКРУ-2)	Поступление в шахту грунтовых вод	Работа по добыче соли на руднике была остановлена	Приток воды в шахту частично приостановлен
18.11.2014	Образование провала на месте неэксплуатируемого рудника	Нарушение технологий: отсутствие закладки шахтных пустот отработанной породой	Размер провала составил 120*125 метров при глубине около 50 м	Мероприятия по ликвидации не проводились

Шахтный способ широко распространен, им добывают около 80 % калия в мире, так как в результате продвижения соляного монолита из недр к

поверхности земли залежи соли располагаются на глубине от 100 до 600 метров. Шахта представляет собой длинный туннель, расположенный в толщине соляного пласта или купола, стены которого выполнены из природной соли. От основного коридора отходит множество галерей или камер, где происходит выемка и погрузка выработанной соли, которую затем разрубают на более мелкие части и отправляют в перерабатывающий цех на специальных лифтах или вагонетках по шахтовой железной дороге [4]. Сравнительная характеристика способов добычи калийной соли представлена в таблице 2.

Таблица 2

Преимущества и недостатки способов добычи калийной соли

Критерий	Бассейновый способ	Подземное выщелачивание	Шахтный способ
1	2	3	4
Воздействие на окружающую среду	Минимальное влияние на экологию природных зон, где ведется добыча соли	Почвенный покров почти не нарушается, не образуется пустой породы, качество оставшихся грунтовых вод восстанавливается до исходного уровня, однако возможна недостаточная рекультивация испарительных бассейнов и воздействие агрессивной среды раствора (вследствие высокой концентрации соли в нем) на почву	Высокий риск возможного негативного воздействия на окружающую среду в связи с образованием глубоких подземных шахт и солеотвалов на поверхности земли, которые могут привести к засолению природных экосистем
Возможность применения данного способа в Пермском крае	Невозможно в связи с неподходящими климатическими условиями и географическими особенностями местности	Возможно при определенных характеристиках почвенного покрова, например, удаленности от грунтовых вод	Возможно при любых климатических и погодных условиях; состояние почв, а также расположение и количество содержащейся в них соли позволяет проводить добычу данным способом
Затраты на добычу соли	Достаточно высокая стоимость необходимого оборудования, минимум человеческих ресурсов	Невысокая себестоимость рассола, возможность добычи продукта в глубокозалегающих месторождениях, минимум человеческих ресурсов	Достаточно высокая стоимость необходимого оборудования и человеческих ресурсов

1	2	3	4
Безопасность условий труда	Низкая угроза для персонала в случае чрезвычайных ситуаций	Низкая угроза для персонала в случае чрезвычайных ситуаций	Более высокий риск аварий и несчастных случаев на производстве, уровень профессиональных заболеваний. Однако компания проводит грамотную политику по охране труда, направленную на максимизацию безопасности условий труда
Качество добываемой соли	Достаточно высокое качество соли, обязательна дальнейшая обработка	Достаточно высокое качество при необходимости дальнейшей обработке	В результате добычи необходима дальнейшая обработка и обогащение калийной соли

Таким образом, проанализировав экологические проблемы в Пермском крае, можно сделать вывод о существенном влиянии добычи калийной соли на окружающую среду. Однако применение технологий безопасности и использование современных инновационных технологий позволяет значительно сократить негативное воздействие производственной деятельности на природную среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. ПАО «Уралкалий»: официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа : www.uralkali.com (дата обращения 15.03.2017).

2. Батурин, Е. Н., Меньшикова, Е. А., Блинов, С. М., Наумов, Д. Ю., Белкин, П. А. Проблемы освоения крупнейших калийных месторождений мира // Современные проблемы науки и образования. – 2012, № 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7513> (дата обращения 15.03.2017).

3. Березюк, М. В., Румянцева, Е. И. Экологическое воздействие на окружающую среду при добыче калийной соли в Пермском крае / М. В.

Березюк, А. В. Румяецква // Проблемы устойчивого развития российских регионов: сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции, г. Тюмень, 12 мая 2016 года. – Тюмень, 2016. –С. 77-81

4. История и способы добычи соли. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://promplace.ru/dobycha-i-obrabotka-poleznyh-iskopaemyh/dobycha-soli-1496.htm> (дата обращения 15.03.2017).