

**УДК504.05**

**БАСАЛАЙ И.А.,ГУЦЕВА Е.Ю., БНТУ  
г. Минск**

**ПРОБЛЕМЫ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ СОЛИ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Современные промышленные предприятия оказывают постоянно возрастающее негативное воздействие на окружающую среду. Высокий уровень антропогенного воздействия на компоненты природной среды характерен для предприятий, занимающихся добычей и переработкой полезных ископаемых.

Соль (хлористый натрий) является важным элементом, обеспечивающим жизнедеятельность человека и животного мира, а также товаром, имеющим широчайший спектр промышленного применения. Однако ее производство сопровождается разнообразными воздействиями на все компоненты окружающей среды, одним из воздействий является образование большого количества шламовых отходов, которые складываются в хранилищах, что приводит к последующему их увеличению.

ОАО «Мозырьсоль» является крупнейшим производителем вакуум-выварочной пищевой соли на территории СНГ и Западной Европы. Добыча соли на данном предприятии производится на рассолопромыслебессахтным способом - подземным растворением через буровые скважины, с получением хлоридно-натриевых рассолов, содержащих 300-310 г/л NaCl.

Технологическая схема производства пищевой соли на ОАО «Мозырьсоль» представлена на рисунке 1. Получаемый хлоридно-натриевый рассол транспортируется на основную производственную площадку, где он проходит стадию очистки от солей жесткости и механических примесей в отделении рассолоочистки.

Очищенный рассол подается в отделение выпаривания. На производстве установлены тривыпарные установки. Каждая установка состоит из 4-х выпарных корпусов с выносной греющей камерой. В результате вакуум-выпаривания получается солепульпа, которая проходит дальнейшие стадии сгущения, центрифугирования и сушки.

Сгущение солепульпы происходит в емкостях-сгустителях типа «Брандес», куда для промывки соли от маточного рассола подается очищенный рассол.

Выделение твердой фазы осуществляется на фильтрующих горизонтальных центрифугах с пульсирующей выгрузкой осадка. Для снижения слеживаемости отцентрифугированная соль обрабатывается раствором железистосинеродистого калия (ФЦК).

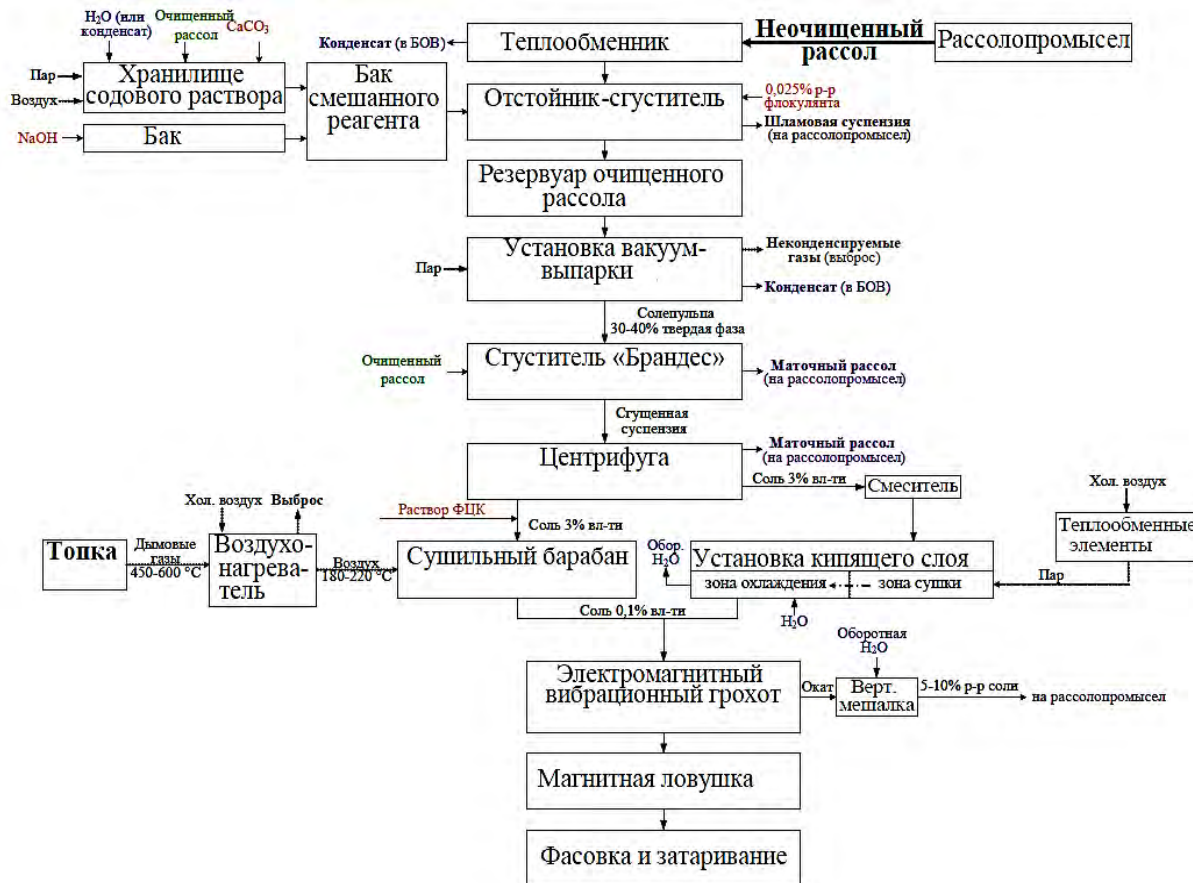


Рисунок 1 – Технологическая схема производства пищевой соли на ОАО «Мозырьсоль»[1]

Сушка влажной соли происходит в прямоточных сушильных барабанах. Для этого на производстве установлены сушильные установки с использованием нагретого горячеговоздуха. Соль влажностью 0,1% проходит через электромагнитные вибрационные грохота для удаления крупных частиц соли (более 1,2 мм) и комков.

Высушенная соль системой конвейеров поступает в цех фасовки и затаривания, где осуществляется введение специальных добавок и упаковка продукции в зависимости от конъюнктуры рынка и потребительского спроса.

В технологическом цикле переработки рассолов в процессе очистки неочищенного рассола непрерывно образуется шламовая суспензия (шламовые отходы). Выделение шламовой суспензии происходит при отстаивании подогретого неочищенного рассола, смешанного с содой каустической (NaOH, едкий натр), содой кальцинированной (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, карбонат натрия) и 0,025% раствором флокулянта, в отстойниках. Соотношение твердой и жидкой фаз шламовой суспензии составляет 1:5. Состав шламовой суспензии на ОАО «Мозырьсоль» и ее физические свойства представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав шламовой суспензии на ОАО «Мозырьсоль»[1]

	Вещество	Процент содержания, %	Физические свойства
Твердая фаза	CaCO <sub>3</sub>	92,0	Плотность – 1310-1360 кг/м <sup>3</sup>
	Mg(OH) <sub>2</sub>	7,6	
Жидкая фаза	H <sub>2</sub> O	74,41	Температура – 20 – 40°С
	NaCl	24,78	
	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,755	
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,021	
	NaOH	0,01	

Норматив образования шламовых отходов на данном производстве – 0,053 т на 1 т продукции или 1,78 кг на 1 м<sup>3</sup> сырого рассола. Так при годовом объеме производства соли в 480 тыс. т соли в год образуется более 25 тыс. т. шламовых отходов, которые направляются в шламохранилища. Количество накопленных шламовых отходов на предприятии в настоящее время превышает 35 тыс. м<sup>3</sup>[1].

Следует отметить, что ввиду технической сложности решения проблем утилизации или переработки шламовых отходов, складированных в шламохранилищах ОАО «Мозырьсоль» до настоящего времени отсутствуют промышленные способы и методы их утилизации (переработки).

Постоянное увеличение объемов шламовых отходов и складирования их в хранилищах приводит к воздействию отходов и подобных объектов на окружающую среду.

Воздействие на окружающую среду шламовых отходов велико и многогранно и приводит к трансформации всех компонентов окружающей среды. Основными причинами загрязнения окружающей среды являются воздействие на шламонакопитель атмосферных осадков, воздушных потоков, поверхностных вод, температуры, микроорганизмов. Все эти виды воздействия относятся к постоянно действующим внешним факторам, среди внутренних факторов можно отметить химический и минералогический составы, дисперсность, пористость, водопроницаемость и другие. Техногенное воздействие хранилищ имеет эколого-геохимические последствия и обусловлено резким увеличением дисперсности горной массы[2].

Засоление подземных вод на участках расположения шламохранилищ осуществляется путем инфильтрации рассолов через его днище, борта и основания дамб. В результате шламохранилища могут оказывать существенное влияние на химический состав как подземных, поверхностных вод и почв в пределах зоны их влияния, и создавать угрозу источникам хозяйственно-бытового водоснабжения.

Значительной проблемой является также то, что для размещения шламовых отходов занимают значительные земельные ресурсы, которые выводятся из сельскохозяйственного оборота.

В этой связи, разработка способов и технологий утилизации данных промышленных отходов является актуальной научной и прикладной задачей. Для повышения эффективности природоохранных работ и улучшения экологического состояния территорий, размещенных вблизи от горнодобывающих предприятий, необходимо использовать технологию, при которой отходы производства доводятся до товарной продукции или сырья с целью использования для нужд производства или других областей.

Известно, что по своим физическим свойствам шламовые отходы относятся к глинистым материалам и обладают рядом важных физико-химических свойств (гидрофильность, набухание, высокая удельная поверхность и дисперсность), что обуславливает целесообразность их практического применения в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Физико-химические и токсикологические свойства отходов производства пищевой соли позволяют использовать различные способы утилизации. Подсохшие шламы и глина могут быть востребованы в сельском хозяйстве для обработки почв, в горнодобывающей промышленности для нейтрализации шахтных вод угольных шахт и восстановления ландшафтов в местах добычи серосодержащих полезных ископаемых, в строительстве для производства различных стройматериалов и конструкций, на газонефтедобывающих предприятиях, для получения буровых растворов, а также в дорожной отрасли для получения заполнителя для асфальтобетонных смесей [3].

Шламовые отходы могут служить источником получения карбоната кальция, который в настоящее время широко востребован в народном хозяйстве. Очищенный от посторонних примесей карбонат кальция широко применяется в пищевой, бумажной, лакокрасочной промышленности, в производстве пластмасс, резины, продукции бытовой химии, а также в строительстве [4].

После удаления водного раствора солей отход оказывается близким по составу к глинисто-карбонатно-ангидритным мергелям, которые могут использоваться при производстве гипса, цементного клинкера, стекла, керамики и др. По результатам некоторых опытно-промышленных исследований имеется возможность использования частично обезвоженных шламов в производстве аглопорита. Также шламы могут быть использованы в качестве добавок-интенсификаторов твердения и минеральных пластификаторов строительных растворов, как наполнители резины и др. [5].

Имеются исследования по получению из шламовых отходов кормовых добавок (моно-дикальцийфосфатов) [4].

Исходя из изложенного, и учитывая воздействие производства поваренной соли на все компоненты природной среды, является очевидным, что подход к решению экологических проблем должен быть комплексным. Он должен включать в себя долговременные и плановые мероприятия, направленные на все сферы жизни общества. Реализация проектов по использованию или переработке шламовых отходов в товарный продукт значительно снизит объемы накопления отходов, а также уменьшит воздействия шламонакопителя на окружающую среду.

Поэтому в настоящее время необходимо реализовывать проекты, которые смогут минимизировать ущерб, наносимый шламовыми отходами, принимая во внимание разработанные рядом исследователей современные способы переработки отходов.

### Библиографический список

1. Оценка воздействия на окружающую среду планируемой деятельности по объекту: «Реконструкция существующих мощностей ОАО «Мозырьсоль» с увеличением производительности до 480 тысяч тонн соли в год»: Отчет о ОВОС (этап 2) / РУП «Бел НИЦ «Экология»; Руководитель В.В. Ходин; А.В. Демидов; Н.А. Кульбеда и др.- Минск, 2013. – 78с.
2. Голубцова А.Н., Карманова С.В. Оценка воздействия на объекты окружающей среды при строительстве шламонакопителяусольского калийного комбината // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2015. - №3 – 20-33.
3. Крепышева И.В., Рудакова Л.В., Козлов С.Г. Физико-химические и токсикологические свойства шлама содового производства // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. №1 - 335-342.
4. Шаблонский В.О., Тучковская А.В., Рухля В.А., Пан О.Г., Ивашина О.В., Васюченлк Н.Н. Использование шламовых отходов производства ОАО «Мозырьсоль» // Энерго и материалосберегающие экологические чистые технологии: тез. докл. IX междунар. науч.-техн. конф. – Гродно: ГрГУ, 2011. – 169 с.
5. Стройматериалы из отходов [Электронный ресурс].-2017.- Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-110-stroitelnye-materialy/22.htm>