

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ТФ ТОО «КАЗФОСФАТ» МУ

Сланова А.М., Токмагамбетова Г.Б., Мухамеджанова Ж.М., Сатыбалды А.С.,
Асенова А.А., Мамбетова А.М., Лапшина И.З.

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева (050013, ул. Сатпаева 22, Алматы, Казахстан), e-mail: fosfogips_2012@mail.ru

В процессе разложения фосфатного сырья одновременно с получением экстракционной фосфорной кислоты образуется твердый отход производства – фосфогипс, который складывается на отвалах завода минеральных удобрений (МУ). Фосфогипс является многотоннажным отходом химической промышленности. Исторические отходы фосфогипса в отвалах ТОО «Казфосфат» МУ превышает 8,5 млн. тонн и занимает площадь более 96 га. В результате пыления и вымывания атмосферными осадками, вредные вещества, содержащиеся в фосфогипсе, загрязняют атмосферный воздух, подземные и поверхностные воды, почвенно-растительный покров, что отрицательно влияет на экологическую обстановку Жамбылской региона РК. Для разработки технологии комплексной переработки отходов фосфогипса проведено изучение его состава, структуры и свойств. Исследование фосфогипса, размещенного на отвалах ТФ ТОО «Казфосфат» «МУ», показало, что свежий и лежалый фосфогипс имеет практически одинаковый фазовый и химический состав, и в основном содержит дигидрат сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), который является аналогом природного гипсового сырья. Это позволяет рекомендовать перерабатывать фосфогипс на гипсовое вяжущее, которое в настоящее время получают из природного сырья, и использовать его для изготовления строительных материалов.

Ключевые слова: фосфогипс, отвал, исторические отходы, гипсовое вяжущее, экологическая обстановка.

RESULTS OF ENVIRONMENTAL MONITORING IN THE PLECEMENT OF TF LLP "KAZPHOSPHATE" MU

Slanova A.M., Tokmagambetova G.B., Muxamedzhanova Zh.M., Satybaldy A.S., Asenova A.A.,
Mambetova A.M., Lapshina I.Z.

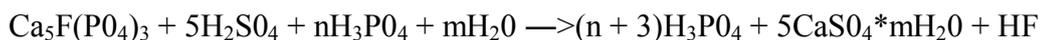
Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaeva (050013, st. Satpaeva 22, Almaty, Kazakhstan),
e-mail: fosfogips_2012@mail.ru

In the process of decomposition of the phosphate raw material simultaneously with the extraction phosphoric acid, a solid waste product – phosphogypsum is formed, which is stored in the tailings plant fertilizers (MU). Phosphogypsum is a tonnage waste of chemical industry. Historical phosphogypsum wastes in dumps LP "Kazphosphate" MU exceeds 8.5 million tons and covers an area of over 96 hectares. As a result of dusting and washing atmospheric precipitations, harmful substances contained in phosphogypsum, pollute the air, groundwater and surface water, soil and vegetation cover, which has a negative impact on the environment of Zhambyl region of Kazakhstan. To develop technologies for integrated waste phosphogypsum studied its composition, structure and properties. Investigation of phosphogypsum located on the dumps of TF LP "Kazphosphate" "MU", showed that fresh and stale phosphogypsum has almost the same phase and chemical composition, and basically contains calcium sulfate dihydrate ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), which is similar to natural gypsum resources. This allows recommending recycling phosphogypsum to gypsum binder, which is currently produced from natural raw materials, and using it for the production of of building materials.

The key words: phosphogypsum, blade, historic waste, gypsum binder, ecological conditions.

Наличие сырьевой базы и интенсивная разработка полезных ископаемых способствует развитию в Республике Казахстан производства фосфора и фосфорных удобрений. Основное производство фосфорных минеральных удобрений сосредоточено в Жамбылской области на заводе Минеральных удобрений (МУ) ТОО "Казфосфат".

Разложение фосфатного сырья (фосфоритов Каратау) на заводе Минеральных удобрений производится в экстракторах смесью водных растворов серной и фосфорной кислот по суммарному уравнению:



В процессе разложения фосфатного сырья одновременно с получением экстракционной фосфорной кислоты образуется твердый отход производства – фосфогипс ($\text{CaSO}_4 \cdot m\text{H}_2\text{O}$). В зависимости от температуры и концентрации фосфорной кислоты сульфат кальция осаждается в виде дигидрата ($m=2$) - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, или полугидрата ($m=0,5$) - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$.

На основании исследований установлено, что фосфогипс помимо гипса содержит примеси неразложившегося сырья (фосфорита), фосфорнокислых солей, силикатов и фтористых соединений.

Фосфогипс является многотоннажным отходом химической промышленности. Количество его в отвалах достигает десятков миллионов тонн и ежегодно увеличивается [4].

Как показывают литературные данные, основным способом удаления фосфогипса на сегодняшний день является его сброс в отвалы, что оказывает негативное влияние на окружающую среду. В результате пыления и вымывания атмосферными осадками, вредные вещества, содержащиеся в фосфогипсе, загрязняют атмосферный воздух, подземные и поверхностные воды, почвенно-растительный покров [2].

Оценка загрязнения почвенного покрова показала, что в районе размещения отвала фосфогипса наблюдается превышение фактической концентрации над фоновой по фтору, аммонийному и нитратному азоту [5].

Отвалы сухого фосфогипса являются эрозионно-опасными материалами, так как в поверхностном слое отвала содержится более 70% частиц диаметром менее 0,14мм. Потенциально опасными с точки зрения загрязнения атмосферного воздуха являются также фтористый водород, аммиак и пыль. По степени воздействия на окружающую среду завод Минеральных удобрений ТОО «Казфосфат» относится к 1 классу опасности с установленной санитарно-защитной зоной (СЗЗ) равной 1000 м [3].

Транспортирование фосфогипса в отвалы, устройство гидроизоляционных экранов, нейтрализация образующихся при хранении сточных вод связаны с большими капитальными вложениями и эксплуатационными затратами. Например, стоимость удаления и хранения фосфогипса в отвалах составляет 10 % от себестоимости производимой фосфорной кислоты; затраты на создание хранилищ фосфогипса достигают 18% от стоимости строительства технологической линии экстракции фосфорной кислоты.

Поэтому, по мере развития промышленности фосфосодержащих удобрений, вопросы использования фосфогипса становятся все более актуальными.

Однако длительное время проблеме утилизации фосфогипса в Республике Казахстан не уделялось должного внимания, что привело к образованию огромных запасов лежалого фосфогипса. Годовой объем образования отхода фосфогипса при производстве основной продукции завода минеральных удобрений ТОО «Казфосфат» составляет 818150 тонн/год. К настоящему времени ориентировочный объем фосфогипса на отвалах и шламонакопителе ТФ ТОО «Казфосфат» «МУ» составляет более 8,5 млн. тонн [4].

С апреля 2012г. в рамках грантового финансирования МОиН РК сотрудниками и студентами КазНТУ имени К.И.Сатпаева проводится научно-исследовательская работа по теме «Разработка технологии комплексной переработки твердых отходов производства минеральных удобрений в целевые продукты».

В соответствии с планом работ по НИР составлена «Программа мониторинговых исследований отвалов фосфогипса, расположенных на территории Жамбылского завода «Минеральных удобрений» ТФ ТОО «Казфосфат» [1].

В соответствии с Программой мониторинга выполнены полевые работы по картированию и уточнению современных границ отвалов фосфогипса, а также по отбору проб фосфогипса на данном участке.

Для составления карты отвала фосфогипса был использован аэрофотоснимок участка проведения полевых работ в пределах территории МУ ТОО «Казфосфат». Привязка аэрофотоснимка осуществлялась путем съемки координат реперных точек с помощью портативного спутникового навигатора GPS Garmin Oregon.

Далее аэрофотоснимок (топографическая основа) обрабатывался на компьютере с помощью лицензионного программного обеспечения (ПО) MapInfo 9.0. Была также проведена съемка современной границы центрального отвала фосфогипса и маршрута подъездных путей к отвалу с помощью GPS Garmin Oregon.

В результате выполненных работ построена векторная карта, на которую нанесены: топографическая основа, автодороги и подъездные пути, здания и сооружения,

шламонакопитель для складирования фосфогипса и отстойники, верхние и нижние границы отвала фосфогипса (рисунок 1). Результаты замеров показали, что отвал сухого фосфогипса вместе с картами шламонакопителя и отстойниками занимает площадь 96 га.

Как показали результаты мониторинга, в настоящее время границы отвала сухого фосфогипса значительно расширились и фосфогипс складировается уже на открытый грунт, а не на бетонированную специальную площадку, что приводит к загрязнению подземных и поверхностных вод соединениями фтора, фосфора, мышьяка, стронция; примерно 10% фтора вымывается из отвала атмосферными осадками.

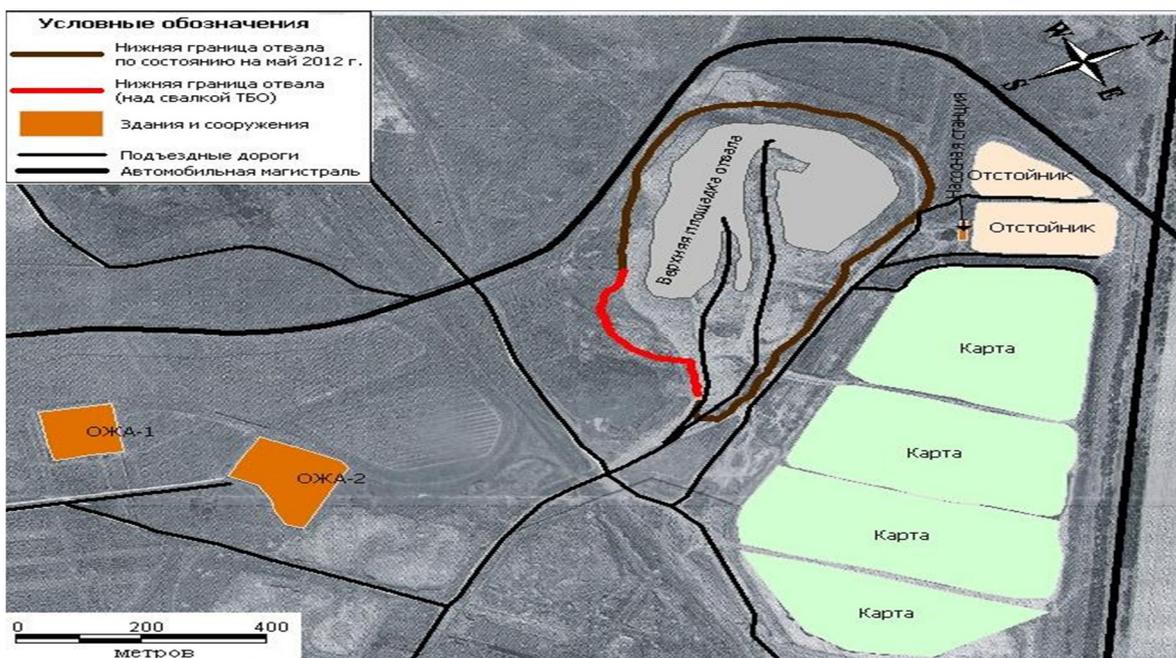


Рисунок 1 – Карта размещения шламонакопителя и отвала фосфогипса на заводе Минеральных удобрений ТФ ТОО «Казфосфат» по результатам мониторинга

Для разработки технологии комплексной переработки и использования отходов фосфогипса необходимо всестороннее изучение его состава, структуры и свойств. С этой целью в различных точках отвала были отобраны пробы фосфогипса (с поверхности и из грунта), которые исследовались различными методами анализа: спектральным, физико-химическим, рентгенографическим, термографическим, седиментационным и др.

Проведенное исследование фосфогипса, размещенного на отвалах ТФ ТОО «Казфосфат» «МУ», показало, что свежий и лежалый фосфогипс имеет практически одинаковый фазовый и химический состав, в основном содержит дигидрат сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) и является аналогом природного гипсового сырья. Это позволяет рекомендовать перерабатывать фосфогипс на гипсовое вяжущее, которое в настоящее

время получают из природного сырья, и использовать его для изготовления строительных материалов. Такое направление утилизации дает перспективу масштабного использования фосфогипса, накопленного к настоящему времени в отвалах ТФ ТОО «Казфосфат» МУ.

Список литературы

1 Лапшина И.З., Тургумбаева Х.Х., Бейсекова Т.И., Абильдаева А., Иканова М., Лапшин Е.В., Шанбаев М.Ж. Физико-химические свойства фосфогипса. // Промышленность Казахстана. 2012. - № 5. - С. 56-58.

2 Оценка уровня загрязнения компонентов ОС токсичными веществами отходов производства ТФ ТОО «Казфосфат» «МУ». – Тараз: ТОО «КазНИИхимпроект», 2005.

3 Проект нормативов предельно-допустимых выбросов ТФ ТОО «Казфосфат» «МУ». – Тараз: ЖФ ТОО «КЭСО Отан», 2011.

4 Проект нормативов обращения с отходами для ТФ ТОО «Казфосфат» «МУ». – Шымкент: ТОО «КазНИИхимпроект», 2010.

5 РНД 03.3.0.4.01-96. Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов ОС токсичными веществами отходов производства и потребления. – Алматы: МЭиБР РК, 1997.