

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАКОВЫХ И ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАГНИТНОГО СЕПАРАТОРА

Алосманов М.С.¹, Атаев М.Ш.², Мамедова Г.М.³,
Маликова А.Я.⁴, Герайбейли С.А.⁵ Email: Alosmanov1143@scientifictext.ru

¹Алосманов Мирали Сейфаддин оглы - доктор технических наук, профессор,
Институт геологии и геофизики национальной академии наук Азербайджана;

²Атаев Матлаб Шихбала оглы - кандидат технических наук, доцент,
кафедра нефтехимической технологии и промышленной экологии;

³Мамедова Гюльнура Мустафа кызы - кандидат технических наук, доцент;

⁴Маликова Афаг Ярдым кызы - кандидат химических наук, доцент;

⁵Герайбейли Самира Аслан кызы - старший лаборант,
кафедра химии и технологии неорганических веществ, химико-технологический факультет,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: в настоящее время обезвреживание и использование производственных отходов является актуальной проблемой. Последние годы в этом направлении проводится многочисленные работы. Настоящая работа посвящена разработке технологии переработки шлаковых и шламовых отходов с применением магнитного сепаратора. Использование производственных отходов в данной исследовательской работе представлена разработка соответствующая технологической схеме и ее описанию. Показана цель применения магнитного сепаратора в технологической схеме.

В данной исследовательской работе фосфогипсовые отходы были использованы в качестве модифицирующих соединений. В качестве другого модификатора был использован монтмориллонит. Эта порода наиболее широко распространена в Республике, обладает антибактериальным и наиболее высоким адсорбционными свойствами. Для достижения поставленной цели, были использованы шлаки, шламы, фосфогипсовые отходы и монтмориллонитовые породы.

Ключевые слова: магнитный сепаратор, производственные отходы, модификатор, шлам, шлак, фунгицид, фосфогипс, селвинит, монтморил-ленит.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF PROCESSING OF SLAG AND WASTE SLURRY USING MAGNETIC SEPARATOR

Alosmanov M.S.¹, Ataev M.Sh.², Mamedova G.M.³, Malikova A.Ya.⁴, Geraybeyli S.A.⁵

¹Alosmanov Mirali Seyfaddin oglu - Doctor of technical sciences, Professor,
INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF AZERBAIJAN;

²Atayev Matlab Shikhbala oglu - Associate Professor,
DEPARTMENT OF PETROCHEMICAL TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL ECOLOGY;

³Mammadova Gulnura Mustafa qizi - Associate Professor;

⁴Malikova AfaqYardim qizi - Associate Professor;

⁵Geraybeyli Samira Aslan qizi - Senior laboratory Assistant,
DEPARTMENT OF CHEMISTRY AND INORGANIC SUBSTANCE TECHNOLOGY, FACULTY OF CHEMICAL
TECHNOLOGY,
AZERBAIJAN STATE UNIVERSITY OF OIL AND TECHNOLOGY,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: currently, the disposal and use of the production waste is an important issue. Recent years in this direction, carried out numerous works. The present work is devoted to development of technology of processing of slag and waste slurry using magnetic separator. Using production waste in this research work are the development of suitable technological scheme and its description. Shows the purpose of the application of magnetic separator in the flowsheet.

This research phosphogypsum waste was used as modifying compounds. As another modifier was used montmorillonite. The breed was most widespread in the Republic, has antibacterial and most high adsorption properties. To achieve this purpose, was used slag, sludge, waste phosphogypsum and montmorillonite rocks.

Keywords: magnetic separator, industrial waste, modifier, sludge, slag, fungicide, phosphogypsum, sylvinit, montmorillonite.

УДК 553.04

Известно, что во всех странах мира, в том числе и в нашей стране, в ходе многих производственных процессов образуются огромные количества отходов в виде шлаков, шламов и модифицирующих соединений. Количество шлаков по среднему подсчету 163,4 млн т, количество шламов 193,4 млн т и

наряду с ними 205,5 млн т модификаторов [1-3]. Действительно, в связи с возможностью использования обезвреженных отходов, определенные работы были проведены и продолжаются в настоящее время [2]. Но ежедневное увеличение этих отходов и потребности в них, требует изменения отношения к этим отходам. С другой стороны, рост отходов, требует их использования путем обезвреживания новыми способами. Каждый из них требует использования неисчерпаемых запасов доступного местного сырья. Наряду с этим охрана окружающей среды с доведением до мирового уровня, будут защищены атмосфера, гидросфера, литосфера. Будут беречь земли, подходящие для посевов, а засоленные и потерявшие плодородие земли будут восстанавливаться.

Известно, что основу экономики нашей страны составляет не только нефть и газ, но занимающее лидирующие позиции в нефтяном секторе рудные и нерудные природные запасы бентонита, алунита, доломита, перлита, каолина, серпентинита, гипса, глины, монтмориллонита и др. в связи с этим, полученные в ходе геолого-разведочных работ, только 55-65% минеральных природно-полезных соединений используются, тогда как оставшаяся часть остается не использованной, в настоящее время, нарушая экологическое равновесие, и является причиной образования почвенного дефицита. С другой стороны в различных областях промышленности образуются интенсифицирующие технические и технологические процессы, модифицирующие, содержащие микро- и макроэлементы, отходы (фосфогипс, сильвинит, шлак, шлак, нефелин, кремний, оксид и т.п.), и они до настоящего времени остаются не использованными, загрязняя окружающую среду. Следует отметить, что в Азербайджанской Республике общая площадь земель, пригодных для посевов составляет 1,0 млн 454 тыс. га. Из этого запаса 42-43% в этой или другой степени, будучи подвержены эрозии, малоурожайны либо не урожайны вовсе.

Наряду с этим определенная часть земель характеризуется соленостью или подвержена солености. Общая площадь засоленных почв составляет в общем 12,5%. А подверженных солености 11,2%. С другой стороны 30.000 га приходят в негодность в ходе проведения природных раскопок.

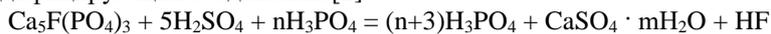
Площадь непригодных земель на Апшероне составляет 33,3 тыс. га. Из них 15 тыс. га на балансе Государственной Нефтяной Компании, область в 3,2 га загрязнена нефтяными отходами и пришла в негодное состояние [3].

Вместе с тем, известно использование в различных отраслях промышленности шлаков, образующихся в металлургическом производстве. Тогда как во всем мире использование шлаков в сельском хозяйстве началось в 1959 г. В нашей Республике в настоящее время использование шлаков в какой-либо отрасли, практически отсутствует. Шлаки Трубопрокатного Сумгаитского завода до сегодняшнего дня остается в виде собранных отходов. Шламы Гянджинского глино-земельного завода и Дашкесанского металлургического производственного объединения представляют такую же картину.

Начиная с 2013 года в Азербайджанской Республике в поселке Балаханы города Баку с целью получения энергии, сжигаются бытовые отходы, образующиеся в пригороде Баку, количество которых в среднем составляет 1500-1700 т/день. С каждой тонны сожженного мусора образуется 250-350 кг донной сажи – шлак, который не найдя применения до сегодняшнего дня, остается проблемой для мира и Республики. В настоящее время наряду с этими шлаками, ожидает своего применения шлак, образующийся в ходе нефтедобычи. Так, в нашей Республике имеется 3500 нефтяных скважин. Из них 2500 находятся в эксплуатации. Из каждого скважина за время ее использования получается до 80-100 м³ шлак. Из них только 3-5% повторно используется в процессе добычи, тогда как оставшаяся часть до настоящего времени не нашла должного применения и накапливается на территориях шламосборников, загрязняя окружающую среду.

Как было отмечено выше, наряду с этим, наша Республика и Турция, являются странами, богатыми модифицирующими соединениями, и несмотря на постоянный интерес, можно сказать, что они до сих пор не нашли области применения. Причина в том, что производство модифицирующих соединений не возможно, а без них не возможным становится развитие таких удобрений, мелиорантов и пр. сельскохозяйственной продукции.

В данной исследовательской работе фосфогипсовые отходы были использованы в качестве модифицирующих соединений [2]:



Мировое производство фосфатных удобрений составляет 17.454.787 тонн, наряду с которым получается фосфогипс в количестве 84.882.543 тонны. В качестве другого модификатора был использован монтмориллонит. Эта порода наиболее широко распространена в Республике, обладает антибактериальным и наиболее высоким адсорбционными свойствами.

Наряду с этим в настоящее время развитие ненефтяного сектора, использование обладающих безграничными запасами, дешевых, местных природных ископаемых, различных промышленных отходов в качестве сырья, охрана окружающей среды и не используемых шлаков, шламов и фосфогипсовых отходов, а также монтмориллонитовых пород как мелиорантов и способствующих развитию растений, являются актуальными и ожидающими своего решения задачами дня. Актуальность

данной проблемы не требует доказательств. Потому что в настоящее время необходимые Республике удобрения, фунгициды, средства защиты растений завозятся из других стран по очень высокой цене. Принимая это во внимание целью настоящего исследования было разработана экотехнология получения удобрений, мелиорантов и средств защиты растений, позволяющей на основе ниже приведенного состава шлака, полученного в ходе сжигания твердых бытовых отходов на Балаханском заводе города Баку, шлам, образующийся в ходе нефтедобычи, отходы фосфогипса и монтмориллонита, используемые в качестве модификаторов, что позволит использовать полученные результаты для восстановления плодородия земель, пострадавших в ходе природных явлений и воздействия загрязнителей.

Для достижения поставленной цели, были использованы шлаки, шламы, фосфогипсовые отходы и монтмориллонитовые породы ниже приведенного состава. Химический состав использованного сырья приведен ниже. Их основу составляет шлак, который не используется. В настоящее время химический состав шлака образующегося в ходе сжигания твердых бытовых отходов на мусоросжигательном Балаханском заводе имеет следующий вид (%): Na_2O - 5,82; MgO - 2,42; Al_2O_3 - 4,12; SiO_2 - 14,86; P_2O_5 - 2,12; SO_3 - 2,56; K_2O - 2,27; CaO - 32,47; TiO_2 - 0,83; MnO - 0,21; Fe_2O_3 - 19,51; Cl - 2,03; остальное – летучие при 900-950⁰С – 19,50.

Так как в состав шлака, образующегося при сгорании, входят различные соединения железа и других металлов, они очищаются магнитным сепаратором.

Наряду с ними, не используемые на сегодняшний день шламы, образующиеся при эксплуатации нефтяных скважин, имеют следующий химический состав (%): Na_2O -1,86; MgO - 3,37; Al_2O_3 - 11,5; SiO_2 - 12,6; P_2O_5 - 0,16; SO_3 - 3,19; K_2O - 1,36; CaO - 5,64; TiO_2 - 0,86; MnO - 0,09; Fe_2O_3 - 4,93; BaO - 15,4; остальное – отделяющиеся при 950⁰С.

В итоге к этим отходам добавляются фосфогипс и монтмориллонит в различном соотношении. Здесь в качестве модифицирующего соединения был использован фосфогипс, химический состав которого приведен ниже. На сухое вещество (%): CaO - 47,5; SiO_2 - 56,3; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общий}}$ - 1,5; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{водн.}}$ - 0,55; P_2O_3 - 0,55; Al_2O_3 - 0,65; MgO - 0,37; K_2O - 1,50; CO_2 - 1,50; Cl - 0,15; не растворимых – 1,88. Другой модификатор – монтмориллонит. Его химический состав следующий (масс.%): SiO_2 - 69,90; Al_2O_3 - 12,1; CaO - 2,9; Fe_2O_3 - 6,40; MgO - 4,50; Na_2O - 0,05; TiO_2 - 0,39; H_2O - 13,1.

Использование в данной исследовательской работе основных и вспомогательных материалов, позволило разработать нижеприведенную технологическую схему. Ниже приведено описание технологической схемы универсальной малоотходной или безотходной технологии, основанной на использовании шлака, шлама, фосфогипса и монтмориллонита.

Описание технологической схемы. Прежде всего, как показано на рисунке, шлак, образующийся в ходе сжигания твердых бытовых отходов, поступает в бункер (1), оттуда в дозатор (2). Затем поступает в дробилку (3), а после дробления подается в магнитный сепаратор (4). Отделенная в сепараторе металлическая часть, собирается в сборнике для металла (5). Очищенный от металлов шлак поступает в круглую мельницу (6). Отсюда размолотый шлак поступает во второй магнитный сепаратор (7). Металл, отделенный во втором сепараторе, накапливается в емкости (8). А шлак подается в элеватор (9). В случае необходимости повторной очистки от металлов, этот шлак проходит по транспортеру (10) в бункер (1) и подается вновь на очистку от металлов. Если в повторной очистке от металлов нет необходимости, то шлак направляется по транспортеру (11) поступает в бункер (12), пройдя который входит в шнек (13). Бункеры (14, 15) наполнены модифицирующими фосфогипсом и монтмориллонитом (13), оттуда с помощью шнека подается в гранулятор (16), полученный гранулированный материал - в сушильный барабан (17), далее в сита (18). В ситах происходит отделение основного продукта (19), также на большую часть размером 6-9 мм, которая отделяется и, поступая в дробилку (20), дробится и повторно возвращается в элеватор (9). Поступающий до конца процесса шлак, шлам, очищается от металлов с помощью магнитов, элеватором (11) транспортируется и заполняется в бункер (12) и далее поступает в бункеры (14, 15).

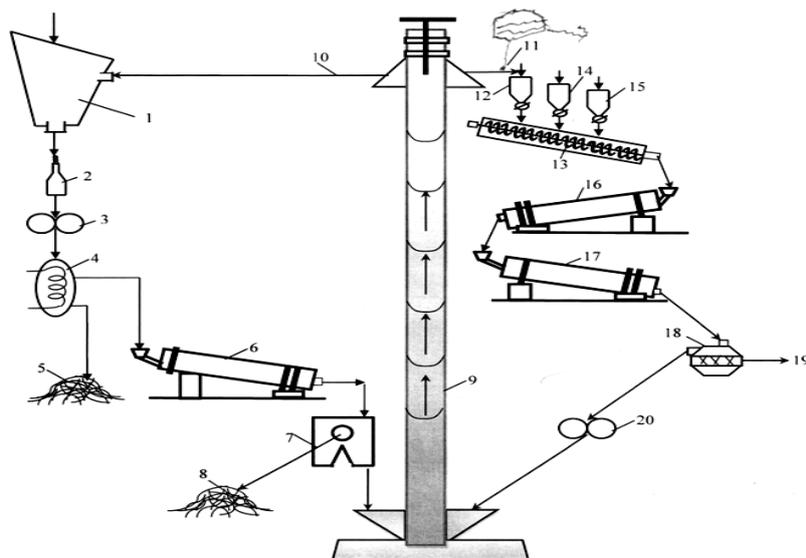


Рис. 1. Технологическая схема очистки шлаков, образующихся в ходе сжигания твердых бытовых отходов с помощью магнитного сепаратора и их использования: 1 - шлаковый бункер; 2 – дозатор; 3, 20 – дробилка; 4, 7 – магнитный сепаратор; 5, 8 – железные крошки; 6 – круглая мельница; 9 – элеватор; 10, 11 – транспортер; 12 – бункер очищенного от металлов шлака; 13 – шнек; 14, 15 – бункеры для модификаторов; 16 – гранулятор; 17 – сушилка; 18 – сита; 19 – готовая продукция

Учитывая возможность применяемого количества модификатора, ниже представлено соотношение используемых материалов в трех вариантах (по масс, час.) в таблице 1.

Таблица 1. Соотношение используемых материалов

Вариант	Шлак	Фосфогипс	Монтморилленит
I	0,65	0,25	0,1
II	0,70	0,18	0,12
III	0,75	0,13	0,13

Список литературы / References

1. Гречко А.В. Современные методы термической переработки твердых бытовых отходов. // Пром. Энергетика, 2006. № 9. С. 102-112.
2. Алосманов М.С. Физико-химические исследования и разработки технологии фосфорсодержащих удобрений с использованием промышленных отходов и природных ресурсов Закавказья. Дисс. на соиск. уч. степени док. наук. Москва, 1988. 44 с.
3. Пат. К2 А. 428938 Способ утилизации бурового шлама, 15.04.2014, бюлл. 9.