

Крамаренко Аркадий Викторович,

канд. техн. наук, доцент,

доцент кафедры «ПГСсГХ»;

Путилова Маргарита Николаевна,

студентка бакалавриата,

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,

г. Тольятти, Самарская область, Россия

УТИЛИЗАЦИЯ, ПЕРЕРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В данной статье предлагается способ утилизации загрязняющих окружающую среду веществ (шламов) путём применения их в строительных материалах для повышения прочности.

Ключевые слова: шламы, утилизация, гальванические шламы.

Arkady V. Kramarenko,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

«ICB&UE» the department;

Margarita N. Putilova,

Student,

Togliatti State University,

Togliatti, Samara region, Russia

UTILIZATION, PROCESSING AND APPLICATION OF IRON- CONTAINING SLUDGES IN CONSTRUCTION

In this article, a method is proposed for the utilization of pollutants (slurries), by using them in building materials to increase strength.

Keywords: slimes, recycling, galvanic slimes.

В настоящее время при различных технологических процессах образуются так называемые шламы. Шламы представляют собой коллоидные системы, состоящие из мелкодисперсных нерастворимых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в различных жидкостях. В зависимости от типа

производства, их количество колеблется в достаточно широком интервале. Так, например, при производстве фосфора количество образующихся шламов достигает 30%, в то время как на нефтеперерабатывающих заводах не превышает 1% от количества переработанного сырья [1].

Значительное количество шламов, в которых содержатся ценные металлы и минералы, образуется в химической промышленности, в машиностроении и других областях. Например, на химических предприятиях ежегодно образуется до 120 тыс. тонн железосодержащих шламов, 70 тыс. тонн цинксодержащих шламов, 13 тыс. тонн медьсодержащих шламов и др.

На устаревших заводах из-за отсутствия оборудования железосодержащие пыли и шламы сбрасывают в отвалы и шламонакопители, вследствие чего загрязняется воздушный бассейн, поверхностные и подземные воды. Как правило, шламы высокотоксичны и загрязнены органическими и минеральными примесями. Помимо загрязнения окружающей среды, также теряется достаточно большое количество ценного сырья, повторное же использование позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду и ощутимо экономить природные ресурсы.

В зависимости от состава и физико-химических свойств шламов применяют различные методы их обезвреживания и переработки: химические, физико-химические, термические и их комбинации.

Термический способ утилизации шламов является наиболее распространенным. Обработка огнём позволяет полностью обезвредить горючие составляющие шламов, в результате получают безвредные продукты горения и зольные остатки, состоящие из металлов и их оксидов. Наряду с прямым сжиганием термические методы часто являются составной частью комплексных технологий обезвреживания и утилизации шламов. В этих технологиях термическая обработка либо предшествует, либо следует за физико-химическим или химическим процессом выделения ценных материалов из шламов. Такими комплексными методами извлекают железо из шламов, восстанавливают катализаторы, содержащие никель, палладий, платину, медь,

теллур и другие ценные металлы, а также извлекают эти металлы из отработанных катализаторов.

Перед сжиганием шлам обезвоживается, так как от содержания воды зависит температура процесса, а, следовательно, и полнота окисления вредных веществ, содержащихся в шламе. Отделение воды проводят на вакуум-фильтрах, фильтр-прессах и на центробежных сепараторах.

Любому методу утилизации гальванических шламов предшествует обезвоживание. Наиболее перспективны безреагентные способы обезвоживания шламов, например, электрокоагуляционный. Преимущества таких методов по сравнению с технологиями, использующими химические вещества для осаждения мелкодисперсных шламов, заключаются в сокращении продолжительности процесса и производственных площадей; в непрерывности процесса и повышении качества очищенной воды.

Известны методы отделения воды путем замораживания шлама. Однако такая технология требует больших затрат электроэнергии.

Обезвоженные гальванические шламы широко используют в промышленности строительных материалов. Например, в производстве керамического кирпича [2]. Применение данной добавки возможно и для штучных материалов, таких как блоки «КЕРАКАМ», пено- и газобетон, блоки из силпора [3; 4], керамзитобетонные блоки и др.

Для устранения экологической опасности отходов гальванических производств используют метод химической фиксации токсичных соединений, находящихся в шламе. Фиксация производится путем ферритизации, силикатизации, отверждения с использованием вяжущих материалов и спекания твёрдой фазы.

Например, хромсодержащие шламы после сушки используют в производстве декоративного стекла в качестве красителей [5]. В зависимости от состава шлама можно получить стекла следующих цветов: зелёного, синего, коричневого, чёрного и их оттенков.

Гидроксидные шламы гальванических производств добавляют в асфальтобетон [6]. Незначительное распыление частиц асфальта в процессе эксплуатации дорожного покрытия не вносит существенных изменений в химический состав грунта и дренажных вод.

Применяется шлам и для изготовления черепицы. При введении в керамическую смесь шламов тяжёлых металлов происходит не только их надёжное обезвреживание, но и повышаются прочностные свойства черепицы.

Таблица 1 – Области утилизации гальванических шламов

Материалы с использованием гальваношламов	Консистенция шлама	Влажность, %	Назначение
Асфальтовая смесь	Паста	65	Снижение стоимости
Гипсовая смесь	Жидкость	98	Снижение стоимости
Керамзит	Паста	15	Увеличение прочности
Черепица	Жидкость	60-90	Увеличение прочности
Облицовочная плитка	Порошок	5-10	Изменение цвета
Стекло	Порошок	2	Создание специального стекла

Таким образом, утилизация шламов актуальна, так как процесс переработки сырья цикличен. Сферы их применения только расширяются, в случае применения данной добавки повышается не только прочность конечного продукта производства, но и становится возможным оградить окружающую среду от негативного воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://msd.com.ua/pererabotka-promyshlennyx-otxodov/utilizaciya-shlamov-razlichnyx-proizvodstv/1>.
2. <http://tekhnosfera.com/vysokomarochnyy-keramicheskij-kirpich-s-zhelezosoderzhaschimi-dobavkami-uluchshayuschimi-reologiyu-i-spekanie-glinistyh-p>.
3. Крамаренко А.В. Силпор и его производство // XXIII Российская школа по проблемам науки и технологий: сборник научных трудов. – Екатеринбург: УрОРАН, 2003.

4. Крамаренко А.В. Особенности эффективности изготовления и применения силпора // IX Всероссийская научно-практическая конференция «Градостроительство, реконструкция и инженерное обеспечение устойчивого развития городов Поволжья». – Тольятти: ТГУ, 2015.
5. Крамаренко А.В. Новое в строительных технологиях // Вестник МАНЭБ №5. – СПб.: МАНЭБ, 2004.
6. <http://www.chem21.info/article/73485/>
7. <http://aquagroup.ru/normdocs/14376>.