

УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА ЦЕМЕНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Брызгина Е.Ю., Насыров Р.Р.

*ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», филиал, .
Стерлитамак, email: 86elen86@mail.ru*

Проведен анализ накопления нефтесодержащих отходов в Республике Башкортостан. Рассмотрены методы переработки и утилизации нефтесодержащих отходов, образующихся на нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих заводах Республики Башкортостан. Современные методы утилизации нефтешламов недостаточно технологичны, энергоемки и требуют значительных капитальных вложений, поэтому объемы утилизации отстают от объемов их образования и к уже накопленным объемам добавляются новые. Рассмотрен один из современных методов обезвреживания нефтесодержащих отходов сжигание их в цементных печах – который является экологичным и экономически эффективным. Мировой опыт показывает, что цементная промышленность является уникальным и эффективным утилизатором широчайшего спектра техногенных отходов. Приводятся результаты литературного обзора, патентного поиска, а также анализ ресурса отходов производства и потребления Республики Башкортостан. Показаны дальнейшие планы по реализации данного проекта.

Ключевые слова: нефтешлам, отходы, утилизация, экология, цементные печи, обезвреживание

DISPOSAL OF WASTE OIL CEMENT PRODUCTION

Bryazgina E.Y., Nasyrov R.R.

VPO «Ufa State Oil Technical University» branch in Sterlitamak, email: 86elen86@mail.ru

The analysis of the accumulation of waste neftesoderzhashih in the Republic of Bashkortostan. The methods of treatment and disposal of oily waste from oil refineries and the Republic of Bashkortostan. Modern methods of disposal of sludge is not enough technological, energy-intensive and require significant capital investment, so the volume of waste behind the volumes of their education and to have gained new volumes are added. Considered one of the modern method of treatment of oily waste burning them in cement kilns, which is environmentally friendly and cost effective. World experience shows that the cement industry is a unique and effective waste heat of the widest range of man-made waste. The results of the literature review, patent search and analysis of resource consumption and waste production of the Republic of Bashkortostan. Showing the future plans for this project.

Keywords: oil sludge, waste, recycling, ecology, cement kilns, neutralization

Нефтяная промышленность в силу специфики своей деятельности является потенциально опасной для окружающей среды. Это обусловлено токсичностью добываемых углеводородов и сопутствующих им веществ, применяемых в технологических процессах и относящихся к 3–4 классам опасности [6].

Одним из существенных источников загрязнения окружающей среды являются нефтешламы. Под нефтешламами подразумеваются образующиеся при добыче и подготовке нефти нефтесодержащие отходы, не нашедшие применения.

В процессе эксплуатации нефтяных месторождений неизбежно образование нефтешламов, представляющих собой стойкие водонефтяные эмульсии, свойства которых переменны во времени и зависят от множества факторов: газосодержания и обводненности нефтяных скважин, минерализации пластовых вод, способа добычи, компонентного состава, физико-химических и коллоидно-химических свойств нефтей и их природных стабилизаторов, наличия частиц механических примесей и их состава, температуры и т.д. Устойчивость таких систем сильно возрастает при их длительном хра-

нении в открытых амбарах и прудах. Происходит это вследствие «старения» эмульсий, уплотнения и упрочнения во времени бронирующих оболочек на каплях воды, испарения легких фракций, осмоления нефтепродуктов, увеличения механических примесей за счет атмосферной пыли и т.д.

Образование нефтешламов при эксплуатации нефтяных месторождений происходит за счет:

- сбросов при подготовке нефти;
- сбросов при зачистке нефтяных резервуаров;
- нефтесодержащих промывочных жидкостей, используемых при производстве буровых работ;
- сбросов при испытании и капитальном ремонте скважин;
- аварийных разливов при добыче и транспортировке нефти [6].

Накопление и хранение нефтешламов осуществляется в открытых земляных резервуарах – нефтешламовых амбарах различной конструкции. В связи с возрастающими требованиями к охране окружающей среды проблема утилизации нефтешламов и ликвидации нефтешламовых амбаров из года в год приобретает все большее значение [4].

В настоящее время на предприятиях Республики Башкортостан накоплено значительное количество нефтешламов, переработка и обезвреживание которых ведется низкими темпами. Например, на ОАО «Газпром нефтехим Салават» выведены из эксплуатации мазутные ямы, в которых накоплено 48,18 тыс. т нефтеотходов, для последующего обезвреживания и рекультивации площадки [2].

Для республики остается актуальным вопрос утилизации нефтешламов, образующихся при добыче, промысловой подготовке и транспортировке нефти.

Современные методы утилизации нефтешламов недостаточно технологичны, энергоемки и требуют значительных капитальных вложений, поэтому объемы утилизации отстают от объемов их образования и к уже накопленным объемам добавляются новые [4].

Для обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов применяются различные методы: физические, физико-химические, химические, биологические. Их можно объединить в два принципиально различных технологических подхода. Первый подход предусматривает непосредственную переработку или утилизацию отходов. Второй основан на подавлении активности загрязнителя, например, путем его нейтрализации, разложения, связывания, локализации и т.д. [6].

Одним из современных, экологичных и экономически эффективных методов обезвреживания отходов является их использование при производстве цемента. Переработка отходов в печах цементного производства как метод утилизации привлекателен и перспективен не только из-за экономической эффективности процесса, но и благодаря его экологичности, что обусловлено следующими факторами:

- высокой температурой газовой среды (до 2000 °С), что обеспечивает полное разложение и окисление всех органических составляющих, содержащихся в материалах, поступающих в печь;

- продолжительным по времени пребыванием газов в высокотемпературной зоне – более 7 с, при температуре выше 1200–1800 °С;

- щелочной средой материала в печи при наличии кислой атмосферы, что позволяет полностью нейтрализовать продукты деструкции галогеносодержащих отходов;

- движением материала и газа в противотоке;

- интенсивным контактом между твердой и газовой фазами;

- нейтрализацией за счет жидкой фазы клинкера в том числе токсичных металлов;

- безотходность самой цементной технологии – минеральная часть отходов входит в состав конечного продукта в качестве клинкерообразующих компонентов;

- наличием в печных агрегатах электро- или рукавных фильтров, обеспечивающих эффективную очистку отходящих газов [3].

Таким образом, при замещении традиционных видов топлива и сырья альтернативными (промышленными отходами) происходит сбережение невозобновляемых природных энергоносителей и сырьевых материалов. При этом качественные характеристики производимого продукта отвечают всем требованиям стандартов [5].

В Европе применяется принцип «Иерархии обращения с отходами» для приоритизации методов обращения с ними. В настоящее время с этим подходом согласилось абсолютное большинство стран мира.

Переработка должна рассматриваться как альтернатива вторичному использованию в рамках интегрированной концепции обращения с отходами. Когда это только возможно, образования отходов нужно избегать или использовать их для восстановления энергии и материалов, так как с экологической и экономической точки зрения это оптимальное решение для любой страны [6].

Мировой опыт показывает, что цементная промышленность является уникальным и эффективным утилизатором широчайшего спектра техногенных отходов – от металлургических шлаков, зол ТЭЦ, осадков очистных сооружений, отходов переработки сельхозпродукции, нефти, газа, отходов деревообработки и целлюлозно-бумажной промышленности до бытового мусора и изношенных автомобильных покрышек. Стоимость утилизации отходов при этом гораздо ниже стоимости их обезвреживания на специальных установках, требующих значительных капитальных и операционных затрат. Она существенно ниже стоимости мусоросжигания с последующим размещением золы на специализированных полигонах [1].

Переработку техногенных отходов в цементных печах широко применяют во всем мире. На цементных заводах группы Holcim (Швейцария), на протяжении последних 3 лет являющейся крупнейшим производителем цемента в мире, использование горючих отходов в качестве альтернативного топлива находит широкое применение. При этом степень замещения традиционных топлив альтернативными в среднем составляет 20%.

Техногенные отходы не только утилизируются, но и применяются в качестве заменителей сырьевых материалов. Например, цементная промышленность Японии признана наименее энергозатратной в мире. По данным на 2010 г., при производстве каждой тонны японского цемента перерабатывается 355 кг отходов [5].

В России утилизация отходов на цементном производстве развита слабо и ведется лишь на отдельных предприятиях, к числу

которых относится и ООО «Хайдельберг-Цемент Рус».

В настоящее время на ОАО «Сланцевский цементный завод «Цесла» – дочернем предприятии немецкого концерна «HeidelbergCement Group» (Хайдельберг-Цемент Групп) проводятся испытания по переходу на альтернативное топливо взамен традиционному.

В 2012 г. Филиал ФГБОУ ВПО УГНТУ в г. Стерлитамаке проводил исследования для ЗАО «Строительные материалы» входящего в состав российского подразделения «Хайдельберг-Цемент Рус», по теме: «Анализ альтернативных видов топлива для производства клинкера». Использование в качестве альтернативного топлива различных отходов с одновременным решением экологических проблем является актуальной задачей для ЗАО «Строительные материалы».

Литературный обзор, патентный поиск, а также анализ ресурса отходов производства и потребления Республики Башкортостан показал, что наиболее перспективными отходами для использования в печах цементного производства ЗАО «Строительные материалы» являются нефтешламы. Имеющиеся объемы нефтешламов практически полностью удовлетворяют потребности предприятия.

Для реализации проекта по утилизации нефтесодержащих отходов, накопленных на предприятиях Республики Башкортостан на ЗАО «Строительные материалы» необходимо разрабатывать технико-экономическое обоснование (ТЭО) по проекту утилизации нефтесодержащих отходов. ТЭО включает следующие разделы:

- детальное исследование шламонакопителей, которое описывает способ размещения отходов, их объемы и физико-химические свойства;

- оценку технической осуществимости процесса загрузки шлама и его транспортировки;

- оценку технической осуществимости процесса разгрузки, временного хранения и утилизации нефтешламов во вращающихся печах;

- экономические расчеты для определения объема инвестиций, необходимых для технического оснащения предприятий и расчета цены утилизации нефтешлама.

На основе данных детального исследования шламонакопителей будет разработана технологическая схема подготовки, доставки и утилизации нефтесодержащих отходов на ЗАО «Строительные материалы» и проведены опытно-промышленные испытания.

Эффективность проекта складывается из следующих факторов:

- высвобождаются земельные площади шламонакопителей для хозяйственного использования;

- сокращается негативное воздействие нефтешламов на окружающую среду и здоровье жителей Республики Башкортостан;

- ЗАО «Строительные материалы» замещает невозобновляемые природные энергоносители и сырьевые материалы отходами;

- созданы новые рабочие места в производственной сфере.

Данный проект является инновационным. Авторы убеждены в перспективности реализации данного направления как для цементной, так и для нефтеперерабатывающей промышленности. Общественная значимость данного проекта очевидна. Авторы в дальнейшем планируют опубликовать информацию о ходе его реализации и достигнутых результатах.

Список литературы

1. Бушихин В.В. Текущее состояние и перспективы развития цементной промышленности РФ: доклад на III Научных чтениях // Современный цементный завод. – М., 2006.
2. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды РБ в 2011 г. // Министерство природопользования и экологии РБ. – Уфа, 2012.
3. Ерохин Ю.Ю. Утилизация нефтесодержащих отходов в цементных печах // Цемент и его применение. – 2007. – № 6.
4. Нагорнов С.А., Романцова С.В., Остриков В.В. Повышение эффективности утилизации нефтешламов // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2002. – № 1. – С. 31–32.
5. Экономические и экологические аспекты проблем использования топливосодержащих отходов в цементной промышленности РФ и Западной Европы: реферат // СПКБ «Цемент». – М., 2012.
6. Нефтешламы. Методы переработки и утилизации: монография / Ф.Р. Хайдаров, Р.Н. Хисаев, В.В. Шайдаков, Л.Е. Каштанова. – Уфа., 2003. – 74 с.
7. Шубин В.И. Цементная промышленность России. Проблемы производства и потребления цемента // Цемент и его применение. – 2004. – № 6. – С. 7–19.

References

1. Bushihin V. The current state and prospects of development of the cement industry in Russia: Report on the III Scientific Conference «Modern Cement Plant». Moscow, 2006.
2. State report on the state of natural resources and the environment in the Republic of Belarus, 2011 // Ministry of Natural Resources and Environment of Belarus. Ufa, 2012.
3. Erohin Y.Y. Disposal of oily waste in cement kilns // Cement and its Applications, 2007, no. 6.
4. Nagornov SA, Romantsova SV, VV Ostrikov Improving the efficiency of utilization of sludge // Chemical and Petroleum Engineering. 2002. no. 1 pp. 31–32.
5. SPKB «Cement» Summary: The economic and environmental aspects of the problems of using the waste of fuel in the cement industry in Russia and Western Europe. M., 2012.
6. Hajdarov F.R., Heath R.N., Shaidakov V.V., Kashtanova L.E., Oil sludge. Methods of processing and recycling. Ufa. Monograph, 2003. 74 p.
7. Shubin VI Russian cement industry. Problems of production and consumption of cement // Cement and its Applications. 2004. no. 6. pp. 7–19.

Рецензенты:

Дмитриев Ю.К., д.т.н., профессор кафедры ОХТ филиала ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Стерлитамак;

Даминов Р.Р., д.т.н., профессор кафедры ОХТ филиала ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 23.09.2013.