

ОБРАЩЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ШЛАМАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

TREATMENT WITH METAL SLUDGES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

А. Н. Бондарь, В. М. Мисюченко

A. Bondar, V. Misiuchenka

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,

г. Минск, Республика Беларусь

anastasiya-bondar-2014@mail.ru

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Проанализировано обращение с металлическими шламами в Республике Беларусь за 2013–2017 гг. Определено, что количество образования этих отходов незначительно снизилось за последний отрезок времени. Перерабатываются такие виды отходов, как шлам оксида железа в восстановительных процессах (866,94 т), шлам железосодержащий (4,20 т), шлам медный (2,30 т). Большая часть образующихся металлических шламов по-прежнему поступает на захоронение (свыше 62 % от объема образования). Структура отходов, поступающих на захоронение, сохраняется. Основной проблемой для увеличения процента переработки этих отходов является сложный химический состав металлических шламов и наличие большого количества примесей.

The paper analyzes the handling of metal sludge in the Republic of Belarus for the period from 2013 to 2017. It has been determined that the amount of waste generation has slightly decreased in recent years. Types of wastes which are recycled are iron oxide sludge in reduction processes (866.94 tons), iron-containing sludge (4.20 tons), copper sludge (2.30 tons). Most of the generated metal sludge is still buried in a landfill (more than 62 % of the production volume). The structure of waste entering a landfill remains steady. The main difficulty for increasing the recycling of these wastes is the complex chemical composition of metal sludge and the presence of impurities in large amounts.

Ключевые слова: металлические шламы, технологии переработки, использование, обезвреживание, хранение, захоронение отходов, объекты по переработке металлических отходов.

Keywords: metal sludge, recycling technologies, usage, disposal, storage, disposal of waste, facilities for recycling metal waste.

Металлические шламы образуются на металлургических производствах в процессе тонкой обработки поверхностей металлических деталей механическими, электрофизическими и электрохимическими методами. Масштабы образования этих шламов характеризуются величинами от единиц до десятков процентов в зависимости от количества обрабатываемого материала. Так, металлическая стружка при изготовлении деталей из проката черных металлов образуется в количестве 15 % от массы заготовок (в среднем), при обработке чугуновых отливок 35 % от массы заготовки.

К металлосодержащим шламовым отходам металлообрабатывающего производства относятся шлифовальные, обкатные, опилочные, заточные и другие шламы, а также скрап и амортизационный лом [3]. Шлифовальные шламы представляют собой отходы сложного химического состава. В них входят порошкообразные частицы сплавов, частицы абразивного инструмента (электрокорунд со связкой), конгломераты частиц металла и абразива, компоненты смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) и масла, попадающего в шлам в процессе шлифования, а также в результате утечки из смазочных систем оборудования.

Также сходными по составу являются мокрые и сухие заточные шламы, полученные при заточке инструмента. Обкатной и опилочный шламы образуются при обкатке и опилке шариков подшипников чугуновыми и стальными дисками соответственно. Мокрый шлам – это пастообразная масса металлического цвета, загрязненная производственными отходами (болты, гайки, шайбы, бракованные детали, шлифовальные круги и бруски и др.). Скрап – зашлакованные отходы черных металлов. Скрап может быть стальным и чугуновым. Стальной скрап – мелкие стальные частицы, образующиеся при разбрызгивании стали во время ее транспортировки и разлива в изложницы, а также остывшая сталь на стенках и дне разливочного ковша. Максимально возможное использование скрапа при выплавке стали зависит от способа ее производства. Основное количество вторичных черных металлов образуется при их производстве, а также при амортизации оборудования [2].

Целью данного исследования был анализ обращения с металлическими шламами в Республике Беларусь за 2013 и 2017 гг.

В Классификаторе отходов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, металлические шламы отнесены к блоку III «Отходы минерального происхождения», группе II «Отходы металлов и их сплавов», подгруппе Г «Металлические шламы». Выделено порядка 18 видов отходов производства.

Наиболее распространенными технологиями переработки металлических шламов в Республике Беларусь являются такие как: удаление покрытия и сортировка, брикетирование и дробление, измельчение, сушка, сжигание изоляции, выпотевание, выщелачивание с карбонатом аммония, паровая дистилляция и т. д. Выбор и последовательность осуществления тех или иных операций определяются химическим составом шлама и его исходным состоянием непосредственно перед переработкой (окисленность, окомкованность, засоренность посторонними предметами и т. д.). Например, механическое прессование наиболее эффективно для шламов на вододисперсионной СОЖ и применяется с целью их последующего захоронения или использования в качестве шихтового материала в металлургическом производстве.

Процесс отмывки шламов от СОЖ с последующей магнитной сепарацией целесообразно применять в тех случаях, когда необходимо уменьшить содержание масла и абразива в шламе. Например, такая необходимость возникает при переработке шлифовальных шламов инструментальных сталей на масляной СОЖ, у которых содержание абразива в твердой фазе доходит до 40 % по массе [1].

Основные предприятия переработки металлических шламов в соответствии с Реестром объектов по использованию отходов Республики Беларусь являются: «Белвтормет», «Белвторчермет», ОАО «Белцветмет» и унитарное предприятие «Цветмет» в г. Жлобин.

В соответствии с законодательством нашей страны обращение с отходами включает деятельность, связанную с образованием отходов, их сбором, разделением по видам отходов, удалением, хранением, захоронением, перевозкой, обезвреживанием, использованием отходов и (или) подготовкой их к использованию. В связи с этим нами были проанализированы данные Государственной статистической отчетности за 2013 и 2017 г. по образованию, использованию, обезвреживанию, хранению, захоронению металлических шламов.

При проведении анализа было выявлено, что в 2013 г., как и в 2017 г. основную массу отходов составлял шлак металлошлифовальный, шлак оксида железа в восстановительных процессах и шлак стали в смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Общее количество образовавшегося шлама за период с 2013 по 2017 г. уменьшилось приблизительно на 100 т (4,5 %). Это уменьшение связано со снижением образования такого отхода как шлак металлошлифовальный и шлак стали в смазочно-охлаждающей жидкости (рис. 1).

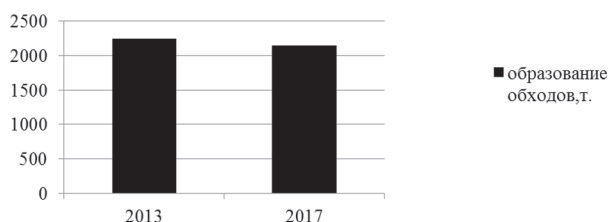


Рисунок 1 – Образование металлических отходов в Республике Беларусь за 2013 и 2017 г.

Количество отходов, которые поступили на использование в 2013 г., составляло 874,96 т (39 % от общего количество образованных отходов). Это были, в частности, шлак оксида железа в восстановительных процессах (866,94 т), шлак железосодержащий (4,20 т), шлак медный (2,30 т). Общее количество использованных отходов составило 898,69 тонны (42 % от общего количества образованных отходов). В 2017 г. наряду с использованием шлама оксида железа в восстановительных процессах (890,21 т), увеличилось использование шлама медного (5,90 т), шлама металлошлифовального (2,01 т), шлама оловянного (0,32 т), шлама стали в смазочно-охлаждающей жидкости (0,25 т).

Количество использованных металлосодержащих отходов с 2013 по 2017 г. увеличилось на 23,73 т, а общий процент использования этих отходов увеличился за этот период с 39 % до 42 % (рис. 2).

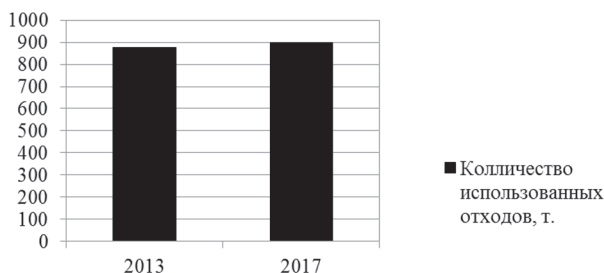


Рисунок 2 – Использование металлосодержащих отходов в целом по Республике Беларусь за 2013 и 2017 г.

В соответствии с Реестром объектов по обезвреживанию отходов Республики Беларусь в нашей стране отсутствуют объекты по обезвреживанию металлических шламов.

В 2013 г. на захоронение пошло 1415,43 т металлических отходов, что составило в процентном соотношении 62,9 % от общего количества образованных отходов за этот год. В 2013 г. не перерабатывались и поступали на захоронение шлам металлошлифовальный (1003,00 т, 71,1 %), шлам стали в смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) (284,66 т, 20,1 %), шлам железосодержащий (85,53 т, 6,1 %), шлам оксида железа в восстановительных процессах (36,30 т, 2,6 %) и шлам прокатного производства (1,80 т, 0,1 %).

Практически весь объем металлошлифовального шлама и шлама стали в смазочно-охлаждающей жидкости пошел на захоронение, в то время как была реализована лишь малая его часть (0,12 т). Большая часть шлама железосодержащего пошла на захоронение, а реализовано было всего лишь 4,20 т. Шлам оксида железа в восстановительных процессах практически полностью пошел на реализацию (866,94 т). Объем этого шлама, пошедшего на реализацию, превышает примерно в 24 раза объем шлама, который пошел на захоронение (рис. 3).

В 2017 г. количество отходов отправленных на захоронение составило 1267,26 т, это практически на 150 т меньше, чем в 2013 г. В процентном соотношении это составило 59 % от общего количества образованных отходов. В 2017 г. поступали на захоронение: шлам металлошлифовальный (927,30 т, 80,8 %), шлам стали в смазочно-охлаждающей жидкости (160,53 т, 14 %), шлам железосодержащий (50,48 т, 4,4%). Шлам оксида железа в восстановительных процессах (7,40 т, 0,6 %), шлам алюминия (0,90 т, 0,08 %), шлам прокатного производства (0,80 т, 0,07 %), шлам ртуть содержащий (0,62 т, 0,05 %) (рис. 3).

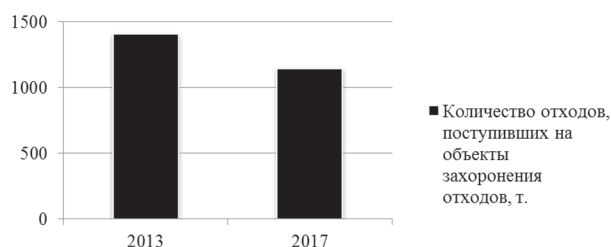


Рисунок 3 – Количество металлосодержащих отходов, поступивших на объекты захоронения в Республике Беларусь, за 2013 и 2017 г.

Большая часть шлама оксида железа в восстановительных процессах, а именно 890,21 тонна была отправлена на реализацию. Шлам железосодержащий, шлам алюминия, шлам прокатного производства, шлам ртутьсодержащий были полностью отправлены на захоронение. Шлам стали в смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) практически на 100 % отправлен на захоронение (0,25 т отправлено на реализацию). Шлам металлошлифовальный практически полностью отправлен на захоронение, а малая его часть (2,01 т) – на реализацию.

Наибольшим количеством отходов, хранящихся на предприятии, в 2013 г. были шлам металлошлифовальный (1,19 т, 41 %), шлам алюминия (0,64 т, 22,1 %), шлам свинцово-оловянный (0,42 т, 14,5 %), шлам стали смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) (0,35 т, 12,4 %), иные отходы (0,28 т, 10 %).

В 2017 г. наибольшим количеством отходов, отправленных на хранение на территории предприятия, были шлам металлосодержащий (106,20 т, 89,2 %), шлам оксидов железа в восстановительных процессах (6,29 т, 5,3 %), шлам свинцово-оловянный (3,76 т, 3,2 %), шлам металлошлифовальный (2,20 т, 1,83 %), иные отходы (0,69 т, 0,56 %) (рис. 4).

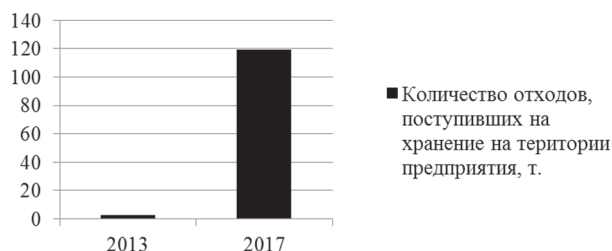


Рисунок 4 – Количество металлосодержащих отходов, хранящихся на территории предприятия в Республике Беларусь, за 2013 и 2017 г.

Анализ показал, что по-прежнему основной проблемой увеличения процента переработки этих отходов остается сложный химический состав металлических шламов и большое количество примесей. Перерабатываются в основном такие отходы, как шлам оксида железа в восстановительных процессах, шлам железосодержащий, шлам медный, шлам свинцово-оловянный, шлам металлошлифовальный, шлам стали в смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Милюков, С. В. Утилизация отходов металлургического производства: учеб. пособие / С. В. Милюков, О. Б. Прошкина/ Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 62 с..
2. Венцюлис, Л. С. Система обращения с отходами: принципы организации и оценочные критерии. – СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2007. – 206 с.

3. Овчаренков И. А. Сбор, сортировка и переработка твердых бытовых отходов в городах и поселках / И. А. Овчаренков, В. С. Демьянова, С. В. Дырова, О. В. Егоров // Экология урбанизированных территорий. – 2008. – № 3. – С. 77–81.

4. Челноков, А. А. Обращение с отходами / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко, И. Н. Жмыхов, К. К. Юращик // Минск, 2018.

5. Ковалева, И. В. Извлечение вторичных материальных ресурсов из бытовых отходов на региональном уровне / И. В. Ковалева, Т. В. Булак, О. В. Поддубная. – Горки, 2014.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД БЕЛАРУСИ MANAGEMENT SYSTEM OF USE AND PROTECTION SURFACE AND UNDERGROUND WATER OF BELARUS

***Р. А. Веремейчик, М. Ю. Калинин
R. Veremeychik, M. Kalinin***

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
lansline@inbox.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Устойчивое развитие любого государства зависит от количества и качества располагаемых на его территории природных ресурсов, экономики и человеческого фактора, которые в идеальном варианте должны находиться в гармоничном взаимоотношении друг с другом. Водные объекты (реки, озера, подземные воды) являются одним из важнейших компонентов природы, без которого трудно представить нашу жизнь. Экономика и социальная сфера во многом зависят от выбранной системы управления водными ресурсами. В докладе рассмотрены вопросы управления водными ресурсами в Республике Беларусь.

The sustainable development of any state depends on the quantity and quality of natural resources located on its territory, the economy and the human factor, which ideally should be in a harmonious relationship to each other. Water bodies (rivers, lakes, groundwater) are one of the most important components of nature, without which it is difficult to imagine our life. The economics and social sphere largely depend on the chosen system of water resources management. The report addresses the issues of water resources management in the Republic of Belarus.

Ключевые слова: водные ресурсы, система управления, бассейн реки.

Keywords: water resources, management system, river basin.

Беларусь расположена на водоразделе бассейнов Балтийского и Черного морей, в связи с чем примерно 55 % речного стока приходится на реки бассейна Черного моря и 45 % – Балтийского. Всего насчитывается 20,8 тыс. рек и ручьев суммарной длиной 90,6 тыс. км. В 10,8 тыс. озер сосредоточено около 9 км³ воды, причем 88 % озер имеют площадь зеркала до 10 га [1; 2]. Речной сток подразделяется на местный, который формируется в пределах республики, и общий, в который добавляется транзитный сток из соседних стран: России – по р. Западная Двина (35 %) и Украины – по р. Припять (28 %). Основной объем местного речного стока (65 %) формируется в водосборах рек Западная Двина, Неман, Виляя и Припять.

Создано 153 водохранилища с полезным объемом 1,2 км³ и суммарной площадью – 797 км². Полный их объем – 2,95 км³. Примерно 50 % от общего числа водохранилищ имеют русловой тип. На севере республики широко представлены водохранилища, созданные в результате подпора плотинами уровня воды в озерах. Кроме регулирования стока водохранилищами большое распространение получило строительство прудов. В 2000 г. насчитывалось более 1 тыс. прудов различного назначения объемом свыше 600 млн м³. Позже инвентаризация прудов не проводилась.

Водные ресурсы (ВР) определяют устойчивое развитие (УР) любого государства. В мировой практике для оценки водообеспеченности государства используются удельный показатель – объем среднегодового речного стока, отнесенный к численности населения. Водообеспеченность на душу населения в Беларуси составляет 3,6 тыс. м³, а в соседних государствах: Европейской части России – 9,0, Латвии – 6,4, Литве – 4,1, Польше – 2,2, Украине – 1,0 тыс. м³. Наиболее обеспечены водными ресурсами Витебская и Гродненская административные области, наименее – Гомельская и Брестская. Центральные районы республики имеют меньшие ресурсы речных вод, чем приграничные районы, располагающие транзитным стоком.