

В.Н. Марцуль¹, доц., канд. техн. наук; В.В. Ходин²

Л.А. Шибека¹, доц., канд. хим. наук;

А.В. Лихачева¹, доц., канд. техн. наук;

В.П. Капориков¹, ассист.

(¹БГТУ, г. Минск, ²РУП «Бел НИЦ «Экология», г. Минск)

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ежегодно на территории Республики Беларусь образуется 1,4 тыс. видов отходов производства с широким спектром морфологических и химических свойств в количестве около 30 млн. т. В общей массе отходов производства (без учета отходов переработки калийных руд) значительную долю составляют отходы минерального происхождения, в том числе отходы гальванического производства.

Согласно данным статистической отчетности в 2010 году на 142 промышленных предприятиях Республики Беларусь образовано 6,8 тыс. т отходов гальванических производств (для сравнения в 2009 году – 5,9 тыс. т на 145 предприятиях). За прошедший год в результате изменения производственной деятельности на 45 предприятиях страны отходы гальванического производства не образовывались, но на 42 из них до сих пор хранятся отходы, накопленные ранее. Таким образом, не смотря на то, что количество предприятий, на которых образуются гальванические отходы, уменьшилось, общее количество отходов увеличилось на 15 %, что обусловлено увеличением производственных мощностей.

Все отходы гальванического производства относятся к опасным. На рисунке 1 представлено распределение образующихся отходов гальванического производства по классам опасности.

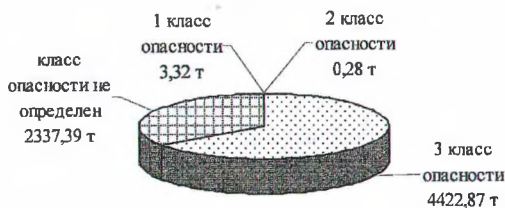


Рисунок 1 – Распределение отходов гальванических производств по классам опасности

В общем количестве образующихся отходов отходы третьего класса опасности составляют 65,4 %. Значительную долю составляют отходы, класс опасности которых не определен.

На долю отходов 1 класса опасности (никель- и цинксодержащие шламы) приходится 0,05 % или 3,32 т от общей массы отходов. Ко второму классу опасности относятся только медьсодержащие шламы, которые образовались в количестве 0,28 т, что составило 0,004 % от общего количества. К отходам третьего класса опасности (14 наименований в количестве 4423 т) относятся осадки, образующиеся на локальных очистных сооружениях, а также шламы, содержащие тяжелые металлы. В группу отходов, для которых класс опасности не определен, входит 6 наименований. Эти отходы содержат свинец, никель, кадмий, олово и др. Их количество по данным за 2010 год составило 2338 т (34,6 %).

В соответствии с «Классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь» все отходы гальванического производства можно разделить на гальванические шламы и осадки сточных вод. В таблице 1 представлена информация о накопленных и образующихся на предприятиях Беларуси отходах.

Из данных таблицы видно, что большая доля отходов относится к гальваническим шламам – 19 наименований, в то время как к осадкам сточных вод – лишь 5. Чаще других на предприятиях образуются цинксодержащие шламы (на 21 предприятии; 0,03 % от общего количества всех отходов гальванического производства) и осадки очистных сооружений гальванических производств (на 78 предприятиях; 33 % от общего количества отходов).

Количественная характеристика осадков сточных вод гальванического производства, образующихся в Республике Беларусь, представлена на рисунке 2.

Из диаграммы видно, что в наибольшем количестве образуются осадки очистных сооружений гальванических производств – 2213,65 т (48 % от общего количества осадков сточных вод). Значительной является также доля обезвоженного осадка очистных сооружений гальванического производства (1010,31 т или 22 %). Количество образующихся осадков из отстойников после реагентной обработки и осадков отстойников электрокоагуляционной очистки приблизительно равно (по 13 % от общего количества осадков сточных вод) и составляет соответственно 578,64 т и 571,01 т. Обезвоженный осадок очистных сооружений гальванических производств, перемешанный опилками, составляет лишь 4 %.

Таблица 1 – Классификация отходов гальванических производств, накопленных и образующихся в Республике Беларусь

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности	Количество предприятий, на которых образуется или хранится отход
Гальванические шламы			
5110700	никельсодержащие	1	16
5110100	цианидсодержащие	1	3
5110600	кадмийсодержащие	1	1
5110400	медьсодержащие	2	5
5110500	цинксодержащие	3	21
5111702	оксидирования	3	11
5110200	содержащие хром шестивалентный	3	11
5110300	содержащие хром трехвалентный	3	8
5110900	содержащие соли тяжелых металлов	3	7
5111300	содержащие гидроксиды металлов	3	7
5111600	железосодержащие	3	5
5110501	цинксодержащие от процесса цинкования в аммиачном электролите	3	4
5111200	содержащие олово и медь	3	4
5111500	содержащие гидроксид алюминия	3	4
5112300	смесь гальванических шламов	не определен	17
5111703	ванн обезжиривания	не определен	5
5112900	прочие гальванические шламы	не определен	5
5111400	содержащие гидроксиды свинца, никеля и кадмия	не определен	1
5111100	содержащие свинец и олово	не определен	1
Осадки сточных вод гальванических производств			
5112000	очистных сооружений гальванических производств	3	78
5112100	обезвоженный осадок очистных сооружений гальванических производств	3	25
5111900	из отстойников после реагентной обработки	3	15
5111800	из отстойников электрокоагуляционной очистки	3	11
5112101	обезвоженный осадок очистных сооружений гальванических производств, перемешанный опилками	не определен	5

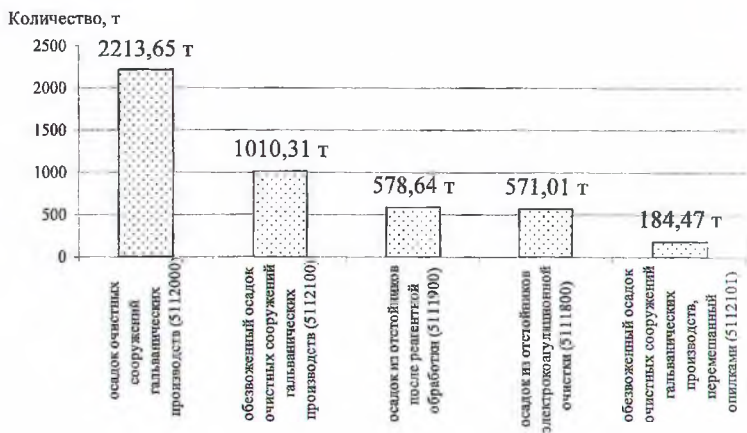


Рисунок 2 - Количество осадков сточных вод гальванического производства, образующихся в Республике Беларусь

На рисунке 3 представлена характеристика гальванических шламов, образующихся в Республике Беларусь. Из представленной диаграммы видно, что гальванические шламы по количеству образующихся отходов характеризуются широким диапазоном. В наибольшем количестве образуется смесь гальванических шламов – 2135,06 т (97 % от общего количества гальваношламов), в наименьшем – шлам, содержащий свинец и олово (0,01 т или менее 1 %).

Уровень использования отходов гальванического производства остается низким, и основная масса отходов хранится на территории предприятий в металлических контейнерах, герметичных емкостях, отстойниках, шламонакопителях, реже – на объектах размещения за пределами предприятий. Хотя объем образования отходов гальванических производств на ряде предприятий не превышает 10 т/год, из-за отсутствия систем обезвреживания этих отходов предприятия вынуждены много лет хранить их на своей территории. Согласно статистическим данным на начало 2010 г. на промышленных объектах Республики Беларусь находилось около 5 тыс. т отходов гальванических производств, а на конец 2010 г. – 5,8 тыс. т.

На предприятиях Брестской области имеется 4 объекта (резервуар, емкость, контейнер или площадка) хранения и захоронения собственных отходов производства, в Гомельской – 2, Минской – 5, Могилевской – 1, в городе Минске – 1.

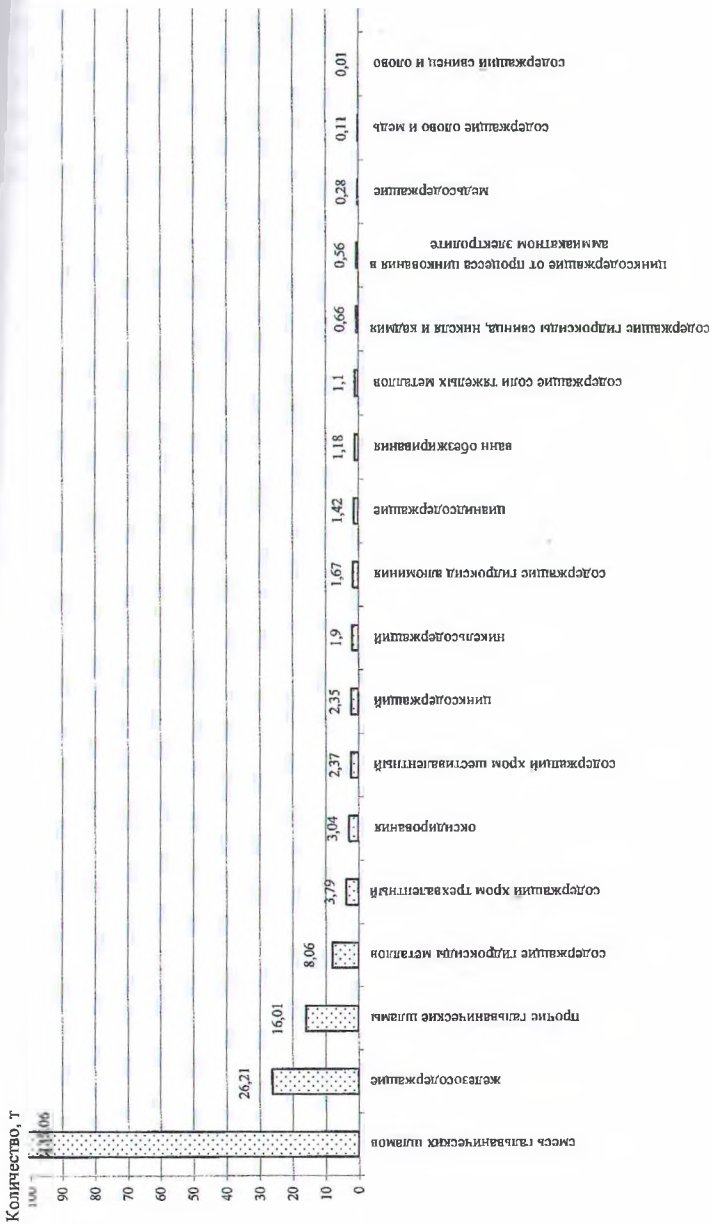


Рисунок 3 - Количество гальванических шламов, образующихся в Республике Беларусь

В 2010 г. 57,9 % образовавшихся гальванических отходов использовано, передано или реализовано. По данным таблицы 2 видно, что осадок очистных сооружений гальванических производств (код отхода 5112000) и шламы, содержащие олово и медь (5111200) используются, передаются, реализуются в количестве, превышающем их ежегодное образование, что свидетельствует о включении в оборот частично отходов, которые были накоплены за предыдущие годы. Полностью используется, передается, реализуется шлам, содержащий свинец и олово (5111100).

Таблица 2 – Количество использованных отходов

Наименование отхода	Использовано, передано, реализовано	
	т	% от образующегося количества
Осадок из отстойников после реагентной обработки (5111900)	4	0,7
Обезвоженный осадок очистных сооружений гальванических производств (5112100)	154,26	15,3
Осадок очистных сооружений гальванических производств (5112000)	2271,49	102,6
Осадок из отстойников электрокоагуляционной очистки (5111800)	13,3	2,3
Смесь гальванических шламов (5112300)	1452,41	68,0
Шлам, содержащий свинец и олово (5111100)	0,01	100,0
Шлам цинксодержащий (5110500)	0,16	6,8
Шламы, содержащие олово и медь (5111200)	0,18	163,6
Шламы, содержащие гидроксиды свинца, никеля и кадмия (5111400)	0,54	81,8
Обезвоженный осадок очистных сооружений гальванических производств, перемешанный опилками (5112101)	20,5	11,1
Шламы медьсодержащие (5110400)	0,19	67,9

Перечень объектов по использованию отходов гальванических производств приведен в таблице 3. На указанных объектах гальванические отходы перерабатываются с получением минеральных добавок, керамзита и пр.

Таблица 3 – Перечень объектов по использованию отходов гальванических производств

Код отхода	Наименование отхода	Наименование объекта
1	2	3
5111800	Осадки из отстойников электрокоагуляционной очистки	Участок изготовления минеральных добавок, ПЧУП "Катпромстрой", Коханово, Витебская обл.
5111900	Осадки из отстойников после реагентной обработки	

1	2	3
5112000	Осадки очистных сооружений гальванических производств	Цех по производству керамзита, Петриковский керамзитовый завод ОАО "Гомельский ДСК", г.Гомель
		Переработка осадков сточных вод очистных сооружений гальванических производств, РУП "Минский тракторный завод", г.Минск
		Участок изготовления минеральных добавок, ПЧУП "Катпромстрой", Коханово, Витебская обл.
		ЧПУП «Силикатный завод», г. Бобруйск, Могилевская обл.
5112100	Обезвоженный осадок очистных сооружений гальванических производств	Участок изготовления минеральных добавок, ПЧУП "Катпромстрой", Коханово, Витебская обл.

Перечень объектов по обезвреживанию отходов гальванических производств приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень объектов по обезвреживанию отходов гальванических производств

Код отхода	Наименование отхода	Наименование объекта
5110200	Шламы гальванические, содержащие хром шестивалентный	СП ОАО "Брестгазоаппарат", г.Брест
5110400	Шламы гальванические медьсодержащие	Очистные сооружения участка гальванопокрытий цеха светотехники, ЗАО "Каскад" г.Лида, Гродненская обл.
5112000	Осадки очистных сооружений гальванических производств	Локальные очистные сооружения, ОАО "Брестский электромеханический завод", г.Брест

Из данных таблиц 3 и 4 видно, что использованием и обезвреживанием отходов гальванического производства занимается незначительная часть предприятий, а с учетом все возрастающего количества ежегодно образующихся и уже накопленных токсичных отходов гальванического производства проблема обращения с гальваношламами и осадками сточных вод требует неотлагательного решения в масштабах всей страны.

ЛИТЕРАТУРА

1 www.minpriroda.by. Официальный сайт. Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 08.11.2007 № 85 в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 30.06.2009 г. №48. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь.

3 База данных РУП “БелНИЦ “Экология” Образование, использование и удаление отходов на предприятиях за 2009 г.

4 База данных РУП “БелНИЦ “Экология” Образование, использование и удаление отходов на предприятиях за 2010 г.

УДК 504.064.47:621.357.7

В.Н. Марцуль, доц., канд. техн. наук;

А.В. Лихачева, доц., канд. техн. наук;

Л.А. Шибека, доц., канд. хим. наук;

О.С. Залыгина, доц., канд. техн. наук;

В.И. Романовский, ассист., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

СОСТАВ ГАЛЬВАНОШЛАМОВ И ОСАДКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

В Беларуси широко развита металлообрабатывающая, радиотехническая, машино- и приборостроительная отрасли промышленности, неотъемлемой частью которых является гальваническое производство.

Технологические процессы гальванических производств используют воду для приготовления рабочих растворов электролитов, промывки деталей и т.д. Как следствие на предприятиях образуются значительные объемы жидких отходов, таких как: сточные промывные воды, отработанные технологические растворы (электролиты нанесения покрытий, растворы снятия покрытий, щелочные и кислые травильные растворы и др).

Промывные сточные воды характеризуются невысокой концентрацией ионов металлов (до 1 г/л) и значительными объемами. Образующиеся сточные воды чаще всего поступают на локальные очистные сооружения предприятий, а затем сбрасываются в водоотводящие сети населенных пунктов.

Отработанные растворы электролитов содержат значительное количество ионов тяжелых металлов (до 200 г/л) и характеризуются небольшим расходом (до 1,5 м³), определяемым объемом гальванических ванн. Они подразделяются на группы в зависимости от преобладающего в них компонента: железо-, хром-, никель-, кадмий-, олово-, свинец-, медь-, цинксодержащие электролиты и растворы. Замена отработанных растворов электролитов происходит 1-4 раза в год.