

### Переработка металлосодержащих отходов

Магистрант Розенберг Е.В.,  
 Научные руководители Комаров О.С.  
 Белорусский национальный технический университет  
 г. Минск

Переработка и утилизация отходов, особенно содержащие тяжелые металлы на сегодняшний день является важным экологическим, экономическим и технологическим аспектом как для всего мира так и для нашей небольшой страны. В Республике Беларусь скопилось огромное количество опасных металлосодержащих отходов, которые хранятся на территориях предприятий по всей стране и их количество только увеличивается.

Таблица 1 – Динамика образования, использования и удаления отходов на предприятиях Республики Беларусь за 2009 и 2010 г., т.

Регион	Количество образующихся отходов		Использовано, передано, реализовано отходов		Количество удалённых отходов		Наличие отходов на конец года	
	2009 г.	2010 г.	2009 г.	2010 г.	2009 г.	2010 г.	2009 г.	2010 г.
Брестская область	94,33	83,27	38,40	21,30	67,73	64,73	402,22	401,34
Витебская область	39,17	38,62	0,00	0,18	39,17	71,84	485,20	505,52
Гродненская область	21,84	27,23	8,42	16,99	13,84	14,04	286,58	316,64
Гомельская область	4401,23	5070,26	3421,13	3401,40	1116,50	1885,36	1361,35	2772,54
Минская область	103,76	90,18	45,70	76,18	59,05	46,44	604,43	606,03
г. Минск	1218,56	1385,03	300,58	385,99	927,70	1109,31	1787,54	1064,98
Могилевская область	45,83	67,26	15,80	15,00	55,74	55,76	72,22	79,14
Республика Беларусь	5924,71	6761,85	3830,04	3917,04	2279,73	3247,48	4999,53	5746,19

Наибольший интерес представляли предприятия Гомельской области, так как они вносят наибольший вклад в общее количество образующихся металлосодержащих отходов порядка 74,98%. С большинства из них были получены образцы отходов для изучения.

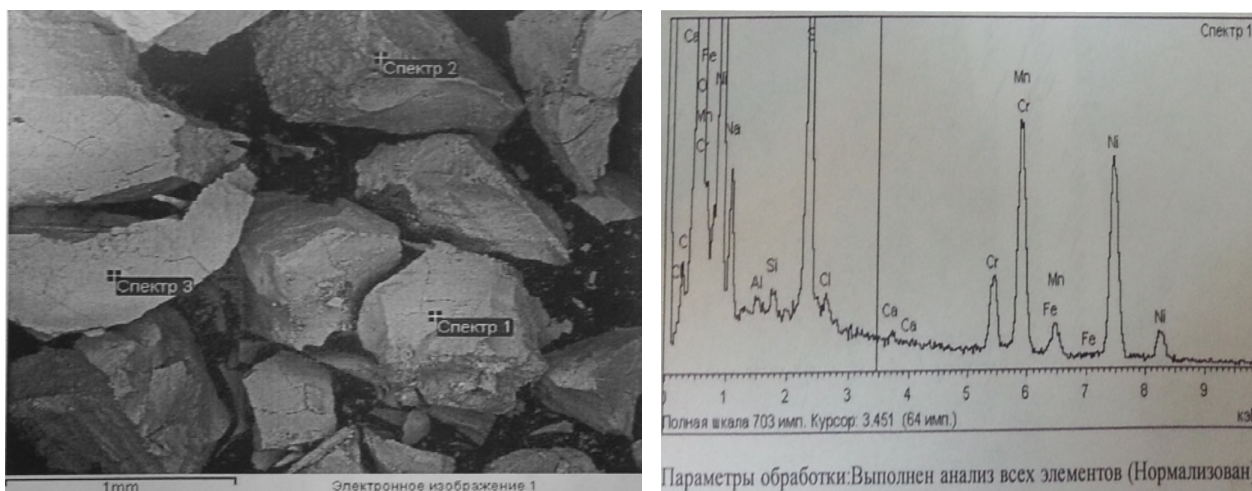
По итогам проведенного исследования были выделены отходы «Гомельского ПО «Кристалл». Захоронение данных отходов недопустимо по экологическим соображениям, а утилизация с целью рециклинга металлов по разным причинам не производилась.

Отход данного предприятия представляет собой отжатый коллоидный раствор, образующийся в процессе реализации технологии получения синтетических алмазов для промышленных нужд. На территории «Гомельского ПО «Кристалл» хранится 100 тонн отходов и ежегодно добавляется порядка 12 тонн. Содержание Ni, в которых колеблется в пределах 10–15%, и Mn 8–12%, которые могут выступать в качестве сырья для получения никелевой лигатуры, используемой при выплавке специальных железоуглеродистых сплавов.

Была рассмотрена возможность извлечения никеля в виде никелевого концентрата из никельсодержащих отходов производства синтетических алмазов. Поставленная задача достигается тем, что отработанные отходы обрабатываются раствором соляной кислоты (HCl) или серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), раствор фильтруется и осаждается щелочью (NaOH), после чего опять подвергают фильтрации, осадок промывают для удаления остатков кислот и щелочей и сушат. В результате получаем концентрат следующего состава:

Таблица 2 – Состав отходов после обработки

Спектр	C	O	Na	Al	Si	S	Cl	Mn	Fe	Ni	Итого
Спектр1	5,60	59,01	3,99	0,16	5,14	3,14	1,49	8,57	0,33	14,91	100,0
Спектр2	3,97	36,89	5,22	0,20	6,38	4,38	2,21	17,53	0,97	25,55	100,0
Спектр3	5,21	65,86	1,36	0,94	5,39	3,39	1,19	9,44	0,65	9,33	100,0
Среднее	4,93	53,92	3,52	0,43	5,64	3,64	1,63	11,85	0,65	17,60	100,0



а)

б)

Рисунок 1 – Спектральный анализ:

а – электронное изображение частиц; б – результаты анализа.

Данный отход может утилизироваться путем добавления в чугун при ваграночной плавке для поднятия марки чугуна. Так как никель – способствует стабилизации аустенитной структуры и увеличивает количество перлита в металлической основе сплава, препятствует отбелу и улучшает обрабатываемость чугуна. Кроме того, измельчается перлит и графит и увеличивается прочность и износостойкость отливок. Механические свойства и износостойкость чугуна при этом резко возрастают. Никель способствует также выравниванию твердости по сечению отливки. Ввод желателен осуществлять в виде брикетов.

УДК 621.7.079

### Разделительные составы для пресс-форм литья под давлением на водной основе

Студент гр. 104110 Литвинов М.О.

Научный руководитель Михальцов А.М.

Белорусский Национальный технический университет

г. Минск

Практически во всех развитых странах имеет место широкое применение процесса литья под давлением (ЛПД) имеющего ряд преимуществ над традиционными (высокая производительность, возможность получения тонких и сложных по конфигурации отливок).