

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНОГО НИКЕЛЯ

Евтушенко Н.Ю., Корицкий Г.Г.
Донецкий национальный технический университет

Никелевые руды

В разных странах мира производят никель по стандартам из никелевых руд, эти страны могут похвастаться своими запасами никеля. Вот страны, с наибольшим запасом никелевой руды:

Страна	Количество (млн. т.)
Куба	16
США	15
Греция	13
Индонезия	6
Канада	5
Индия	3

В нашем регионе нет никелевых руд, поэтому мы прибегаем к использованию вторичного никеля.

Никелевый лом

Широкое распространение в качестве легирующей добавки получил металл никель, прием лома которого производится как для чистового вещества, так и любых его включений в соединениях и сплавах. Небольшое содержание Ni в различных сталях требует особых условий его приемки, оснащения пунктов специальными приборами спектрального анализа — анализатора металлов.

Для сдачи металла, предпочтительнее выбирать специализированные места приемки, оборудованные под проведение анализа на содержание никеля в ломе, где цена за кг металлических отходов будет выше.

Виды никелевого лома (вторсырья)

Условно, лом отходы никеля можно распределить по физическому состоянию на несколько базовых категорий: кусковой лом, стружка и прочее вторсырье, например, катодные крючки с наростом этого металла. В зависимости от содержания Ni, каждая из них разбивается на несколько подгрупп:

Лом из чистого металла;

Шлаковые отходы. Характеризуются содержанием Ni до 85 %;

Шлак никелесодержащий

Сдаваемые на металлолом сплавы, где никель один из основных компонентов. Это широко известный нихром, в котором концентрация Ni составляет 55...78%, а

также малознакомые большинству пермаллой (до 76 %), константан, нейзильбер и прочие;

Вторичные сплавы, легированные никелем. Лом нержавеющей стали и отходы этого вида, как правило, различные марки сталей с небольшим его содержанием. Долевая концентрация элемента Ni в жаропрочных и нержавеющей материалах доходит до 20%, тогда как у низколегированных сталей эта величина не превышает 5 %;

Никельсодержащий шлам, представляющий гальванические и металлургические виды отходов.

Никель катодный

Также к лому никеля будут относиться:

- Никелевые катализаторы;
- Закись никеля (NiOH);
- Гидрат закиси никеля (Ni(OH)₂);
- Агломераты и концентраты никелевые и т.п.;
- Аккумуляторы ТНЖ;
- Отходы, содержащие Ni, как чистый металл.

Никель-кадмиевый аккумулятор

Существенный сегмент подобных вторичных металлов составляют отработанные никелевые аноды и катоды, которые легко детектируются невооруженным глазом, при наличии определенного опыта. Они обладают светло-серым цветом, отработанные элементы обычно покрыты зеленоватым налетом. При накаливании, никелевые электроды приобретают желтый оттенок, также они характеризуются короткой красной искрой, магнитятся. Поверхность никелевых катодов пупырчатая, тогда как анодов – гладкая.

Следующий распространенный источник поступлений металла на пункты приемки — гранулированный никель, ломом или отходами его назвать сложно, но можно сдать его по высокой цене. Исключение составляют ферроникелевые гранулы. Они, как и гранулированные марки металла Н0 – Н4, используются для легирования сталей, однако имеют более низкую приемочную стоимость, поскольку это не чистый Ni, а его сплав с железом. Гранулированный ферроникель можно отличить по цвету: металл характеризуется матово-серым оттенком. Напротив, гранулам никеля присущ металлический блеск.

Никель гранулы

Еще две группы составляют стружка и проволока. Второй компонент, как лом Ni, обнаружить значительно проще. Из никелевой проволоки изготовлены термопары, электроды для гальванопластики, а также сетка, используемая при катализе.

Сплавы на базе элемента Ni

Данный вид вторичного цветного металла хоть и уступает в цене за кг лома никеля, остается довольно прибыльным товаром на рынке сдачи металлолома. Достаточно эффективно принимаются сплавы никеля с металлами:

- хром;
- медь;
- железо.

Жаростойкий нихром – соединение на базе Ni (60...80%) и Cr. Марка сплава X15H60 дополнительно включает железо. Данный материал на вторичный рынок поступает в виде нагревательных элементов, после эксплуатации внутри устройств теплового воздействия: обжиговые печи, сушки и прочее. Также нихром можно встретить среди деталей, эксплуатируемых при высоких температурах: реостаты, подложки для систем напыления.

Проволока марки X15H60

Сплавы меди и никеля представлены достаточно широким спектром соединений (в скобках указано содержание Ni):

Монель (29...70%). Используется никельсодержащий сплав как конструкционный материал в авиационном и судовом машиностроении. Многие узлы оборудования для нефтяной и химической промышленности: бурильные инструменты, насосные валы, скребки, лезвия и прочее; также изготовлены из монели. Цена лома зависит от никелевого содержания, которое устанавливается по наименованию марки или анализатором. Не следует путать со сплавом МНЦ, в отличие от него, монель не содержит цинка;

Пермаллой (45...82%). В состав соединения также входит железо и хром. Источники лома этого сплава: трансформаторы, экранирующие оболочки катушек, реле. Высокое содержание железа в соединении приводит к тому, что отходы пермаллоя часто сдаются как вторичный чермет. Приемка сплава как никельсодержащий лом производится специализированными ломозаготовительными предприятиями, оборудованными спектральными анализаторами. Оплата производится, исходя из присутствия элемента Ni;

Корпуса кожухов для трансформаторов, выполненные из пермаллоя

Константан (39 – 41%). Из этого соединения изготовлены термопары, реостаты, а также электронагревательные элементы, эксплуатируемые при рабочих температурах до 500 °С. Встречается константан в измерительных приборах низкого класса точности;

Константановая проволока

Мельхиор (5...30%). Этот никельсодержащий сплав находится на слуху, благодаря посуде и монетам СССР номиналом 10, 15 и 20 копеек (находились в обращении до денежной реформы 61-го года). Менее известно соединение, как материал для изготовления термогенераторов, резисторов высокой точности, а также деталей субмарин. Мельхиор используется при создании художественных

предметов: подсвечники, шкатулки и прочие. Поэтому, определенные изделия из мельхиора, сдавать просто как никельсодержащий лом не всегда выгодно;

Ложка из мельхиора

Нейзильбер (5...35%). Сплав отличается от мельхиора присутствием цинка в составе соединения. Применение нейзильбера также отличается разнообразием направлений. При его участии создается посеребренная посуда, многие художественные предметы. С другой стороны нейзильбер востребован как твердый и упругий сплав при изготовлении булавок, застёжек, а также пружин для релейной электротехники. Различные виды медицинских инструментов, паровая и водяная арматура – исполнены из этого соединения.

Проволока нейзильбер — мягкая

Еще один вид сплавов, представляющих интерес как вторичный металл, составляют соединения никеля с железом, например, инвар. Соединение широко используется в точном приборостроении, из него изготавливаются мерные эталоны, деталей часовых механизмов, в частности балансиры хронометров. Дополнительно, этот никельсодержащий сплав – материал для массивных реек геодезической техники, например нивелиров.

Материал инвар

Никельсодержащие стали

Еще один источник никеля под лом или отходы представляет собой «нержавейка». Известное свойство этого металла улучшать антикоррозионные свойства нержавеющей стали обеспечивает его широкое использование в различных марках соединения, как с хромом, так и без него. Например, аустенитные, не содержащие хрома стали, отличаются высокой коррозионной стойкостью в агрессивных средах: кипящих щелочах, растворах серной кислоты.

Вывод

Следует помнить, что вторичный никель может находиться в широком ряде изделий, от промышленных деталей до бытовых и художественных предметов. Это могут быть сломанные медицинские инструменты, бижутерия и даже никелированные кастрюли.

Отдельный раздел лома, отходов никеля можно отнести под аккумуляторы. Даже вытесненные Ni-Cd накопители электрической энергией, были заменены металл гибридными перезаряжаемыми батарейками. Они также содержат никель, который если внимательно осмотреться встречается практически во всех сферах деятельности человека. Необходимо только знать это и найти пункт приема, проводящий оценку отходов на базе специализированных приборов.

Собирая никельсодержащий лом необходимо учитывать, что Ni отнесен к опасным для здоровья человека веществам, в частности может проявляться контактная аллергия на коже.