

Студент гр. МЦМм-17 Евтушенко Н.Ю.  
Научный руководитель Корицкий Г.Г.  
Донецкий национальный технический университет  
г. Донецк

## 1. Сырьевая база и добыча никельсодержащих руд в России и СНГ

1.1 Месторождения никеля в России, их местоположение и запасы. На территории СНГ запасы никеля сосредоточены в 88 месторождениях, которые расположены в России, Казахстане и на Украине. По оценке «Инфолайн», руды этих месторождений содержат около 20 млн.т никеля. При этом на долю России приходится около 93 % никеля, Казахстана - 5 % и Украины - 2 %.

Основной объем запасов никеля СНГ (как и России) приходится на сульфидные медно-никелевые руды (около 80%). Сульфидные медноникелевые руды в СНГ расположены в Красноярском крае (Норильская группа месторождений) и в Мурманской области (Печенгская группа месторождений). Силикатные никелевые руды сосредоточены в Уральском регионе (Свердловская, Челябинская и Оренбургская области), в Казахстане и на Украине.

1.1.1 Сульфидные медно-никелевые месторождения России Крупнейшими по запасам никеля в России являются медно-никелевые месторождения Норильской группы, расположенные на Таймырском полуострове, вблизи г. Норильска. В этих месторождениях сосредоточено около 70% запасов никеля в России. Руды являются комплексными, помимо никеля они содержат в промышленных масштабах медь, кобальт, платиноиды, золото, серебро. Эти месторождения являются сырьевой базой Заполярного филиала (ЗФ) ГК «Норильский никель». При этом месторождение Норильск-1 представляет собой, главным образом, вкрапленные медно-никелевые руды с содержанием никеля 0,35%. Запасы никеля месторождения Норильск-1 составляют, по оценке экспертов, более 600 тыс.т. Месторождения Талнахское и Октябрьское входят в состав Талнахского рудного узла. При этом суммарные запасы, по данным проведенного аудита компании Micon, составляют 1418 тыс.т руды, доказанные и подтвержденные запасы - 238 млн.т. При этом содержание никеля в суммарных запасах составляет 0,57%, в доказанных и подтвержденных – 2,08%. Наибольшие доказанные и подтвержденные запасы никеля России сосредоточены в Октябрьском месторождении - они составляют около 3,6 млн.т. Среднее содержание никеля в доказанных и подтвержденных запасах составляет около 2%. Запасы никеля в рудах Печенгской группы месторождений существенно ниже Норильских месторождений. Наиболее крупным по запасам никеля из месторождений Печенгской группы является Ждановское. По оценке, ее суммарные запасы составляют более 2,5 млн.т никеля при среднем содержании никеля 0,6% (доказанные запасы, по данным Micon, составляют 1,3 млн.т никеля при его содержании 0,75%).

## 2. Сырьевые базы вторичного никеля

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 %;
- 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 нержавеющих материалах достигает до 20%, тогда как у низколегированных сталей эта величина не превышает 5 %;
- Никельсодержащий шлам, представляющий гальванические и металлургические виды отходов.

Все перечисленное вторсырье, активно скупается пунктами приемки. Стандартно, цена за кг лома никеля определяется процентным содержанием последнего в металлических отходах.

Также к лому никеля будут относиться:

- никелевые катализаторы;
- гидрат закиси никеля (Ni(OH)<sub>2</sub>);
- агломераты и концентраты никелевые и т.п.;
- аккумуляторы ТНЖ;
- Отходы, содержащие Ni, как чистый металл.

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.

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.

Наиболее популярные, на пунктах приема лома никеля, марки стали:

1. Б19, содержание Ni составляет 13 – 15%.
2. Б26, требуемая химия для приемки – 9.3%.
3. Б28, включает до 19%.
4. Б55, диапазон никелевых включений колеблется от 12 до 17%.

Ряд других марок стали, также характеризуются присутствием легирующей добавки элемента Ni, однако с небольшим содержанием этого металла, не превышающим 8%. Впрочем, это не снижает их востребованности, как лома никельсодержащих сплавов.

**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 отвести под аккумуляторы. Даже вытесненные Ni-Cd накопители электрической энергией, были заменены металлом 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.