

Повышение эффективности производства металлического магния на основе комплексной переработки и утилизации образующихся отходов производства

Ю.П. Кудрявский, А.В. Голев, О.А. Кутырева, О.В. Погудин

ООО НПЭФ «ЭКО-технология», г. Березники, Россия, Пермский государственный технический университет (Березниковский филиал), Уральский государственный экономический университет (Березниковский филиал)

Основными технологиями получения магния являются электролиз безводного карналлита ($MgCl_2 \cdot KCl$) и силикотермическое восстановление магния из магнезитового или магнезито-доломитового сырья ($MgCO_3$) [1-3].

Силикотермический способ производства используется прежде всего китайскими компаниями, с конца 1990-х годов доминирующими на мировом рынке магния. Российское производство магния основано на электролизе карналлита. В настоящее время эта технология является наиболее освоенной, отличается относительной простотой и надежностью работы аппаратуры. Технологии производства, предполагающие использование других видов магниевых сырья – брусита ($Mg(OH)_2$), отходов асбестового производства, содержащих серпентин ($3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), и др. – находятся в нашей стране лишь на стадии исследований и опытных испытаний.

Металлический магний в России производится на двух предприятиях: ОАО «Соликамский магниевый завод» (г. Соликамск, Пермский край) и филиал «АВИСМА» ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» (г. Березники, Пермский край). Получаемый магний обладает высоким качеством и может использоваться для производства авиационных сплавов.

Особенностью используемой на отечественных предприятиях электролизной технологии является образование значительного количества твердых, жидких и газообразных отходов на всех стадиях производства. Основная часть этих отходов, как правило, без предварительной обработки отправляется в промышленную канализацию либо в отвал.

Высокая себестоимость производства российского магния, с одной стороны, и низкие цены на мировом рынке в связи с экспансией дешевого китайского магния, с другой, диктуют необходимость поиска путей снижения затрат.

Обзор российских и зарубежных патентов за последние годы и предварительный анализ эффективности имеющихся технических решений в этой области, свидетельствует о том, что одним из направлений, позволяющих существенно снизить себестоимость

производства магния, является комплексная переработка отходов – как техногенного сырья – с получением новых товарных продуктов. В частности:

- строительных теплозащитных, звукоизоляционных изделий и материалов на основе совместной переработки отходов деревоперерабатывающих предприятий и магниевой промышленности (шламы карналлитовых хлораторов, содержащие MgO и MgCl₂, используются в качестве магниезальных вяжущих) (патенты РФ № 2183599, 2185349, 2199503, 2203245);

- получение и использование магниезальных вяжущих материалов для отверждения высокотоксичных и радиоактивных веществ (патенты РФ № 2194782, 2258752);

- комплексных минеральных и органоминеральных удобрений на основе совместной утилизации отходов агропромышленного комплекса и магниевого производства (отработанный электролит магниевых электролизеров) (патент РФ на ПМ № 43009);

- высокоэффективных экологически чистых противогололедных препаратов (патенты РФ на ПМ № 45951, 46448, 46692, 46957, 48187);

- переработка гипохлоритных растворов и пульп с получением отбеливающих (NaClO, белизна) и обезвреживающих (NaClO₂) препаратов, буровых растворов (CaCl₂, NaCl, KCl, MgCl₂ и др.) для нефтяной промышленности (патент РФ на ПМ № 34524).

Жесткая конкуренция на рынке магния в последнее десятилетие привела к убыточности производства и закрытию целого ряда западных магниевых компаний. Реализация вышеперечисленных мероприятий позволит снизить себестоимость производства магния на российских предприятиях и обеспечит их конкурентоспособность на мировом рынке.

Литература

1. Эйдензон М.А. Магний. – М.: Metallurgy, 1969. – 352 с.
2. Лебедев О.А. Производство магния электролизом. – М.: Metallurgy, 1988. – 288 с.
3. Robert E. Brown. History of Magnesium Production by the Silicothermic Process // Материалы Международной конференции и выставки «Магний – новые горизонты». 29.11–01.12.2005. Москва, Россия.