

снижения его себестоимости и повышения эффективности производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. International Magnesium Association. Industry Statistics.
2. Historical Statistics for Mineral and Material Commodities in the United States. Data Series 140 / U.S. Geological Survey. Open-File Report 01-006.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МАГНИЯ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Голев А.В., Кудрявский Ю.П., Погудин О.В.
*Пермский государственный технический университет, Березниковский филиал
Березники, Россия*

Магниева промышленность в настоящее время является одной из самых перспективных в мировой цветной металлургии по потенциалу дальнейшего развития, но в то же время и одной из самых проблемных.

Магний по распространенности в земной коре среди конструкционных металлов занимает третье место после алюминия и железа и обладает уникальными характеристиками. Однако объемы его производства в мире значительно ниже не только этих металлов, но также и меди, цинка, хрома, никеля. Это давало основания в течение последнего десятилетия неоднократно выдвигать прогнозы резкого роста объемов производства и потребления магния в мире. Несмотря на то, что темпы его роста в последние годы действительно были выше, чем большинства других металлов, однако до реализации прогнозов – более чем десятикратный рост объемов производства – пока далеко.

В последние несколько лет рентабельность производства магния у всех основных производителей колеблется от нуля до отрицательных значений. Исключение составляют лишь китайские предприятия, но даже они говорят о низком уровне прибыли, что не позволяет в полной мере осуществлять развитие производства [1].

Повышение эффективности производства магния связано как со снижением его себестоимости, так и повышением ценности продукции для конечного потребителя и, соответственно, повышением цен на магний, магниевые сплавы и изделия из них.

С точки зрения затрат, одним из самых эффективных производителей в мире считается израильское предприятие «Dead Sea Magnesium» (DSM), которое в качестве сырья использует карналлит, добываемый из Мертвого моря. Это единственное предприятие в мире (не считая китайские компании), которое осуществляет увеличение объемов производства в последние годы.

Но даже DSM работает с отрицательной прибылью: по данным внешней отчетности за 2002–2005 гг. рентабельность производственной деятельности составляла (-4) – (-15)%.

Несмотря на то, что себестоимость производства на российских предприятиях ниже, чем на DSM, выпускаемый магний также является убыточным по причине более низких цен реализации готовой продукции. Так, по данным внешней отчетности ОАО «Соликамский магниевый завод» за 2002–2005 гг. рентабельность составляла (-6) – (-11)%.

Можно выделить несколько основных направлений снижения себестоимости производства магния в российских компаниях.

1. Переход на собственную добычу исходного сырья (карналлита) посредством подземного выщелачивания. По предварительным данным это может дать двукратное снижение его стоимости.

2. Совершенствование технологии обезвоживания карналлита с выпуском и дальнейшим использованием для процесса электролиза глубоководного карналлита. Это позволит снизить затраты как на переделе обезвоживания, так и в процессе электролиза.

3. Совершенствование конструкции магниевых электролизеров с целью снижения расхода электроэнергии и увеличения срока их службы.

4. Внедрение поточной линии электролиза, что приведет к повышению качества металла после процесса электролиза и позволит исключить последующую стадию его очистки. Данная технология также позволяет снизить трудовые затраты по обслуживанию электролизеров. В настоящее время поточная линия действует только на израильском предприятии [2].

5. Расширение выпуска попутной продукции и более полная утилизация образующихся отходов производства. На наш взгляд, это является одним из основных условий обеспечения конкурентоспособности карналлитовой схемы производства магния, применяемой на отечественных предприятиях.

Реализация всех вышеприведенных мероприятий позволит по приблизительным оценкам снизить себестоимость производства магния на 15–20%, что позволит российским компаниям на равных конкурировать по затратам с китайскими производителями и даст возможность сохранить и развивать данное производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Shi Wenfang, Li Wensheng. Opportunities and Challenges of China's Magnesium Industry // 62nd Annual World Magnesium Conference. May 22-24, 2005. Berlin, Germany. Conference Proceedings. – P. 1-6.
2. Забелин И.В., Щеголев В.И., Татакин А.Н., Ларионов А.А. Наш взгляд на современное

состояние и перспективы электролитического производства магния (Институт титана, Украина; ВАМИ, Россия) // Материалы Международной конференции и выставки «Магний – новые горизонты». 29.11–01.12.2005. Москва, Россия.

ЭКОЛОГИЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК

Ежов В.С.

*Курский государственный технический университет
Курск, Россия*

В связи с переходом значительной части ТЭС и котельных на газообразное топливо особое значение приобретает очистка сбросных дымовых газов от окислов азота. Значение и масштабность этой проблемы определяет большое количество способов и подходов к ее решению. Первостепенными факторами, определяющими пригодность того или иного технического решения к масштабной реализации, являются его экологическая безопасность и экономическая эффективность.

Первое предполагает использование таких способов очистки, которые исключают попадание в окружающую среду (атмосферу и водоемы) загрязнений, являющихся продуктами процесса очистки и регенерации ее технологических компонентов. Второе предполагает использование дешевых и доступных реагентов, использования типовых процессов, и, соответственно, доступного и недорогого типового оборудования, надежно и просто в эксплуатации.

Известные вторичные методы снижения выбросов окислов азота, связанные с системами газоочистки, хотя и обеспечивают высокую степень очистки дымовых газов, но при этом основаны на использовании различных химических реагентов, что требует разработки иных, экономически и экологически эффективных методов.

Характерной особенностью энергетических объектов, с точки зрения их взаимодействия с окружающей средой, в частности с атмосферой и гидросферой, является наличие тепловых выбросов. В свою очередь, потери теплоты, обусловленные процессом преобразования химической энергии топлива в тепловую энергию рабочего тела (вода, пар), главным образом, связаны с выбросами в атмосферу продуктов сгорания топлива, в связи с чем снижение тепловых выбросов следует рассматривать совместно со снижением вредных примесей в дымовых газах. При этом, известно, что снижение тепловых выбросов влечет за собой повышение коэффициента полезного действия энергетической установки (при снижении температуры дымовых газов на $(12-14)^\circ\text{C}$, КПД теплогенерирующей установки повышается

на 1%).

Наряду с улучшением экологических характеристик атмосферы и повышением эффективности энергетических установок, снижение тепловых и вредных выбросов в дымовых газах влечет за собой принципиальную возможность создания на базе установок очистки устройств для утилизации основных вредных компонентов (окислы азота и серы, двуокись углерода, пары воды), входящих в состав дымовых газов с использованием достижений современной технической технологии.

Таким образом, комплексное сочетание очистки дымовых газов от вредных компонентов, снижение их тепловых выбросов и утилизация большей части тепла и улавливаемых компонентов, в конечном счете, приблизит показатели энергетического предприятия к безотходному экономически рентабельному производству.

Из технологических параметров работы теплогенерирующих установок известно, что температура дымовых газов на выходе из хвостовых поверхностей в зависимости от вида сжигаемого топлива поддерживается в пределах $(120-160)^\circ\text{C}$ и ее величина назначается из условий предотвращения конденсации водяных паров, образующихся при сжигании топлива. Для различных видов топлива также известно, что в составе их газообразных продуктов сгорания находится значительное количество водяных паров $(0,4-1,0) \text{ м}^3/\text{кг}$ (сжигаемого топлива) для углей, $1,4 \text{ м}^3/\text{кг}$ для мазутов и $(2-2,2) \text{ м}^3/\text{м}^3$ для природного газа. Наличие водяных паров в дымовых газах обусловлено присутствием водорода в горючей части топлива и определяет разницу между высшей и низшей теплотой сгорания топлива (Q_v и Q_n), обусловленной теплотой их конденсации.

Анализ особенностей процессов очистки дымовых газов от окислов азота показывает, что комплексную очистку, совмещенную с утилизацией тепла и уловленных компонентов возможно осуществить только абсорбционным методом.

Общеизвестно, что из всех из химических реагентов наиболее доступным и безопасным с точки зрения эксплуатации и экологии является вода. Однако, ее использование для абсорбции окислов азота, содержащих до 95% NO из дымовых газов, нереально ввиду очень малой растворимости NO в воде. В тоже время высшие окислы азота быстро поглощаются водой с образованием азотной и азотистой кислот. Отсюда следует, что абсорбция окислов азота (NO) водой возможна только при их дальнейшем окислении до NO₂ и N₂O₃. Из ряда работ известно, что быстрое окисление NO в NO₂ происходит при использовании в качестве окислителя озона, который при попадании в атмосферу быстро трансформируется в молекулярный кислород. Требуемый озон можно получить непосредственно на месте его потребления путем озонирования кислорода воздуха. Температура, при которой равновесие реакции