

НОВЫЕ СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Монастырёва А.В. (ЭКМ-08ф)*

Донецкий национальный технический университет

Высокая энергоёмкость металлургических производств при постоянном росте цен на топливно-энергетические ресурсы ставит на одно из первых мест проблемы энергосбережения.

Электросталеплавильное производство является одним из производств, выбрасывающих большое количество пыли и других загрязняющих веществ (таблица). Величина этих выбросов зависит от применяемого сырья, технологического режима плавки, использования интенсификаторов и способа отвода газов от печи. Выход технологических газов из электросталеплавильных печей определяется сгоранием углерода шихты и электродов, разложением необожженной части известняка и подсосом атмосферного воздуха в печь. Количество отходящих газов равно 40 – 150 м³/ч на 1 т садки без продувки кислородом и 200 м³/ч при продувке.

Таблица – Содержание вредных газообразных веществ в технологических газах, выбрасываемых из электросталеплавильных печей

Вредные вещества	Средняя концентрация, мг/м ³	Удельные выбросы, г/т стали
NO _x	550	270
SO _x	5	1,6
CO	13500	1350
Цианиды	60	28,4
Фториды	1,5	5,6
CH ₄	0,9	нет данных
Бензопирен (мкг/м ³)	0,09	нет данных

Отходящие газы дуговых сталеплавильных печей (ДСП) взрывоопасны. Состав газа %: CO – 15-25 %, H₂ – 0,5-3,5; CO₂ – 5-10; N₂ – 61-70; O₂ – 3,5-10.

Технологический процесс производства стали в электродуговых печах связан с повышенным использованием дополнительных источников энергии в разработке совершенных систем управления печью. Чтобы уменьшить потребление энергии и повысить производительность, необходима замена части используемой электроэнергии химической энергией, образующейся при вдувании кислорода и топлива.

При вдувании кислорода и углерода может возникнуть такой недостаток, как подсос воздуха, решить эту проблему можно путём вдувания углерода и кислорода через несколько фурм, расположенных у боковых стенок.

* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры РТП Мищенко И.М.

Также, одним из направлений повышения энергосбережения при выплавке стали в электропечи, является использование тепла отходящих газов. Утилизацию тепла отходящих газов можно осуществлять в основном по двум направлениям: путем его частичного возвращения в технологический процесс при предварительном нагреве лома отходящими газами и путем использования тепла отходящих газов для производства пара или горячей воды. Оперируя таким образом с отходящими газами, можно полностью скомпенсировать тепловые потери и энергетические затраты, связанные с газоудалением.

Наиболее перспективным решением проблемы охлаждения и утилизации тепла отходящих газов является использование их для предварительного нагрева загружаемого в электропечь лома. В связи с тем, что лом, поступающий на украинские металлургические заводы, не является чистым ломом, а имеет различного рода примеси, поэтому целесообразно использовать нагрев лома отходящими газами в загрузочных бадьях с системой рециркуляции газов.

В оборудовании ДСП для термического разложения диоксинов и фуранов в системе газоотвода при нагреве лома отходящими газами устанавливается блок газокислородных горелок, а затем камера быстрого охлаждения газов, при котором подавляется новосинтез диоксинов и фуранов.

Анализ работы установок различного типа для нагрева лома отходящими газами показывает, что их применение обеспечивает в среднем: снижение расхода электроэнергии на 30 – 50 кВт·ч/т, сокращение длительности плавки на 4 – 13 мин, уменьшение расхода электродов на 0,2 – 0,9 кг/т, снижение общего количества газов, требующих очистки, уменьшение капитальных и эксплуатационных затрат на газоудаление.

Для энергосбережения и ресурсосбережения очень важным является подготовка стального лома для подачи в электропечь. Зарубежные ломоперерабатывающие предприятия располагают практически полным набором перерабатывающего оборудования: пресс-ножницы для резки скрапа, пакетировочные прессы для получения пакетов из стального или цветного (алюминий, медь) лома и стальной или чугунной стружки, краны различного назначения (козловые, башенные, передвижные на гусеничном или колесном ходу), оснащенные грейферами или магнитными шайбами.

Таким образом, проанализировав статью, можно сделать вывод, что вышеперечисленные мероприятия позволят эффективно использовать химическое тепло, обеспечить экономию энергетических ресурсов, увеличить производительность печей, утилизировать печные отходы, улучшить экологическую ситуацию.