

Магистрант Кобрин П.А.

Научный руководитель – Кабишов С.М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Основным критерием выбора горелочных устройств для нагревательных и термических печей является способность данных устройств удовлетворять общим требованиям, изложенным в соответствующей нормативной и технической документации. В общем случае конструкция горелки и режим ее работы должны обеспечивать:

- 1) максимальную энергоэффективность процесса сгорания топлива;
- 2) соблюдение экологических норм по количеству и составу выбросов;
- 3) возможность автоматического управления при плавном либо ступенчатом режиме регулирования;
- 4) безопасность эксплуатации.

Получение максимального теплового эффекта при сжигании топлива требует минимизации избытка воздуха и увеличения начальной температуры исходной смеси топлива с окислителем. Последнее достигается путем рекуперации теплоты уходящих газов для подогрева воздуха и/или топлива.

Одним из наиболее важных требований является низкий уровень выбросов NO_x в продуктах сгорания. Для решения этой задачи в настоящее время применяют такие способы организации процесса горения, как FLOX и др. [1].

Суть таких технологий заключается в распределенной подаче топлива и/или окислителя в факел и активной рециркуляции продуктов горения в зону горения. Это приводит к «размыванию» фронта горения в пространстве и тем самым исключает возможность возникновения локальных зон с высокой температурой, что и способствует резкому уменьшению количества образующихся оксидов азота.

Для того, чтобы обеспечить возможность автоматического управления горелочным устройством и безопасность его эксплуатации, а также соблюдение экологических требований, необходимо контролировать ряд параметров. Кроме того, некоторые из этих параметров, например, расход топлива и коэффициент избытка воздуха являются управляемыми. Согласно [2] система АСУ ТП должна обеспечивать регистрацию и хранение данных следующих функций:

- $f_1 = f_1(B)$ – расход газа;
- $f_2 = f_2(p_{нач})$ – давление газа в месте его подведения;
- $f_3 = f_3(t'_e)$ – температура воздуха, подаваемого на горение;
- $f_4 = f_4(t'_d)$ – температура уходящих газов;
- $f_5 = f_5\left(n_{co_2}, n_{co}, n_{o_2}\right)$ – содержания CO_2 , CO и O_2 в уходящих газах (по возможности);

▪ $f_6 = f_6(p_{окр})$ – давление в топочной камере и на входе в дымовую трубу.

Список использованных источников

1. Пилипенко, Р.А. Новые эффективные газогорелочные устройства для промышленных печей / Р.А. Пилипенко, А.В. Пилипенко // Теплотехника и энергетика в металлургии: сборник трудов XV Международной конференции, Днепропетровск, 7 – 9 октября 2008 г. / НМетАУ; редкол.: О.В. Гупало. – Днепропетровск, 2008. – С. 173 – 174.

2. Тимошпольский, В.И. Концепция реконструкции и модернизации парка нагревательных печей металлургических и машиностроительных предприятий Республики Беларусь: от теории к практике (проблемные вопросы) / В.И. Тимошпольский, М.Л. Герман // Литье и металлургия. – 2007. – № 2. – С. 21 – 28.

УДК 621.74

Решение проблем экологии в цветной металлургии

Студентка гр. 10405312 Денисенко Е.С.

Научный руководитель – Корнеев С.В.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Растущее значение цветной металлургии обусловлено увеличением количества видов металлов не только тяжелых и легких, но и редких и рассеянных. Так, например, в начале XX века использовалось всего лишь 15 видов металлов, в середине XX века – уже около 30, а в настоящее время – более 70.

Цветные металлы делятся по их физическим свойствам и назначению на несколько групп:

- тяжелые – медь, свинец, цинк, олово, никель;
- легкие – алюминий, магний, титан, литий и др.;
- малые – висмут, кадмий, сурьма, мышьяк, кобальт, ртуть;
- легирующие – вольфрам, молибден, тантал, ниобий, ванадий;
- благородные – золото, серебро, платина и платиноиды;
- редкие и рассеянные – цирконий, галлий, индий, таллий, германий, селен и др.

Учитывая многообразие производства цветных металлов и сплавов, цветная металлургия характеризуется чрезвычайным разнообразием принципиально различных производств, методов, процессов, оборудования и аппаратуры. Свои особенности имеет и воздействие на окружающую среду, что в первую очередь связано с используемым в отрасли сырьем. Каждый из способов получения цветных металлов оказывает в той или иной мере негативное воздействие на окружающую среду. При имеющихся различиях в технологии и воздействии цветной металлургии на окружающую среду и человека можно выделить несколько проблем, являющихся общими для отрасли в целом. Все предприятия цветной металлургии являются источниками поступления в окружающую среду опасных (токсичных, канцерогенных) веществ, в первую очередь тяжелых металлов. Цветная металлургия является крупным источником выбросов в атмосферный воздух диоксида серы (более 80% суммарных выбросов отрасли, или около 20% его выбросов всей промышленностью), диоксида азота, оксида углерода, пыли, фторидов, бенз(а)пирена и других веществ [1].

Кроме того, для цветной металлургии характерны высокая материало- и энергоемкость производства (для производства никеля, например, требуется до 55 т топлива на 1 т готовой продукции; для цинка – до 3 т; черновой меди – до 3,5 т; глинозема – до 12 т; для производства 1 т алюминия требуется до 17 тыс. кВт·ч электроэнергии, 1 т титана – до 20-60 тыс. кВт·ч,