

$$pH_s = (9,30 + A + B) - (C + D) = (9,30 + 0,15 + 1,53) - (1,60 + 1,85) = 7,5.$$

$$\text{Індекс Ланжельє: } pH - pH_s = 8 - 7,5 = 0,5.$$

$$\text{Індекс Різнера: } 2pH_s - pH = (2 \cdot 7,5) - 8,0 = \sim 7.$$

Таким чином, характер зміни індексу Ланжельє в залежності від показників концентрації показує легку схильність води до утворення відкладень. Індекс Різнера вказує на воду з помірним утворенням накипу, з заданими показниками концентрації. Таким чином, в цих умовах зворотна вода не викликає проблем з корозією; легка схильність до накипформування коригується за допомогою використання відповідних хімічних реагентів для водопідготовки.

Пропонується:

- комбінація полімерних фосфонатно-молібдатних диспергаторів, які дозують в продувочну воду;
- комбінація органічних фосформістких і акрилових інгібіторів, дозованих пропорційно витраті в продувочну воду.

Список літератури

1. Мешкова А. Г. Дослідження схильності води, що циркулює в циклах водопостачання, до утворення відкладень та корозії в умовах ВАТ «МЗ «Дніпросталь» / А. Г. Мешкова, О. В. Матухно, С. В. Кравцов, М. В. Сухарева // Теплотехніка, енергетика та екологія в металургії: колективна монографія. У двох книгах. – Книга друга / Під загальною редакцією д.т.н., проф. Ю. С. Пройдака. – Дніпро: Нова ідеологія, 2017. – С. 154-158.

УДК 669.02

Л. С. Молчанов, С. В. Журавлева, В. С. Мамешин, И. В. Журавлева

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ

Основной отраслью, наполняющей государственный бюджет, остаётся металлургия, продукция которой составляет основу экспорта страны. За 8 месяцев 2019

года Украина увеличила экспорт стали на 5,5 процентов. Оптимизация существующих технологий выплавки и реконструкция оборудования металлургических цехов приводит к увеличению загрязнения окружающей среды. На современном этапе особо актуальными проблемами металлургических предприятий являются снижение негативного воздействия на окружающую среду и внедрение технологий ресурсо- и энергосбережения.

Учитывая процесс интеграции отечественной экономической системы в структуру Европейского союза необходимо учесть опыт передовых металлургических предприятий для повышения конкурентоспособности отечественной металлопродукции на мировом рынке. Поскольку на данном этапе, экологичность производства является ключевым показателем, ограничивающим производительность предприятия в целом, что связано с установкой квот на выбросы вредных веществ в окружающую среду. Поэтому разработка технологических мероприятий по повышению экологичности производства стали является актуальной задачей для отечественных предприятий черной металлургии.

Наиболее важными направлениями по защите окружающей среды в металлургии, по опыту передовых предприятий, являются:

- отказ от применения шихтовых материалов, содержащих вредные летучие соединения (плавиковый шпат, содосодержащие материалы);
- снижение загрязнения атмосферы оксидами углерода, что связано с проблемой глобального потепления;
- снижение пылеобразования и пылевыноса за счёт усовершенствования технологических операций по выплавке стали и внедрения прогрессивных технологических схем газоочистки;
- организация рециклинга металлургического шлака и отходящих газов;
- усовершенствования цикла производства металлопродукции с целью снижения общей материалоёмкости;
- энергосбережение за счёт усовершенствования основного и вспомогательного технологического оборудования.

Вывод. В работе предложена технология конвертерного производства стали с использованием присадок на основе оксидов CaO и Al₂O₃, рассчитаны расходы и составы смесей для обеспечения снижения пылеобразования в конвертере.

1. *Шатоха В.І.* Сталый розвиток чорної металургії: Монографія Дніпропетровськ: «Дріант», 2015. - 184 с.
2. Energy Technology Perspectives 2014: Harnessing Electricity's Potential: IEA, 2014, 382 p.
3. *Шаповалов Н.А.* и др. Рациональные пути использования сталеплавильных шлаков// *Фундаментальные исследования*, - 2013, №1 (часть 2), С. 439 – 443.
4. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the NonFerrous Metals Industries.2017. [Электронныйресурс].URL: https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/NFM/JRC107041_NFM_bref2017.pdf .
5. *Жданов А.В., Жучков В.И., Дашевский В.Я., Леонтьев Л.И.* Проблемы образования и утилизации отходов ферросплавного производства // *Металлург*. 2014 . № 12. С. 36 - 41.
6. Информационно – технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Производство чугуна, стали и ферросплавов // ИТС 26 – 2017. – М.: Бюро НДТ, 2017. – 481 с.
7. Материалы ОП “Укрметаллургпром”// Производство и потребление металлопроката в Украине за 8 месяцев 2019 г. // [Электронныйресурс].URL: <http://www.ukrmetprom.org/proizvodstvo-i-potreblenie-metalloprokatsa-v-ukraine-za-8-mesyatsev-2019-g/> .

УДК 669.184

**Л. С. Молчанов, Е. В. Синегин, Р. П. Андрюхин, Н. А. Арендач, Эконго Муель
Одрей Макс**

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В УТИЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ

Металлургия и литейное производство в настоящее время остаются одним из главных источников отрицательного техногенного воздействия на окружающую среду. Указанное воздействие носит комплексный характер на все компоненты биосферы, но наиболее значимое воздействие оказывается на атмосферу (пыль, вредные вещества), гидросферу (сточные воды от обслуживания металлургического оборуду-