

Студент гр. 10405412 Лещенок В.В.  
 Научный руководитель – Ратников П.Э.

Белорусский национальный технический университет  
 г. Минск

В настоящее время доля электростали в мировом объеме производства составляет 32%. При этом в последнее десятилетие доля электростали составляла 34%, т.е. отмечается тенденция к уменьшению доли. Это объясняется тем, что основной мировой производитель Китая наращивает производство стали в основном за счет конвертерного производства. Если же не учитывать Китай, то за последние 20 лет доля электростали выросла с 30 до 45%.

Основным направлением развития электросталеплавильного производства является интенсификация процесса выплавки. При этом используют различные способы интенсификации плавки [1]:

- топливно-кислородные горелки;
- применение газообразного кислорода;
- использование жидкого чугуна;
- предварительный подогрев лома за счет физической теплоты уходящих газов;
- дожигание СО в рабочем пространстве печи;
- вспененный шлак;
- донная или глубинная продувка ванны инертным газом и др.

Среди указанных способов наибольший интерес, по нашему мнению, представляют использование жидкого чугуна и предварительный подогрев лома за счет теплоты уходящих газов.

Следует отметить, что в ДСП переплавляют шихту, состоящую из лома и жидкого чугуна, в любых экономических обоснованных количествах (при наличии жидкого чугуна, что возможно в условиях крупного металлургического предприятия) [2]. Применение жидкого чугуна позволяет сократить расход электроэнергии примерно на 5 кВт·ч/т при добавлении 1% жидкого чугуна к шихте (рисунок 1), повысить чистоту полупродукта по цветным примесям, но в то же время приводит к значительному увеличению расхода извести (из-за высокого содержания в чугуне углерода, марганца и кремния).

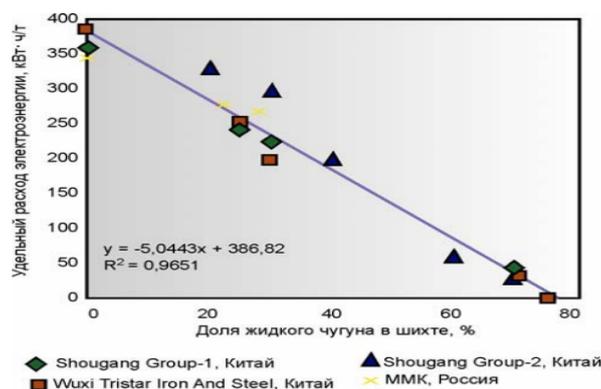


Рисунок 1 – Влияние доли жидкого чугуна на расход электроэнергии

К настоящему времени в мировой практике накоплен опыт использования в ДСП до 70 – 80% жидкого чугуна в шихте, что позволяет снизить расход электроэнергии до 20 – 50 кВт·ч/т.

Среди установок с предварительным подогревом лома наибольшее распространение получили шахтные ДСП (разработка компании Siemens VAI). К настоящему времени, по данным [2], в мире функционирует 21 ДСП шахтного типа этой компании. Показатели работы шахтных печей с удерживающими пальцами достаточно высокие:

- подогрев лома (в количестве 100%) до 750 – 850°C;
- время плавки и доводки – 35 минут;
- экономия электроэнергии до 100 кВт·ч/т;
- экономия электродов до 30%;
- сокращение выброса пыли на 25%;
- прирост производительности до 40%.

Несмотря на достоинства и довольно высокую экономию энергии (70–100 кВт·ч/т), шахтные печи обладают рядом недостатков, которые не позволяют использовать их в странах с жесткими требованиями к составу вредных веществ в выбросах промышленных предприятий без существенного усложнения конструкции газоочистки. Для решения этой проблемы была разработана система газоочистки, в которую входят камера дожигания с автоматической регулировкой температуры, камера быстрого охлаждения (“закалки”) газов и камера вдувания адсорбентов. Такая газоочистка позволила вписать процесс в экологические нормы, но требует вводить дополнительно около 10–15 кВт·ч/т энергии.

#### **Список использованных источников**

1. Гудим, Ю.А. Рациональные способы интенсификации плавки в современных дуговых сталеплавильных печах / Ю.А. Гудим [и др.] // Вестник ЮУрГУ. – 2008. – №9. – С.10 – 13.
2. Белковский, А.Г. Современное состояние и тенденции развития технологии производства стали в ДСП и их конструкций / А.Г. Белковский, Я.Л. Кац, М.В. Краснянский // Бюл.: Черная металлургия. – 2013. – №3. – С.72 – 88.

УДК 621.74

#### **Промышленная безопасность на предприятиях**

Студент гр. 10405312 Калацкий К.С.  
Научный руководитель – Румянцева Г.А.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

В работе рассмотрены нормативные документы по промышленной безопасности, действующие на территории Республики Беларусь, а также отдельные вопросы в области международного регулирования.

Следует отметить, что в настоящее время система промышленной безопасности в Беларуси подкреплена детально разработанной законодательной базой. Основным документом в этой области является Закон Республики Беларусь от 10 января 2000 г. №363-З «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Настоящий закон определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий аварий. Учитывая актуальность промышленной безопасности, которая становится по значимости сравнимой с проблемами охраны окружающей среды и вопросами сохранения мира, законодательная база в этой области постоянно совершенствуется. В течение последних лет закон о промышленной безопасности Республики Беларусь претерпевал изменения и с 15 июля 2016 года вступает в силу новая редакция закона.