

Практика применения математического и компьютерного моделирования достаточно широка. Существующие пакеты программ позволяют проектировать установки, подстраиваясь под различные нужды любых технологий производства, тем самым повышая степень интеграции установок индукционного нагрева.

УДК 621.74

Анализ энергоемкости выплавки чугуна в различных агрегатах

Студент гр.104151 Наумчик А.Д.
 Научный руководитель – Кабишов С.М.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

В докладе приведены результаты сравнения энергоемкости выплавки чугуна в условиях действующего производства машиностроительных предприятий, выполненные на основании анализа существующей технической литературы. На первом этапе осуществлен сравнительный анализ затрат на выплавку 1 тонны жидкого чугуна в вагранках различного типа (таблица 1) с учетом стоимости исходного топлива (кокс – 284,7 у.е. за 1 т; природный газ – 275,9 у.е. за 1000 м³, электродный бой - 0,8 у.е. за 1 кг).

Таблица 1 – Затраты на выплавку 1 тонны жидкого чугуна в вагранках различного типа

Наименование материала	Единица измерения	Газовая вагранка		Коксовая вагранка	
		кол-во	стоимость, у.е.	кол-во	стоимость, у.е.
Кокс	кг			400	113,9
Природный газ	м ³	60	16,55		
Электродный бой	кг		48,2		110

Приведенные в табл.1 результаты свидетельствуют о существенной экономической выгоде при использовании в качестве топлива природного газа. Кроме этого, очевидны и другие преимущества вагранок, отапливаемых природным газом:

- выбросы пыли в 10-15 раз ниже, остальные выбросы находятся в пределах допустимых выбросов;
- большой интервал регулирования температуры выплавляемого чугуна;
- низкое содержание серы в чугуне (от 0,02% до 0,04%);
- возможность выплавки чугуна с необходимым химическим составом с применением в шихте до 100% чугунного и стального лома%
- возможность получения высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.

На втором этапе выполнена оценка себестоимости чугуна, выплавляемого в индукционных печах. Расход электроэнергии в зависимости от емкости печи приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Расход электроэнергии в зависимости от емкости печи

Показатель	Емкость печи, т							
							0	6
Расход электроэнергии на 1 тонну чугуна в индукционной плавильной печи	60	60	50	50	40	30	20	00
Стоимость электроэнергии, у.е.	8,7	8,7	7,6	7,6	6,6	5,5	4,5	2,4

Вместе с тем, при оценке стоимости электроэнергии необходимо учитывать такой фактор, как процесс получения электроэнергии из первичного углеводородного топлива на тепловых электростанциях либо получение электроэнергии на гидроэлектростанциях и атомных электростанциях. В этом случае коэффициент полезного действия электростанций существенно различается: для ТЭС, работающих на природном газе он составляет 0,4-0,42; для ТЭС на угле – 0,36-0,38; ГЭС – 0,92-0,94; АЭС – 0,8. Соответственно будет различаться первичная себестоимость вырабатываемой электроэнергии.

При выборе типа плавильного агрегата для производства чугуна необходимо учитывать и другие преимущества индукционных печей:

- активное перемешивание металла и высокая гомогенность расплава;
- отсутствие угара легирующих элементов;
- широкие технологические возможности при большом выборе емкости печи;
- точная регулировка температуры расплава;
- высокая скорость плавки металла;
- экологичность технологического процесса и др.

УДК 621.74

Современные технологии и тенденции создания экологически безопасного металлургического производства

Студентка гр.104141 Шнейдер В.А.
Научный руководитель – Румянцева Г.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Загрязнение атмосферы является главной причиной экологических проблем, возникающих в результате деятельности металлургических и машиностроительных предприятий, поскольку металлургия и металлургические передельные машиностроения находятся на втором месте среди всех других отраслей промышленности по выбросам в атмосферу. Экологические проблемы металлургической и машиностроительной отрасли усугубляются высоким износом оборудования и использованием морально устаревших технологий. Для условий Республики Беларусь экологическая проблема загрязнения окружающей среды наиболее актуальна для машиностроительного комплекса. Анализ действующего высокотемпературного оборудования, выполненный на основании технической литературы, показал, что в настоящее время около 70-80% основных конструктивных элементов нагревательных и термических печей не модернизировались в течение последних 25-35 лет, а природоохранные технологии используются лишь на 3% действующего парка промышленных печей. Среди основных направлений снижения экологической нагрузки для газовых промышленных печей можно выделить: теплотехнические мероприятия, предполагающие повышение эффективности тепловой работы печей; технологические мероприятия (режимы тепловой обработки); управленческие мероприятия, включающие соблюдение режимно-эксплуатационной и нормативно-производственной дисциплины.

Одним из главных источников загрязнения атмосферы среди машиностроительных предприятий является литейное производство. Так, при традиционном литье на каждую тонну отливок из сплавов черных металлов выделяется около 50 кг пыли, 250 кг оксидов углерода, 1,5-2 кг оксидов серы. Также литейное производство связано с выбросом твердых отходов, которые тоже загрязняют окружающую среду. Отработанные формовочные и стержневые смеси относятся к 4-й категории опасности и составляют 90% общих отходов. Их регенерация – весьма дорогостоящая процедура, поэтому перед сталелитейными предприятиями возникает задача перейти на менее вредное для окружающей среды производство.