

Применение электродуговых печей постоянного тока в машиностроительном производстве

Студент гр.10405118 Федькин А.А.
Научный руководитель – Трусова И.А.
Белорусский национальный технический университет

Сравнение технико-экономических показателей (расход электроэнергии, коэффициент полезного действия и др.) при выплавке сплавов черных и цветных металлов, как правило, осуществляется при использовании дуговых печей переменного и постоянного тока, которые функционируют в металлургии и машиностроении. Вместе с тем, следует отметить, что в настоящее время в условиях машиностроительного производства широкое распространение получили индукционные тигельные печи.

Дуговые печи постоянного тока нового поколения (ДППТНП) используются для выплавки широкого спектра сплавов, включая производство стали, чугуна, сплавов на основе алюминия, никеля, кобальта, меди. Анализ имеющихся литературных источников показал, что дуговые печи переменного тока не имеют главных недостатков индукционных печей. Они взрывобезопасны и технологически активны. Однако их эксплуатация сопровождается наличием определенных негативных факторов, в том числе, послужившим причиной развития индукционных плавильных печей. К таким факторам относятся: относительно высокий угар металла, практическое отсутствие перемешивания расплава, большой угар дорогостоящих графитированных электродов, значительные локальные перегревы расплава, его науглероживание от электродов, интенсивный шум, резкопеременный характер нагрузок на системы электроснабжения, высокий расход электроэнергии, наличие вредных составляющих в отходящих газах. При сравнении экологических показателей ДСП переменного и постоянного тока очевидно, что снижение выбросов пыли для последних в 1,5-2 раза ниже, значительно снижен расход электродов (соответственно выброс CO_2 и CO), уровень шума также ниже.

Среди основных разработчиков дуговых печи постоянного тока нового поколения (ДППТНП) следует отметить научно-техническую фирму «ЭКТА», при этом анализ качества металла по данным литературных источников указывает на высокий уровень показателей даже при использовании шихты невысокого качества.

С учетом изложенного предпринята попытка сравнения основных технических характеристик и показателей при выплавке стали в дуговых печах постоянного тока (ДППТУ) и в индукционных тигельных печах в условиях машиностроительного производства.

В качестве типового сплава при расчетах материального и теплового баланса указанных печей принята сталь марки ЮНД4. Результаты расчетов показали, что удельный расход электроэнергии при выплавке стали в индукционных печах составил 570 кВт·ч/т, при выплавке в дуговой печи постоянного тока – 520 кВт·ч/т, что подтверждает возможность и целесообразность использования ДППТ в условиях машиностроительного производства.