

## **РЕЗЕРВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ЭНЕРГОИСТОЧНИК – ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»**

*Бушуев А.Н., Орский гуманитарно–технологический институт  
nielsen1@mail.ru*

*Картавцев С.В., МГТУ им. Г.И. Носова*

В современном производстве проблема энергосбережения является больше проблемой технической, чем экономической. Данная научная проблема сводится в первую очередь к рациональному использованию и распределению всех энергоресурсов в конкретном технологическом процессе [1, 2].

Выявить резервы экономии энергоресурсов в электросталеплавильном процессе возможно, лишь сопоставив существующий уровень энергоиспользования на производстве данной отрасли с тем, который может быть достигнут за счет совершенствования процессов и оборудования, разработки и внедрения новых технологий [3].

Исследование энергетических балансов электросталеплавильных процессов и систем, как действующих, так и проектируемых, может преследовать различные цели [1]. Автором преследуется выявление возможного резерва энергосбережения производства посредством сопоставления теплосодержания производимой продукции с энергопотреблением технологического процесса. По результатам большинства исследований в схожих проблемах науки основные технологии получения стали, базирующиеся на кислородно-конвертерном и электросталеплавильном процессах (а ранее и на мартеновском), незначительно отличаются друг от друга по энергетическим затратам [1, 3]. Поэтому, можно предположить, что в ближайшее время ни совершенствование, ни полное изменение структуры технологического процесса производства электростали к значительному энергосберегающему эффекту привести не может.

По мнению автора, актуальным на сегодняшний день является особое внимание к проблеме построения системы энергообеспечения технологического процесса электросталеплавильного производства. Эффективность системы энергообеспечения напрямую обуславливает эффективность технологического процесса [4]. Наличие энергетического резерва технологического процесса выплавки стали по минимальному теплосодержанию обуславливает почву для углубленного рассмотрения данной отрасли производства [2, 5]. Но целью современной теплоэнергетики не может являться модернизация технологического процесса, перед данным направлением науки стоит задача повышения уровня полезного использования энергоресурсов в энергетическом комплексе «Энергоисточник – электросталеплавильное производство». Повысить КПД комплекса без модернизации технологического процесса производства электростали можно лишь путем воздействия на систему энергообеспечения – второе составляющее звено в комплексе, определяющее эффективность протекания технологического процесса выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи (ДСП).



Алгоритм расчета системы энергообеспечения в едином энергетическом комплексе с электросталеплавильным производством

При углублении в данную теорию посредством математических расчетов можно показать, что энергетическая эффективность технического комплекса в целом в большей мере определяется состоянием энергетического источника, а именно параметрами рабочего тела в источнике и используемой схемой выработки энергии. При сопоставлении к.п.д. технологических процессов выработки

энергии в целях энергообеспечения электросталеплавильного производства с величинами к.п.д. теоретически достижимыми для данных процессов, можно судить о степени совершенства системы энергообеспечения, а, следовательно, и всего технологического комплекса в целом [4, 5].

Только анализ всевозможных технологических схем энергетического источника может дать оценку возможного повышения энергетической эффективности производственного процесса выплавки стали на базе ДСП без существенной модернизации самого процесса. Для этого рассчитываются полные энергетические балансы комплекса «Энергоисточник – электросталеплавильное производство» с оценкой эффективности основных вариантов генерации электрической энергии и рассмотрением способов интенсификации электросталеплавильного процесса посредством подвода дополнительного тепла [2, 4]. Примерный алгоритм расчета энергоисточника на базе энергодансы комплекса в целом представлен на рисунке. Данный алгоритм расчета обеспечивает рассмотрение различных схем выработки как тепловой, так и электрической энергии. В свою очередь,  $j$ -я схема учитывает возможные комбинации используемых энергоресурсов при выработке  $i$ -й энергии, что формулирует  $j$ -ю технологию энергообеспечения электросталеплавильного процесса [1, 4]. Приведенный алгоритм дает оценку возможной экономии энергии при производстве стали в ДСП за счет повышения эффективности производства основных энергоносителей для технологического процесса электросталеплавильного производства. Все исходные данные, необходимые для расчетов, могут приниматься по среднеотраслевым показателям, или по показателям действующих предприятий.

Рассмотрение энергетических балансов различных вариантов энергетического комплекса на базе приведенной методики может выявить возможную экономию использования первичных и вторичных энергоресурсов при выработке электрической и тепловой энергии в целях энергообеспечения технологического процесса электросталеплавильного производства, что может обеспечить снижение себестоимости производимой электростали.

### *Библиографический список*

1. Степанов В.С. Потенциал и резервы энергосбережения в промышленности / В.С. Степанов, Т.Б. Степанова. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. 248 с.
2. Березовский Н.И. Технология энергосбережения: учебное пособие / Н.И. Березовский, Е.К. Костюкевич. Минск: БИП-С Плюс, 2007. 152 с.
3. Энергосбережение на промышленных предприятиях: учебное пособие / под ред. проф. М.И. Яворского. Томск: Изд. ТПУ, 2009. 134 с.
4. Основы современной энергетики / Под общей ред. чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. 3-е изд. перераб. и доп. М.: МЭИ, 2008. 576 с.
5. Злобин А.А. Основные концептуальные положения энергосбережения на предприятиях черной металлургии / А.А. Злобин, В.Н. Курятов, А.П. Мальцев // Экологические системы. 2007. № 5. С. 22–28.