

## **РАЗРАБОТКА КОМПЕНСАТОРА ДЛЯ ВСТРОЕННОГО РЕКУПЕРАТОРА ВАГРАНКИ**

**А.В. Ткаченко, В.А. Жаранов, Е.А. Зюзьков**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Плавка металлов из всех технологических процессов литейного является наиболее энергоёмким процессом. Суммарно на процессы плавки и очистки выбросов плавильных агрегатов в пересчёте на первичную энергию приходится 50 и более процентов энергозатрат.

Перспективным направлением снижения энергоёмкости является экономия дорогостоящего топлива (кокса) при плавке чугуна в вагранках. Оптимальным решением, с точки зрения достигаемого технико-экономического эффекта, является оснащение вагранок встроенным в шахту печи радиационным рекуператором, установленным выше уровня завалочного окна.

Одной из проблем, которые возникают при эксплуатации рекуператора, является необходимость компенсации температурного удлинения теплопередающей поверхности.

Отходящие дымовые газы имеют высокую температуру 900...1100 °С, причем для повышения эффективности использования тепла применяется противоточная схема движения теплоносителей, при которой температура теплопринимающей стенки значительно выше.

Конструкция компенсатора, должна позволять свободное удлинение жаропрочной обечайки и обеспечивать герметичность рекуператора при давлении около 20 кПа [1].

Исследовались следующие варианты конструкций компенсаторов температурных расширений: герметизация на основе использования термостойких уплотнителей; гидрозатвор; песочный затвор; линзовый компенсатор (из гибких металлических элементов).

## **72 Секция Б. Моделирование процессов, автоматизация конструирования...**

---

Для устранения выявленных недостатков была разработана принципиально новая конструкция узла компенсатора. Монтаж компенсатора осуществляется в сжатом (на 50 мм) состоянии. В процессе выхода на рабочий режим происходит разгрузка рабочей секции компенсатора в исходное состояние (до сжатия). Это обеспечивает значительно более высокие показатели надёжности, чем при работе секций компенсатора на растяжение.

Задачей проведённого исследования было выявление достоинств и недостатков предложенной конструкции компенсатора с помощью проведения структурного анализа деформации элементов, а также поиск возможности оптимизации размерных параметров компенсатора для обеспечения необходимого уровня надёжности конструкции.

При проведении расчетов применялся программный комплекс «ANSYS».

Анализ полученных данных выявил необходимость изменения геометрии модели для достижения равномерности деформаций по длине рабочей части компенсатора.

Для уменьшения деформаций центральной части исходная модель была перестроена; толщина стенки центрального гибкого элемента увеличена с 3 до 4,5 мм.

Проведённый анализ и оптимизация конструкции линзового компенсатора позволили получить равномерное распределение напряжений и деформаций. Максимальные напряжения в рабочей секции компенсатора снизились (в среднем) на 35–40 %.

Результаты проведенного исследования реализованы в установке рекуператора для вагранок Могилевского металлургического завода.