

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ ВОДООХЛАЖДАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ

*к.т.н., профессор Агапитов Е.Б., студент Болкунова В.А., аспирант Бодаква Д.В.  
ГОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г. И. Носова», г.  
Магнитогорск, Россия*

Стремление повысить стойкость ограждающих конструкций дуговых сталеплавильных печей привело к созданию водоохлаждаемых элементов различных конструкций.

Все известные конструкции охлаждаемых элементов сталеплавильных печей можно разделить на две группы: трубчатые и коробчатые. Трубчатые конструкции обладают рядом преимуществ, главное из которых заключается в том, что в трубах можно обеспечить достижение скорости движения воды, достаточной, чтобы исключить ее кипение и выпадение солей на обогреваемой поверхности. Также недостатком коробчатых конструкций является то, что скорость движения воды существенно ниже, чем в трубчатых конструкциях при больших расходах. Однако при скоростях движения воды 0,2 м/с по сравнению с 10-15 м/с в трубчатых конструкциях снимаемый с охлаждаемых поверхностей тепловой поток 60–90 кВт/м<sup>2</sup> [1, 2].

По данным [2], критическими для коробчатых конструкций считаются тепловые нагрузки 900–1000 кВт/м<sup>2</sup>, при которых наступает пленочное кипение жидкости, приводящее к резкому снижению коэффициента теплоотдачи от стенки к воде и быстрому прогару охлаждаемого элемента. В этом смысле трубчатые конструкции менее склонны к прогару. С технологической точки зрения положительно снижение расхода воды с повышением ее температуры на выходе из теплообменника.

Основным преимуществом коробчатой конструкции являются надежность в эксплуатации и возможность использования сравнительно малодефицитных материалов.

Таким образом, необходимым условием, определяющим выбор того или иного варианта конструкции водоохлаждаемого свода, является его надежность в эксплуатации и простота в изготовлении.

Целью данного исследования является поиск режимов охлаждения, обеспечивающих снижение расходов охлаждающей воды в водоохлаждаемой панели ДСП трубчатой конструкции, с помощью вычислительного комплекса [FlowVision](#).

Исследование было разделено на несколько этапов:

- создание области расчета (построение геометрии панели). Построена геометрия в Solid Works и импортирована в FlowVision.
- задание математической модели. После импортирования геометрии расчетной области в FlowVision в дереве препроцессора была выбрана модель «несжимаемая жидкость», вещество «Вода», для трубы был выбран «Твердый материал», вещество «Сталь».
- задание граничных условий в подобластях расчета. (Рис.1)

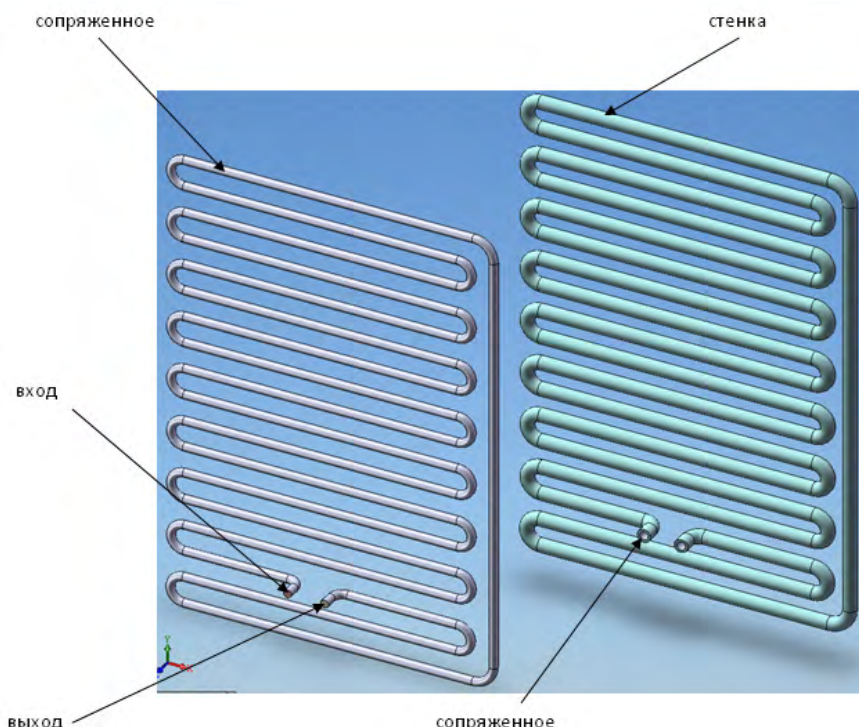


Рис.1 Геометрия верхней части водоохлаждаемого элемента ДСП. Граничные условия.

На входе в теплообменник вода имеет температуру 20<sup>0</sup>С, скорость 10 м/с. Температура стенки трубы задана 600<sup>0</sup>С. После задания граничных условий была произведена связка подобластей -на первом этапе разбиение подобласти расчетной сеткой задано вдоль оси X- 70, Y- 70, Z- 20.

В качестве параметров метода расчета использовался BS.Solver. Метод «2-й порядок точности». Расчет был окончен при выходе температуры на стационарный уровень.

В результате моделирования было получено распределение температур по сечению панели для воды. В качестве задач, требующих решения, являются: моделирование локального перегрева поверхности труб теплообменника, учет соленосодержания охлаждающей воды, возможность прообразования, учет влияния давления нагнетания

Задачами дальнейшего расчета является определение оптимальных параметров работы панели, обеспечивающих снижение вероятности прогара, что позволит изменить существующую конструкцию, повысить её надежность и к.п.д. работы печи.

#### Список литературы.

1. Тепловая работа дуговых сталеплавильных печей. Никольский Л. Е., Смоляренко В. Д., Кузнецов Л. Н. М., «Металлургия», 1981. 320 с.
2. Водоохлаждаемый свод электродуговой печи. Сосонкин О. М., Кудрин В. А. М.: Metallurgia, 1985. 144 с.