ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕТКИ ДЛЯ КОТЛОВ НТКС.

А.А. Мелешин, А.А. Скрябин, В.П. Щуренко
(*НИЦ ПО «Бийскэнергомаш», Барнаул*)

Воздухораспределительная решетка является одним из основных элементов топки с кипящим слоем, который обеспечивает равномерное, без застойных зон и устойчивое при разных нагрузках ожижение, препятствует просыпанию материала через отверстия, а также их забиванию.

При эксплуатации котлов кипящего слоя существует проблема обеспечения равномерности ожижения, связанная с уменьшением аэродинамического сопротивления решетки при снижении нагрузки котла (и, соответственно, подачи первичного воздуха) поскольку невозможно получить равномерное ожижение на решетке с ничтожным сопротивлением [1].

В статье изложены результаты исследования работоспособности воздухораспределительного колпачка новой конструкции [2], способного обеспечивать равномерность ожижения слоя в широком диапазоне регулирования. Результат достигается введением подвижного сердечника специальной формы, регулирующего проходное сечение колпачка и обеспечивающего более пологую, по сравнению с квадратичной, зависимость его сопротивление от расхода ожижающего агента.

Колпачок имеет несколько ярусов отверстий (рисунок 1). Отверстия расположены в боковых стенках колпачка на разных уровнях от решетки. Внутри колпачка находится подвижный сердечник, устанавливаемый в него со стороны входного окна. Сердечник имеет возможность возвратно-поступательного перемещения в зоне расположения отверстий.

Кроме того, в колпачке предусмотрены фиксаторы, которые используются в качестве опор для сердечника в его крайнем нижнем положении и препятствуют его выпадению. В качестве фиксатора может использоваться стопорный клин.

Металлический сердечник с направляющими пластинами (рисунок 2) состоит из круглой шляпки и трех направляющих пластин, расположенных под углом 120° относительно друг друга. Высота направляющих пластин должна быть достаточной для исключения перекоса сердечника при его возвратно-поступательном движении во внутреннем канале колпачка, а так же для его фиксации в крайнем нижнем положении (ими сердечник опирается на опорный элемент).

Диаметр шляпки меньше диаметра внутреннего канала колпачка: между ними образуется кольцевой зазор. Направляющие пластины обеспечивают равномерность кольцевого зазора.

Аэродинамическое сопротивление воздухораспределительной решетки задается весом сердечника и обеспечивается, например, путем утолщения направляющих пластин в месте их соединения (в центральной части сердечника).

Колпачок функционирует следующим образом. При неработающем кипящем слое сердечник находится в крайнем нижнем положении, в которое он устанавливается под действием собственного веса, и опирается на опорный элемент. При увеличении расхода воздуха, сердечник передвигается вверх в область расположения отверстий. Пропорционально расходу воздуха увеличивается площадь проходного сечения работающих отверстий, при этом скорость истечения воздуха через них остается неизменной. Это обеспечивает приемлемое изменение сопротивления колпачка при изменениях расхода воздуха в широком диапазоне регулирования. При максимальном рабочем расходе воздуха сердечник занимает крайнее верхнее положение и удерживается давлением

воздуха под ним. Дальнейшее увеличение расхода возможно лишь при квадратичном росте давления под воздухораспределительной решеткой.

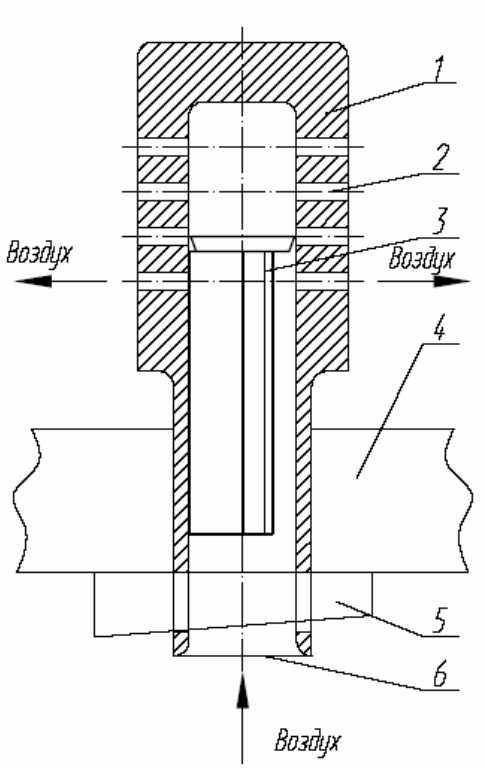

Рисунок 1 - *Конструкция колпачка с сердечником с направляющими пластинами (сердечник в рабочем положении) 1 - корпус колпачка, 2 – выходные отверстия колпачка (4 яруса), 3 – сердечник, 4 - воздухораспределительная решетка, 5 - опорный элемент, 6 – входное отверстие колпачка.*

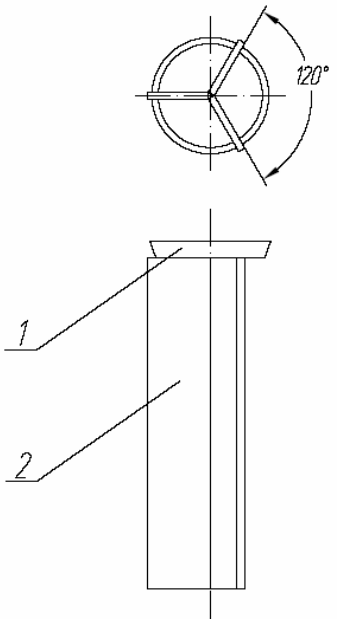

Рисунок 2 - *Конструкция сердечника с направляющими пластинами 1 - шляпка, 2 – направляющие пластины.*

В лабораторных условиях были исследованы аэродинамические характеристики стального 4-х ярусного колпачка с сердечниками различной массы. Получена расчетная зависимость, позволяющая с точностью 5–10% оценивать сопротивление колпачков данного типа (рисунок 3). Зависимость может использоваться при проектировании воздухораспределительных решеток с требуемыми аэродинамическими характеристиками.

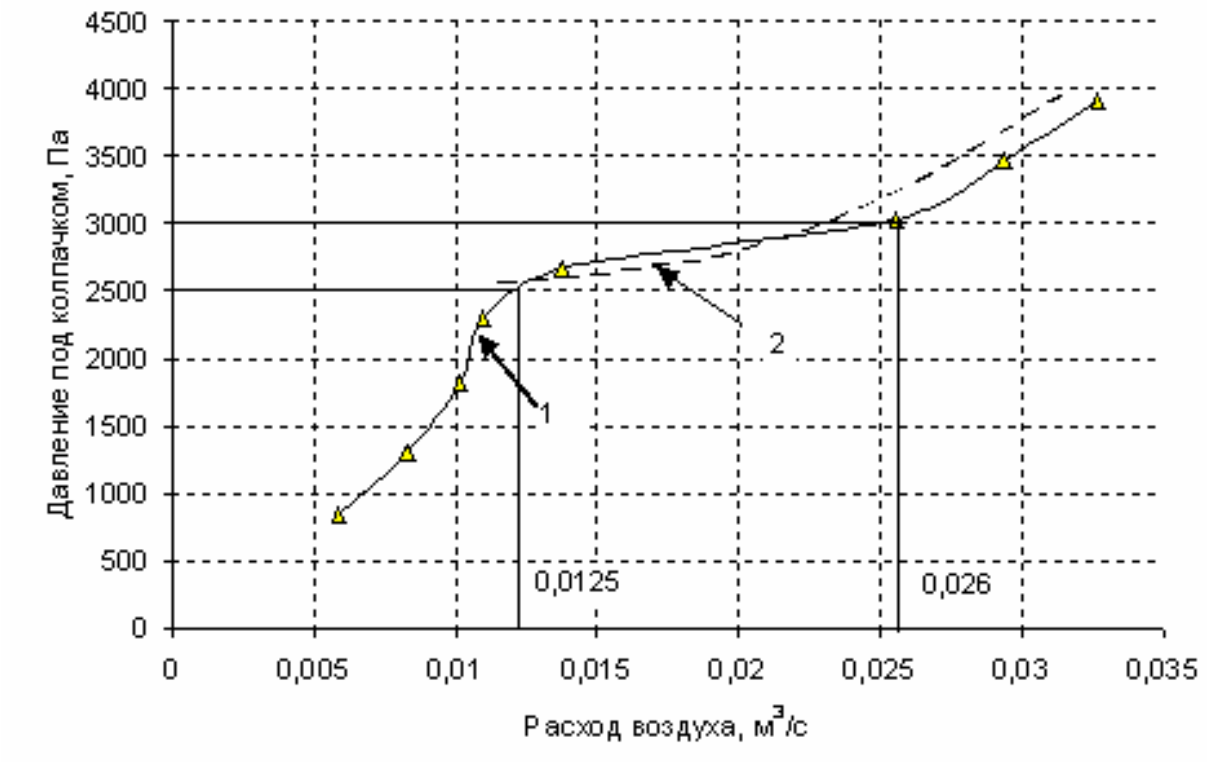

Рисунок 3 - *Аэродинамическая характеристика стального 4-х ярусного колпачка с сердечником с направляющими пластинами (высота слоя 130 мм) 1 – эксперимент, 2 – расчетная зависимость*

Анализ результатов исследования показал, что сопротивление колпачка определяется его геометрическими характеристиками (диаметром и количеством отверстий, числом ярусов, диаметром входного отверстия), а также характеристиками сердечника (весом, диаметром и формой шляпки, конструкцией направляющих пластин).

Представленные на рис. 3 данные показывают, что, например, при изменении расхода воздуха через исследуемый колпачок в 2,08 раз сопротивление увеличивается в 1,2 раза. Такое же увеличение расхода для традиционного колпачка приведет к росту сопротивления в 4,3 раза.

Применение новых воздухораспределительных колпачков с пологой аэродинамической характеристикой [2], вместо традиционных, имеющих квадратичную характеристику, должно обеспечить надежное ожижение слоя в широком (от 20 до 100%) диапазоне регулирования расхода ожижающего агента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баскаков А.П., Мацнев В.В., Распопов И.В. Котлы и топки с кипящим слоем. — М.: Энергоатомиздат, 1996. — 352 с.
2. Скрябин А.А., Щуренко. В.П. Колпачковая газораспределительная решетка. Патент РФ № 2320922. 10.06.08. Бюл. №16/2008.