

**Энергоэффективные решения при реновации котлов  
тепловых электростанций и котельных**

Болбот С.С.  
РУП «Минскэнерго»

Учитывая сложившуюся ситуацию в современной энергетике, есть несколько причин для перевода парового котла в водогрейный режим. Первопричиной является отказ потребителей от пара средних параметров и отсутствие необходимости использовать такой пар для собственных нужд

Также, на отопительных котельных, введенных в работу более 20 лет назад, паровые котлы выработали свой ресурс. По условиям надежности работы оборудования, рабочее давление на них снижено до 0,6-0,8 МПа, что влияет на устойчивость циркуляции, увеличивает интенсивность накипеобразования из-за снижения температуры насыщения и увеличения доли парообразования в экранных трубах. При этом также увеличивается вероятность пережога экранных труб.

При еще большем снижении рабочего давления появляется необходимость отключения чугунного экономайзера, так как в нем может наблюдаться парообразование, что приводит к его разрушению.

Все указанные выше ограничения приводят к значительному снижению КПД котла до 80-82%, а в некоторых случаях до 70-75%.

Одним из наиболее выгодных технических решений является перевод парового котла в водогрейный режим. Реконструкция котла позволяет как повысить надежность работы, так и увеличить экономичность, существенно повышая КПД на 20-25%. В настоящее время существует несколько вариантов схем перевода паровых котлов в водогрейный режим. За основу этих схем взят принцип прямоточного движения воды в котле. Одна из схем перевода в водогрейный режим котлов типа ДКВр разработана и реализована Уралэнергочермет. По этой схеме поступление обратной сетевой воды в экранные трубы топочной камеры, что снижает вероятность парообразования в зоне высоких температур продуктов сгорания. По схеме, реализованной в котельной завода резервуарных металлоконструкций г. Саратова обратная сетевая вода поступает в чугунный экономайзер.

Анализируя имеющиеся расчетные теплотехнические показатели работы котла на различных режимах и фактические результаты работы котлов, можно сделать вывод, что реконструкция котла по предлагаемым схемам позволяет, при сохранении штатных горелок, дымососа и

вентилятора, увеличить тепловую мощность котлов на 30-35% и обеспечить КПД котла при этой максимальной нагрузке до 93,5%.

УДК 621.311

### **Кожухотрубные теплообменные аппараты**

Карницкий Н.Б., Черник А.И.

Белорусский национальный технический университет,

ОАО «Белэнергоремналадка»

Кожухотрубные теплообменники – теплообменные аппараты, в которых теплота передается от греющего к нагреваемому теплоносителю через стенку, а сам теплообменник состоит из пучка трубок, помещенных в цилиндрический корпус.

Принцип работы: вода через нижний патрубок поступает в распределительную камеру, затем в трубки; делает один ход – разворачивается в поворотной камере, затем снова в трубки и в распределительную камеру.

В межтрубное пространство подается пар или другая греющая среда.

Кожухотрубные теплообменники относительно движения среды могут быть одно-, двух- и многоходовыми.

Особенность теплообменников – проходное сечение труб в 2-3 раза меньше проходного сечения межтрубного пространства.

Способы размещения труб в решетках: шахматное или треугольное, коридорное, по концентрическим окружностям, радиальное. Наиболее широкое распространение в кожухотрубных теплообменниках получило треугольное.

Корпус кожухотрубного теплообменника чаще всего стальной. Трубы выполняются из углеродистой стали, меди, латуни и мельхиора. Трубные решетки выполняются из углеродистой стали, латуни и нержавеющей стали.

Расчет кожухотрубных теплообменников на нужные параметры завершается подбором материалов, конструкции расположения труб в корпусе.

Основные преимущества: 1 – высокая эффективность, 2 – компактность, 3 – достаточная надежность, 4 – широкая область применения, 5 – легкость чистки и ремонта.

Кожухотрубные теплообменники используются для нагрева, охлаждения, испарения, либо конденсации рабочих веществ в жидком, или газообразном состояниях. Их применение возможно не только в теплоэнергетике, но и в самых различных технологических процессах, что делает такие теплообменники еще более востребованными.