

Дополнительные поверхности нагрева котла

К дополнительным или хвостовым поверхностям нагрева относятся:

- Пароперегреватели
- Экономайзеры
- Воздухонагреватели

Пароперегреватели.

Преимущественное распространение пароперегреватели получили у главных котлов. Повышение температуры пара положительно влияет на экономичность пароэнергетической установки (ПЭУ). При использовании на ПЭУ пара с высокой температурой

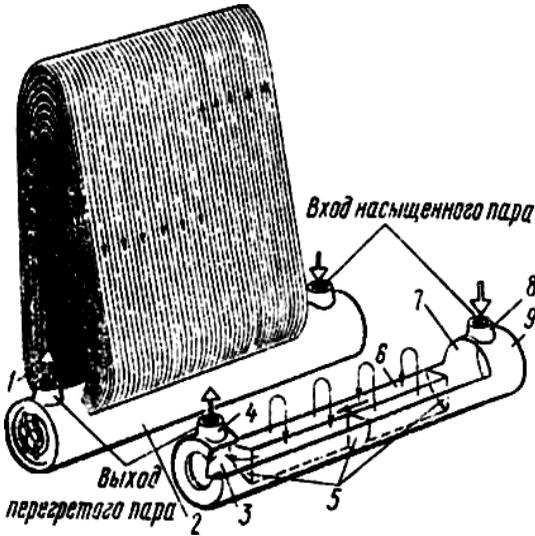


Рис. 1.16. Вертикальный одноколлекторный петлевой пароперегреватель

увеличивается перепад энтальпий, срабатываемый в паровом двигателе, благодаря чему можно получить больше полезной работы, большую мощность, снизить потери. У перегретого пара более устойчивое состояние, так как конденсация его может начаться только после того, как он охладится до температуры насыщения,

соответствующей данному давлению. При использовании перегретого пара исключается опасность появления гидравлических ударов в паропроводах.

У вспомогательных и утилизационных котлов пароперегреватели устанавливают редко (в зависимости от типа и назначения паровых потребителей) и преимущественно на тех судах, где применяется ходовой утилизационный турбогенератор. У утилизационных котлов применяются пароперегреватели, как правило, конвективного типа без регулирования температуры перегретого пара, поэтому их классифицируют в основном по компоновке поверхности нагрева. Пароперегреватели бывают петлевые и змеевиковые, при этом петлевые могут иметь один или два коллектора. Змеевиковые пароперегреватели всегда имеют два коллектора. В зависимости от расположения труб пароперегреватели могут быть вертикальными и горизонтальными. Часто у вспомогательных котлов пароперегреватели делают в виде двух коллекторов, соединенных трубами, повторяющими примерно погибь последнего конвективного пучка парообразующих труб котла (см. рис. 5.7). В петлевом пароперегревателе (рис. 1.16) для обеспечения движения пара через трубы устанавливают перегородки 5. Насыщенный пар из парового коллектора котла поступает в коллектор 9 пароперегревателя через патрубок 5. Вначале пар попадает в камеру 7 насыщенного пара, откуда по перегородкам 5 перетекает в промежуточную камеру 6. Из нее пар по петлям, поступает в камеру перегретого пара 3 и далее через патрубок 4 и корпус 2 — в магистраль перегретого пара и к потребителям.

Змеевиковые пароперегреватели используют в тех случаях, когда нужна большая поверхность теплообмена при сравнительно малых размерах котла. Примерами использования змеевиковых пароперегревателей могут служить современные главные котлы шахтного типа для мощных турбин с промежуточным перегревом пара, а также отдельные вспомогательные и утилизационные агрегаты теплоходов.

Следует отметить, что у змеевиковых пароперегревателей в отличие от других типов повышенное сопротивление движению пара. У этих пароперегревателей при выводе котла из действия затруднено удаление влаги из секций змеевиков, образующейся из-за конденсации, а в случае выхода из строя змеевикового элемента ощутимо уменьшается поверхность нагрева.

Экономайзеры.

Газы, уходящие после омывания конвективных пучков поверхностей нагрева котла, имеют еще достаточно высокую температуру, поэтому их теплоту целесообразно использовать для подогрева питательной воды перед поступлением ее в котел. Для этой цели служат экономайзеры. Вода в них всегда движется по трубам, а газы снаружи омывают поверхность их нагрева.

В главных судовых котлах применяют в основном двухколлекторные горизонтальные гладкотрубные экономайзеры петлевого или змеевикового типа. В ряде случаев для увеличения поверхности теплообмена трубы делают оребренными с напрессованными круглыми ребрами, с приваренными шипами или с продольными ребрами (плавниками). Благодаря этому интенсивность теплоотдачи конвекцией от газов к поверхности нагрева увеличивается, поэтому можно изготавливать экономайзеры уменьшенных размеров. Однако из-за более сложной технологии изготовления, а в основном из-за повышенного наружного загрязнения и трудности очистки такие экономайзеры применяются редко.

У вспомогательных котлов экономайзеры нашли весьма ограниченное распространение, а у утилизационных котлов с принудительной циркуляцией они используются в виде отдельных участков общей поверхности нагрева, называемых обычно экономайзерным участком, или экономайзерной секцией.

Воздухоподогреватели.

Используются для подогрева воздуха, подаваемого котельным вентилятором в топку. Теплота, вносимая с воздухом в топку, заметно повышает экономичность котла, благоприятно влияет на протекание топочного процесса, ускоряет процесс

воспламенения и горения топлива, увеличивает температурный напор и скорость газов, повышает начальную температуру в топке и газоходах.

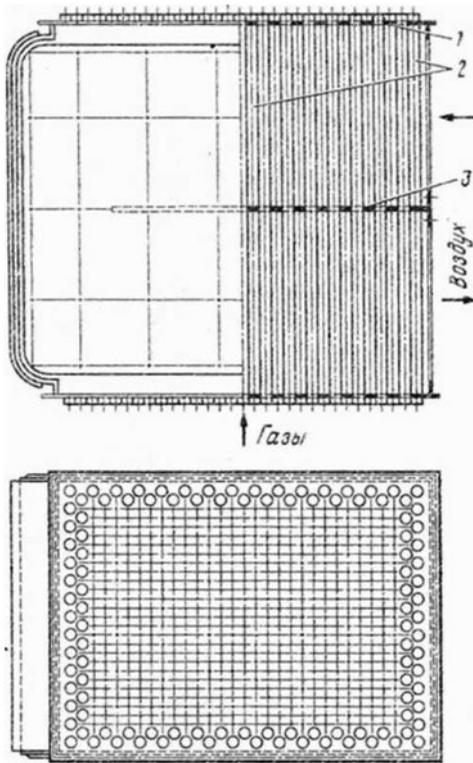


Рис. 1.17. Вертикальный двухходовой трубчатый воздухоподогреватель

Воздухоподогреватели, работающие на теплоте уходящих дымовых газов, являются нагревательными элементами, установленными последними по ходу газов. Все главные котлы оборудуются воздухоподогревателями.

Общее устройство одного из типов воздухоподогревателей показано на рис.1.17. В вертикальном двухходовом трубчатом воздухоподогревателе

газы проходят внутри труб 2 снизу вверх, а воздух омывает их снаружи. Для организации движения воздуха предусмотрена разделительная перегородка 3. Трубы, имеющие шахматное расположение, устанавливаются в трубных решетках 1 на сварке. Встречаются воздухоподогреватели пластинчатые, изготовленные из штампованных стальных фигурных пластин или отлитых секций, между которыми образуются каналы для прохода газа и воздуха.

Контрольные вопросы

1. Что относится к дополнительным поверхностям нагрева?

2. В каких случаях применяются пароперегреватели?
3. Для чего используются экономайзеры?
4. Каких типов бывают воздухоподогреватели?
5. Почему дополнительные поверхности нагрева иногда называют хвостовыми?

Литература

А.Г.Верете А.К.Дельвиг Судовые газовые и паровые энергетические установки 1990 г §1.5, стр. 25-27