

## ВНЕШНЯЯ КОРРОЗИЯ СТЕНОК ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ И ЭКОНОМАЙЗЕРОВ

Файзуллаев Ихтиёр Мукимович  
(КарИЭИ) г.Карши.

### АННОТАЦИЯ

*Тутун газларининг паст ҳорорати натижасида унинг таркибидаги буг, қозоннинг охирги қисмида жойлашган қизитиш юзаларида конденсацияланиб сув (шудринг) ҳосил қилади. Натижада сув (шудринг) томчилари тутун газлар таркибида бўлган олтингурут билан оксидланиб темирни емирувчи кучсиз кислотага айланади. Ушбу мақолада сув қиздириш қозони ташқи девори ва экономайзерининг коррозияланиш ҳолати кўриб чиқилади.*

### АННОТАЦИЯ

*В результате низких температур дымовых газов в нем пар образуется конденсированная вода (росе) на поверхности нагрева, расположенной в последней части котла. В результате капли воды (росе) окисляются серой, содержащей дымовые газы и превращаются в слабую кислоту, поглощающую железо. В данной статье рассматривается состояние коррозии внешней стенки и экономайзера водогрейного котла.*

### ANNOTATION

*As a result of the low temperatures of the flue gases, steam in it forms condensed water (dew) on the heating surface located in the last part of the boiler. As a result, droplets of water (dew) are oxidized by sulfur containing flue gases and turn into a weak acid that absorbs iron. This article discusses the corrosion status of the outer wall and economizer of a hot water boiler.*

**Ключевые слова:** конденсация, дымовые газы, металл, кислота, коррозия, водогрейные котлы, теплообменник, экономайзер, температура точки росы, водяные пары, газ, вода, металл.

При низкой температуре дымовых газов происходит конденсация содержащегося в них пара на трубах хвостовых поверхностей нагрева котла. В образующихся каплях воды (росе) растворяются имеющиеся в газах окислы серы, в результате чего получают слабые растворы кислот, интенсивно разъедающие металл.

Как это выясняется при изучении теплопередачи, температура стенки, с одной стороны обогреваемой газами, а с другой — охлаждаемой водой, очень мало отличается от температуры воды. Поэтому при паровых котлах, на каком бы давлении они ни работали, температура их стенок будет выше  $100^{\circ}$ .

*В водогрейных котлах или экономайзерах* вода нагревается постепенно, и при входе воды температура стенки будет ничтожно отличаться от температуры этой входящей воды. Избежать в подобных условиях конденсации водяных паров на внешних поверхностях нагрева можно при условии, что температура стенки будет выше температуры точки росы газов, соприкасающихся со стенкой. Поэтому при питании водогрейных котлов или экономайзеров холодной водой стенка может покрываться росой, выпадающей из отходящих газов, в особенности при сжигании влажного и богатого водородом топлива.

Разрежения, с какими приходится считаться в газоходах котельной установки, настолько незначительны, что можно приравнять давление газов в газоходах к атмосферному.

В соответствии с законом Дальтона водяные пары в отходящих газах имеют свое парциальное давление, пропорциональное их объему, приходящемуся на 1 кг сжигаемого топлива.

Состав газов и избыток воздуха при подстановке в формулы, определяющие объемы сухих газов и водяных паров, берутся в тех пунктах, где предполагается появление росы. Зная давление  $P_{в.п}$ , по таблицам водяного пара находят соответствующую этому давлению температуру насыщения, которая будет температурой точки росы. Появление росы на поверхности нагрева вызывает ржавление, а при наличии в отходящих газах  $SO_2$  образуется сернистая кислота  $H_2O+SO_2 \rightarrow H_2SO_3$ , быстро разъедающая металлические стенки.

Вместе с  $SO_2$  в некоторых случаях в отходящих газах появляется еще  $SO_3$ ; эта примесь способна сильно повысить температуру точки росы и, образуя  $H_2SO_4$ , резко увеличивает коррозирование стенок. Температура питательной воды должна быть выше температуры точки росы. Доля  $SO_3$ , получающаяся в отходящих газах, еще точно не выявлена,  $SO_3$  вовсе не образуется, если количество горючей серы в топливе не превышает определенных значений на каждые 1 000 ккал его теплотворной способности по нижнему пределу (при сжигании в слое — 0,5%; при пылевидном сжигании—1%).[2].

В отопительно-производственных котельных установках, оборудованных паровыми котлами, в большинстве случаев температура питательной воды в баках-сборниках обратного конденсата превышает  $80^{\circ}$ . Тогда в экономайзер будет поступать вода, нагретая в должной степени, даже при сжигании таких

топлив, как торф или природный газ, температура точки росы у которых приближается к  $60^{\circ}$ . Наименьшая температура точки росы получается при сжигании антрацита, когда она равняется  $25^{\circ}$ . Если температура питательной воды будет ниже точки росы, то воду приходится подогревать до входа ее в экономайзер.

Особенно приходится считаться с температурой точки росы при эксплуатации водогрейных котлов. В отопительных установках, снабженных водогрейными котлами, регулирование теплового режима сети, как правило, производится путем изменения температуры нагреваемой воды при постоянном расходе в системе отопления. Поэтому осенью и весной температура обратной воды снижается до  $40^{\circ}$  и ниже, что может вызвать потение и затем ржавление водогрейного котла в случаях сжигания под ним сильно влажных и в особенности сернистых топлив, у которых точка росы в отходящих газах получается достаточно высокой. [1].

Устанавливая в котельной водогрейные котлы, необходимо позаботиться, чтобы температура питательной воды, а следовательно, и мало от нее отличающаяся температура стенки превышали бы на  $5\text{—}10^{\circ}$  температуру точки росы в отходящих газах. С этой целью прибегают к подмешиванию выходящей из котлов горячей воды к поступающей в них охлажденной (обратной) воды. Имеются две схемы подобного подмешивания: I — с дополнительным подмешивающим насосом, II — без дополнительного насоса. При регулировании по последней схеме можно не полностью обеспечить требуемые температуры в течение всего отопительного сезона. К группе водогрейных котлов, установленных в котельной, добавляется теплообменник, через который в качестве нагревающей среды проходит вся горячая вода, идущая из котлов в сеть, нагреваться же будет также вся обратная вода, направляющаяся в водогрейные котлы или их экономайзеры. Теплообменник рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить выход из него во все периоды отопительного сезона воды, нагревающейся выше температуры точки росы. Кочегарам обычно дается таблица, где указывается, какую температуру должна иметь горячая вода, идущая в отопительную сеть, при соответствующей температуре наружного воздуха. Термометр, указывающий температуру воды, выходящей из котельной в сеть, должен располагаться в определенном пункте. Кочегары соответствующей форсировкой работы топок должны поддерживать указанную температуру. [3].

Расход воды через систему и теплообменник не меняется. Ценность этой схемы заключается в отсутствии необходимости производства какой-либо регулировки по расходам воды. Оборудование котельных дополнительными

устройствами для осуществления подмешивания горячей воды к обратной не может встретить затруднений в районных котельных. Исключением явятся мелкие котельные, где подобные устройства могут оказаться сложными. Последние котельные, как правило, оборудуются чугунными котлами. Чугунное литье по сравнению со стальными трубами лучше противостоит разъеданию. Стенки чугунных котлов не подвергаются сколько-нибудь значительной внешней или внутренней коррозии от растворенного в воде кислорода воздуха, поэтому подогрев смешением не требуется.

### Литература.

1. Шестаков С.М. Практика сжигания бурых углей в модернизированном водогрейном котле КВ-ТК-100-150. Энергонадзор-Информ. 2009. № 1. С. 52-56.
2. Рундыгин Ю.А., Шестаков С.М., Ахмедов Д.Б. и др. Освоение и исследование котла БКЗ-420-140-9 с вихревой топкой ЛПИ. Теплоэнергетика. 1988.
3. Ингибиторы коррозии для промышленных лабораторий и аналитики. [rtgionspb.net](http://rtgionspb.net)