

Котлы ОАО «ГСКБ» - новые технические решения

30 лет в области разработки нового отопительного и котельного оборудования

Более 100 изобретений в этой области.

За эти годы более 50-ти научно-исследовательских и более 100 опытно-конструкторских работ посвящено разработке и совершенствованию котельного оборудования. Разработчики нового ряда оборудования ОАО «ГСКБ» – ученые института тепло-массообмена им.А.В.Лыкова АН РБ и конструкторы ОАО «ГСКБ» отмечены в 2003 г. Государственной премией в области науки и техники.

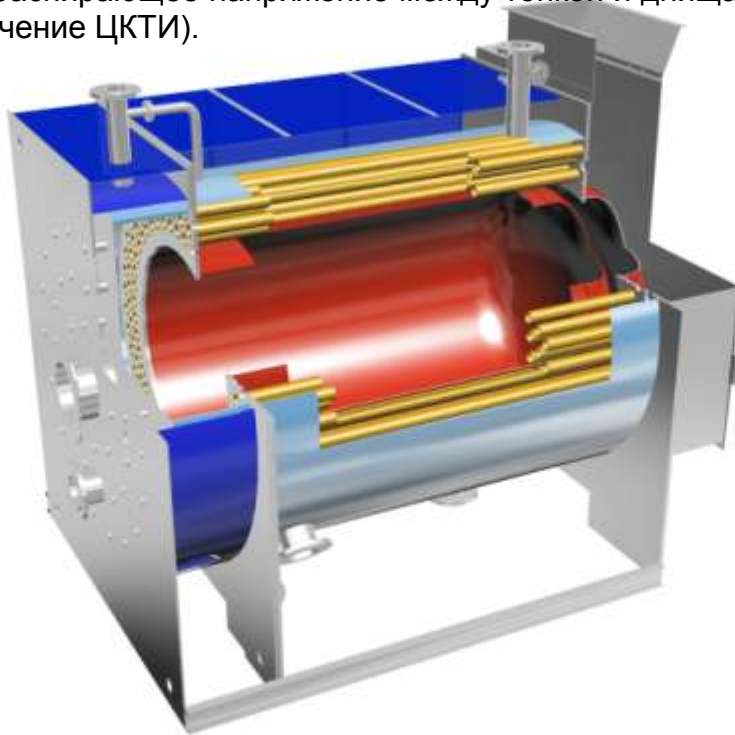
Пакет современных и эффективных технических решений на примере водогрейного газотрубного котла на газовом топливе мощностью 3 МВт - КВ-3,0Г



Надежность –

Бич газотрубных котлов – циклические напряжения, связанные с разными температурными удлинениями жаровой трубы, дымогарных труб, обечайки котла.

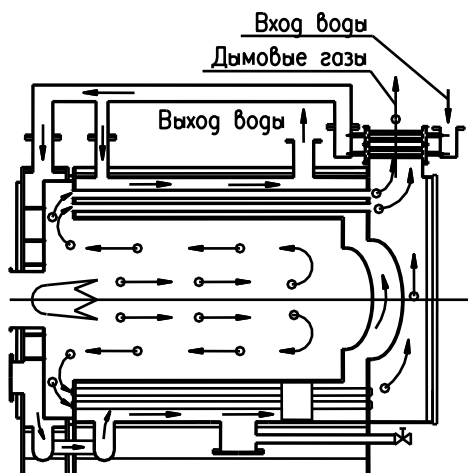
Реверсивная топка КВ-3,0Г выполнена плавающей, т.е. незакрепленной с одного конца т.о., распирающее напряжение между топкой и днищами полностью отсутствует (есть заключение ЦКТИ).



Тепловые напряжения, связанные с разностью напряжения дымогарных труб и обечайки котла сведены к минимуму благодаря специальным мерам:

В котле КВ-3,0 среди всех известных котлов данной мощности самые короткие дымогарные трубы всего 2м. Например, в котле аналогичной мощности фирмы Viessmann длина труб более 3 м.

Второй бич – высокие локальные (пиковые) тепловые напряжения в зоне высоких температур, прежде всего на трубных решетках в зоне входа дымовых газов в дымогарные трубы.



КВ-3,0Г- двухходовой, т.е. после топки дымовые газы совершают один ход, что означает, что количество дымогарных труб с учетом их более короткой длины, включенных параллельно, более чем вдвое превышает количество в трехходовых котлах. Соответственно скорость дымовых газов на входе в дымогарные трубы более чем в два раза меньше. Этим и обеспечивается минимальное ударное воздействие в зоне высоких температур и, следовательно, достигается высокая надежность напряженного конструктивного элемента – передней трубной решетки.

Сама по себе реверсивная топка обеспечивает усиленную рециркуляцию дымовых газов к корню факела, за счет чего выравнивается температурное поле внутри топки. Уменьшается максимальное значение температур и максимальные локальные тепловые потоки, что так же повышает надежность элементов топки.

Особенностью газотрубных котлов является то, что в их емкости неизбежно накапливаются шламовые отложения и другие твердые частицы, находящиеся в воде. Т.к., во всех известных котлах для получения высокого КПД применена наиболее эффективная схема движения теплоносителей - противоточная, то твердые частицы неизбежно сносятся в высокотемпературную зону передней трубной решетки. Рано или поздно это приводит к ее выходу из строя.

Только в КВ-3,0Г движение теплоносителей прямоточное, что обеспечивает снос механических частиц в безопасную зону - к задней трубной решетке, где они могут быть удалены через лючки. Эффект усиливается с помощью специально организованных струй в области передней трубной решетки.

Несмотря на применение прямоточной схемы движения теплоносителей, благодаря организации совершенного конвективного теплообмена, КПД котла КВ-3,0Г достигает максимально допустимых для котлов «сухого типа» значений - 96%.

Теплообмен и КПД -

В 80-е гг. группа московских ученых совершила открытие №242 в области конвективного теплообмена. В ГСКБ была создана лаборатория, которая провела работы по перепроверке и уточнению опубликованных результатов в реальных условиях работы котлоагрегатов, выявила оптимальные режимы использования параметров интенсификации теплообмена. Работы велись при участии автора открытия проф. Дрейцера. На основании этих работ, в котле 3,0Г применена труба с трехзонным теплообменом. Первая зона – зона высоких температур - гладкая - обеспечивает минимальный теплообмен на начальном входном участке. Вторая зона - зона средних температур - специально накатанный в соответствии с открытием № 242 участок трубы - обеспечивает повышение коэффициента теплоотдачи по отношению к гладкой трубе более чем в два раза. Третья зона – зона низких температур, в которой теплообмен, кроме накатки, дополнительно усиливается спиральной вставкой, обеспечивая общий уровень интенсификации в три и более раза. Т.о., по мере охлаждения дымовых газов поддерживается стабильный уровень тепловых нагрузок.

Особенностью использования данных приемов является то, что высокая эффективность теплообмена обеспечивается при очень низких скоростях дымовых газов в дымогарных трубах, что и позволило, как это было описано выше, обеспечить малую входную скорость в конвективный пучок, и, соответственно, высокую надежность элементов конструкции. Достаточно сказать, что снижение температуры дымовых газов до уровня 170-190° происходит на длине дымогарной трубы всего 2 м, в то время как у других производителей общая длина хода дымовых газов составляет 6 - 7 м (Vitolax).

Подтверждением великолепно организованного теплообмена является то, что аэродинамическое сопротивление котла составляет 350 Па, в то время как у котлов Vitolax -850 Па. Следует подчеркнуть, что использование столь эффективной поверхности нагрева и дало возможность применить прямоточную схему движения теплоносителей для обеспечения надежности котлоагрегата, как и было описано выше.

Кроме того, прямоточная схема движения теплоносителей значительно уменьшает нежелательное конденсатообразование на поверхностях нагрева при растопочных и переходных режимах.

Для получения максимально допустимого КПД и возможности регулирования температуры газов на выходе из котла, с целью недопущения ее чрезмерного снижения, в конструкцию котла интегрирован утилизатор на реберных трубах (оребрение алюминиевое).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ОСОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОТЛА КВ-3,0Г И VITOMAX 300

Наименование показателя	Vitomax 300	КВ-3,0Г
Номинальная тепловая мощность КВт	2900	3000
Соппротивление со стороны топочных газов Па	850	350
КПД при температуре в графике 70-115 ° %	93,5	95
Габаритные размеры мм	4330 2250 2530	3200 2035 2460
Масса котла кг	7300	5200
Водяной объем л	6380	2100

Базовая горелка котла (могут быть использованы горелки большинства заруб. фирм) специально разработанная ГБГ-3,5. В штатное оснащение горелки входит шумоглушитель, частотный регулятор оборотов двигателя вентилятора горелки. В связи с тем, что аэродинамическое сопротивление котла составляет 350 Па, мощность установленного двигателя всего 4КВт. Аналогичные горелки такой мощности известных производителей типа оснащены двигателями 7,5 и более КВт. С учетом применения в базовом исполнении частотного регулятора среднесезонное потребление электроэнергии в 3-4 раза меньше, чем на оборудовании зарубежных производителей.



В исполнении по специальному заказу (вариант «люкс») котел может быть укомплектован регулятором температуры уходящих газов и регулятором поддержания постоянного значения коэффициента избытка воздуха, т.е., осуществлять функцию «самоналадки» и «подналадки».