

УДК 621.9  
РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ ТОПОЧНОЙ ЧАСТИ  
ПАРОВОГО КОТЛА

Т. В. ПОДРЕБЕННИКОВ, О. И. ШУПРОВ  
Научный руководитель С. В. ГОНОРОВА  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из причин выхода из строя топочной части парового котла явилась выпучина. В результате анализа возможных причин ее появления была установлена причина – перегрев. Из-за образования выпучины стало невозможно эксплуатировать топочную часть. Поэтому появилась необходимость изготовить топочную часть, приняв оптимальные ее размеры

Топочная часть в оригинальном исполнении – это тонкостенная труба, часть которой гофрирована. Эта особенность конструкции явилась препятствием для роста выпучины в продольном направлении.

Изготавливаемая топочная часть – тонкостенная труба без гофрированной части. Все точки ее поперечного сечения испытывают плоское напряженное состояние под действием внутреннего давления. Аналитический расчет показал, что при толщине стенки 20 мм и наибольшего давления 2,2 МПа меридиональное напряжение составит 25,05 МПа, окружное – 50,1 МПа.

Аналогичные результаты показал расчет напряжений с использованием пакета «SolidWorks». Расчет производился без учета температуры. Материал топочной части – сталь 14Г2 с пределом текучести 340 МПа.

При решении температурной задачи учитывалась критическая температура для топочной части – 404 °С согласно паспорту. Напряжения растут незначительно, наибольшие деформации 2,3 мм и критическими не являются. Дополнительно исследованы деформации при потере устойчивости. В данном случае наибольшие деформации по длине топочной части составляют 3 мм.

По результатам расчетов выработаны рекомендации. Основная из них – это рекомендация по применяемому материалу. Было отмечено, что в расчетах была принята сталь 14Г2, которая соответствует материалу оригинального изделия и может быть использована для сварной листовой конструкций. Толщину стенки топочной части можно принять равной 20 мм.

Также нужно обратить внимание на перекал стенки при критической температуре 404 °С. Поверхность стенки размягчается. Вода, попавшая на стенку, нагретую до красного каления, образует пар. Существует большая вероятность разрыва стенки топочной части, чему способствует быстрый рост напряжения.