

УДК 621.9
РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ТОПОЧНОЙ ЧАСТИ ПАРОВОГО КОТЛА

С. В. ГОНОРОВА, В. А. КЕМОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

К выполнению данных расчетов привел выход из строя топочной части парового котла на одном из малых предприятий города. К данной ситуации привело образование выпучины.

Прежде всего были проанализированы все факторы, которые могли бы привести к появлению выпучины. В рассматриваемом случае – возникло из-за перегрева.

Следующим этапом было изучение конструкции топочной части и условий эксплуатации. Топочная часть представляет собой тонкостенную трубу, часть которой гофрирована. Росту выпучины в продольном направлении воспрепятствовала именно гофрированная область. Нужно также отметить, что паровой котел способен работать в режиме, когда давление пара в котле значительно превышает его максимально допустимое значение.

Дальнейшая задача состояла в том, чтобы дать рекомендации для изготовления топочной части, которая будет представлять собой тонкостенную трубу. Прежде всего необходимо было подобрать материал отечественного производства и определить оптимальную толщину стенки, чтобы обеспечить достаточную прочность и жесткость. Расчет напряжений и деформаций производился с использованием пакета «SolidWorks». В результате было установлено, что в данном случае материал оригинального изделия сталь P295GH можно заменить сталью 14Г2 с пределом текучести 340 МПа. Для обеспечения прочности принять толщину стенки трубы не менее 20 мм. Тогда при давлении 1,2 МПа наибольшее окружное напряжение в стенке составит 34,1 МПа, меридиональное напряжение – 17,05 МПа.

Далее была решена температурная задача, при условии, что без охлаждения была достигнута критическая температура 404 °С. Отмечается существенный рост напряжений. Также в данных условиях работы возможен перекал. Попадание воды на перегретую до красного каления стенку котла мгновенно образует пар. Возникающее при этом на перегретой и размягченной поверхности стенки котла высокое напряжение может спровоцировать ее разрыв.