

УДК 697.85

© Н.В. Лазутин, Ю.В. Матвеев, 2015

Расчет дымовых железобетонных труб с учетом возможной производственной аварийной ситуации**Н.В. Лазутин,**

директор,

эксперт высш. квалиф.

Ю.В. Матвеев,

канд. тех. наук,

вед. специалист

ЗАО «Союзтеплострой-СВС-Центр»

Рассмотрена производственная аварийная ситуация, обусловленная явлением «хлопка» в тепловом агрегате, от которого отводятся дымовые газы. На примере расчета дымовой трубы высотой 120 м показано, что производственная аварийная ситуация может привести к существенному нарушению нормальной эксплуатации трубы, и параметры аварийной ситуации должны обоснованно назначаться или нормироваться.

Ключевые слова: дымовая железобетонная труба, аварийная ситуация, эксплуатация, прогноз, учет, проектирование, запас прочности.

Один из видов возможных аварийных ситуаций в промышленности и строительстве — производственные аварийные ситуации, вызванные взрывами, пожарами и приводящие к значительным повреждениям, нарушающие производственные процессы, в том числе на тепловых электростанциях.

Главные меры по борьбе с авариями и катастрофами направлены на их профилактику и предупреждение, в частности на увеличение запасов прочности важнейших элементов производственных объектов в целях обеспечения надежности технологического процесса.

На стадии проектирования объекта проводят прогнозирование аварийного состояния в результате рассмотрения проектной аварийной ситуации с заложением в конструкцию объекта соответствующих средств аварийной защиты и систем безопасности.

Для высотных дымовых монолитных железобетонных труб с теплоизоляцией и футеровкой наиболее опасна производственная аварийная ситуация, связанная с нарушением параметров нормальной эксплуатации трубы, а именно с нарушением теплового режима эксплуатации.

Эта ситуация имеет место, когда в тепловом агрегате, отходящие дымовые газы которого удаляются через рассматриваемую дымовую трубу, возникает широко известное явление «хлопка», фактически означающее взрыв газозооной смеси в рабочем прострaнстве теплового агрегата вследствие различных неконтролируемых явлений, приводящих к резкому и существенному повышению температуры и расходов отводимых газов в газоотводящем канале дымовой трубы.

Аварийная ситуация такого типа может привести к:

повышению давления в газоотводящем канале (разрежение может смениться на давление, что недопустимо по действующим нормам);



резкому и недопустимому по нормам увеличению скорости истечения дымовых газов из устья трубы;

изменению до недопустимых значений параметров напряженно-деформированного состояния несущей железобетонной оболочки трубы (прогибы, напряжения в бетоне и арматуре и т.д).

Проведены теплоаэродинамические и прочностные расчеты дымовой трубы высотой 120 м при аварийной ситуации, связанной с изменением параметров дымовых газов, отводимых от теплового агрегата (увеличение расхода ~ в 3 раза до ~ 30 м³/с и температуры с 380 °С до 1000 °С). На основании результатов проведенных расчетов для параметров эксплуатационных режимов, имитирующих аварийную ситуацию, могут быть сделаны следующие основные выводы:

в газоотводящем стволе возникает давление, которое не допускают действующие нормы и которое может привести к проникновению дымовых газов через швы в футеровке к теплоизоляционным слоям и бетону несущей железобетонной оболочки, существенно изменив условия их работы;

в некоторых сечениях напряжения в арматуре в 1,5 раза превышают допустимые.

Таким образом, производственная аварийная ситуация, обусловленная явлением «хлопка» в тепловом агрегате, существенно ухудшает эксплуатационные параметры работы дымовой трубы, и хотя и не приводит к катастрофическим последствиям (обрушению конструкции), но способствует значительному снижению надежности и срока нормальной эксплуатации сооружения и вследствие этого может рассматриваться как недопустимая.

Следует отметить, что в настоящее время в нормах на расчет и проектирование монолитных железобетонных дымовых труб отсутствуют указания относительно параметров аварийных ситуаций. В технических заданиях на проектирование дымовых труб, предоставляемых заказчиками проектировщикам, эти сведения также отсутствуют. Вследствие этого при проектировании дымовых труб параметры аварийных ситуаций назначаются, исходя из ориентировочных оценок производственных процессов.

Выводы

1. Производственная аварийная ситуация может привести к существенному нарушению нормальной эксплуатации железобетонных дымовых труб.

2. В нормах на проектирование и техническом задании на проектирование дымовых труб тепловых электростанций следует указывать параметры возможных производственных аварийных ситуаций.

nvlazytin_67@mail.ru

Материал поступил в редакцию 24 сентября 2015 г.