

УДК 621.039.526:621.181.021

Исследование температурных полей парогенерирующей поверхности в закризисной области

РЕМИЗОВ О. В., СУББОТИН В. И.

При создании компактных высоконадежных прямоточных парогенераторов для реакторов, охлаждаемых натрием, необходимо знать температурный режим по всей длине парогенерирующей поверхности. Этот режим зависит от закономерностей теплообмена во всех зонах парогенератора — от экономайзерной до зоны перегрева пара. Наибольшие трудности вызывают определение граничного паросодержания, при котором наступает режим ухудшенной теплоотдачи, расчет теплообмена в закризисной области, определение интенсивности и частоты колебаний температуры стенки в начале зоны ухудшенного теплообмена.

В работе приведены исследования границ наступления режимов с ухудшенной теплоотдачей, колебаний температуры стенки в этой зоне и теплообмена в закризисной области.

На основе собственных экспериментов авторов, анализа и обобщения опытных данных составлена скелетная таблица значений $x_{ух}$. В ней представлены усредненные значения граничных паросодержаний в области, где нет влияния удельного теплового потока на $x_{ух}$. Диапазон изменения режимных параметров следующий: давление 7,0—18,0 МПа; массовая скорость 350—1000 кг/(м²·с).

Коэффициенты теплоотдачи в закризисной области были рассчитаны по температурным полям при условии выбора характерной температуры t_s .

При обработке опытных данных по коэффициентам теплоотдачи в закризисной области в трубах с электрообогревом получена простая расчетная формула

$$\alpha_{ух} = \frac{12,5 + 0,025\rho W}{(x + 0,001) - x_{ух}} - (4650 - 8\rho W)(x - x_{ух}) + 1440,$$

где $x_{ух}$ — паросодержание, при котором наступает режим ухудшенного теплообмена (выбирается по таблице настоящей работы); x — переменная величина паросодержания; ρW — массовая скорость, кг/м²·с; $\alpha_{ух}$ — коэффициент теплоотдачи в закризисной области, Вт/(м²·°С). Формула применима в следующем диапазоне режимных параметров: давление 7,0; 10,0; 12,0; 14,0 МПа; массовая скорость 350, 500, 700 кг/(м²·с); удельный тепловой поток 0,2—0,6 МВт/м², внутренний диаметр трубы 10 мм, паросодержание $x_{ух} < x \leq 1$. Расчетная формула с точностью $\pm 25\%$ описывает данные по коэффициентам теплоотдачи при электрическом обогреве трубы.

В статье приведены результаты систематического исследования колебаний температуры теплопередающей стенки в начале зоны ухудшенного теплообмена. (№9 42/8873. Статья поступила в Редакцию 22/VII 1976 г., аннотация — 19/IX 1977 г. В окончательной редакции 25/IV 1977 г. Полный текст 0,5 а. л., рис. 2, список литературы 12 наименований).

УДК 621.316:693.56

Экспериментальное исследование и расчет электропроходок небольших диаметров в предварительно напряженных железобетонных защитных оболочках АЭС

ПАВИЛАЙНЕН В. Я., ГЛЕЗЕРОВ Е. И., КОРОВОВ Л. А., НАЗАРЬЕВ О. К., КАРЕЛИН Е. П.

В предварительно напряженных железобетонных защитных оболочках АЭС имеется большое число проходок небольших диаметров (150—250 мм). Качество работы защитных оболочек в значительной степени зависит от надежности проходок, имеющих различное конструктивное решение (металлические трубы с фланцами; проходки в виде изоляторов из электротехнического фарфора, покрытых бетонным слоем).

Крупноразмерные железобетонные образцы с различными конструкциями проходок экспериментально

исследованы в Научно-исследовательском институте бетона и железобетона. В настоящей статье приведены результаты исследования проходок в упругой стадии при образовании трещин и при разрушении образцов. Дано сопоставление напряженного состояния бетона в зонах расположения различных конструкций проходок. Проходки рассчитаны в Ленинградском проектном институте № 1 (ПИ-1) на ЭВМ «Минск-22» на основе аналитического решения Г. Н. Савина, а также с применением метода конечных элементов (МКЭ). Даны