

УДК 621.039.534.63

## Расчетный анализ температурных пульсаций в стенке трубы прямооточного парогенератора и его экспериментальная проверка

НЕКРАСОВ А. В., ЛОГВИНОВ С. А., ВОЛКОВ Г. А., БАБЫКИН В. В., ТЕСТОВ И. Н., СПАССОВ В. П.

Кризис теплоотдачи при кипении воды в трубах прямооточных парогенераторов сопровождается пульсацией температуры поверхности теплообмена. При определенных условиях в спектре пульсации присутствует доминирующая частота, которая может быть следствием гармонического колебания границы пленки жидкости, омывающей стенку трубы, относительно ее среднего положения. Справедливость такой гипотезы проверена в настоящей работе сопоставлением значений интенсивности пульсации температуры стенки, полученной экспериментальным путем в работе [1], с расчетными значениями по одной из простейших методик, в частности численным методом.

Система уравнений, описывающая изменение во времени коэффициента теплоотдачи на внутренней поверхности трубы, а также температуры стенки по ее толщине и вдоль оси, решалась на ЭВМ «Минск-22». При интегрировании уравнений использовался разностный метод [2]. Режимные параметры, заложенные в расчет, соответствовали параметрам описанным в работе [1] экспериментов с обнаруженной доминирующей частотой в спектре пульсации температуры стенки.

Получено удовлетворительное совпадение расчетных и экспериментальных значений интенсивности пульсации. Экспериментальные данные по интенсивности пульсации [1] для случая с доминирующей частотой в спектре пульсаций при  $p = 149$  бар,  $q = 0,3 \div 1,0$  МВт/м<sup>2</sup>,  $\rho w = 350 \div 730$  кг/(м<sup>2</sup>·с), а также расчетные результаты настоящей работы для таких же

условий с удовлетворительной точностью обобщаются уравнением

$$\sigma_x = 22q (d_0/d_x) \exp(-x \sqrt{\pi f/a}),$$

где  $q$  — тепловой поток на поверхности трубы, омываемой пароводяной смесью, МВт/м<sup>2</sup>;  $\sigma_x$  — интенсивность пульсации на расстоянии  $x$  от внутренней поверхности трубы, °С;  $d_0, d_x$  — внутренний диаметр трубы и диаметр, соответствующий расстоянию  $x$  от внутренней поверхности трубы соответственно м;  $f$  — частота;  $a$  — коэффициент температуропроводности, м<sup>2</sup>/с.

Результаты показывают, что при наличии доминирующей частоты в спектре пульсации температуры стенки предположение о гармоническом законе колебания границы пленки жидкости относительно ее среднего положения оправдано.

(№ 873/8372. Статья поступила в Редакцию 23/VI 1975 г., аннотация — 17/V 1976 г. Полный текст 0,5 а.л., 5 рис., 5 библиогр. ссылок).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Некрасов А. В. и др. «Атомная энергия», 1975, т. 39, вып. 1, с. 20.
2. Бабушка И., Витасек Э., Прагер М. Численные методы решения дифференциальных уравнений. М., «Мир», 1969.

УДК 539.12.04+541.15

## Распределение поглощенной дозы по ЛПЭ для различных видов ионизирующего излучения

НИЖНИК Е. И., ЛАВРЕНТОВИЧ Я. И., ВЕРХГРАДСКИЙ О. П.

Опубликованные данные о распределении поглощенной дозы по ЛПЭ основаны на численном методе определения энергетического спектра вторичных электронов. С использованием формулы для энергетического спектра вторичных электронов [1] и определения линейной передачи энергии согласно [2] в работе получены аналитические выражения для распределения поглощенной дозы по ЛПЭ в любом веществе, хорошо согласующиеся с численными расчетами.

Рассматривается случай, когда в бесконечно протяженную среду попадает поток моноэнергетических элек-

тронов с начальной энергией  $E_0$ . Характеристикой распределения поглощенной энергии по ЛПЭ служит функция  $H(E_0 L_\Delta)$  — отношение энергии, потерянной электронами с ЛПЭ, меньшей или равной  $L_\Delta(E)$ , и поглощенной локально ко всей поглощенной энергии. Распределение поглощенной дозы по ЛПЭ тесно связано с распределением ее по энергии электронов. Такое распределение характеризуется функцией  $F(E_0, E)$ , являющейся отношением энергии, потерянной электронами с энергией большей или равной  $E$  и поглощенной локально, к общей поглощенной энергии при попадании