

табл. 2), получим

$$x \approx A. \quad (9)$$

Таким образом, равновесные концентрации исходных и конечных продуктов реакций (1) — (3) в условиях парогенератора имеют следующий вид:

$$n_{\text{Na}_2\text{O}} \approx A; \quad n_{\text{NaN}} \approx 2(A - n_{\text{H}_2});$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{P_{\text{дис}} V}{RT}; \quad n_{\text{NaOH}} \approx 0.$$

В настоящей работе численно рассчитывается лишь реакция (2), так как по реакции (1) и (3) используются опытные данные. В связи с этим точность предполагаемого расчета определяется точностью расчета по реакции (2). При решении были приняты допущения: 1) реакция протекает в идеальном растворе; 2) исходные характеристики компонентов (Na_2O ; NaN , NaOH) взяты для кристаллического состояния, в то время как в реакции они находятся в растворенном состоянии. Эти допущения не увеличивают погрешности расчета, так как согласно уравнению (8) $x \approx A$ лишь при $K_2 \ll 1$. Однако такой большой ошибки указанные допущения вызвать не могут.

Проведенный расчет показывает, что основными продуктами реакции воды с натрием в состоянии термодинамического равновесия являются окись натрия, гидрид натрия и водород в газовых полостях. Количество щелочи незначительно. По-видимому, тот факт, что в опытах по изучению коррозии нержавеющей стали в натрии, содержащем до 6% щелочи, признаков коррозии не обнаружено [6], объясняется разложением NaOH в присутствии натрия. Это косвенно подтверждает справедливость данного расчета.

Рассмотрим влияние полученных равновесных продуктов на режим работы контура с парогенератором и возможные методы удаления этих продуктов из теплоносителя. Поведение окиси натрия в контуре и способы ее удаления из теплоносителя с помощью холодной ловушек по сравнению с гидридом натрия изучены луч-

ше [10]. Кривая растворимости гидрида натрия [7] указывает на возможность удаления его из теплоносителя с помощью холодной ловушки. Возможно также разложение гидрида натрия при повышенной температуре и удаление водорода вакуумированием. О поведении газообразного водорода в контуре судить довольно трудно. По данным предварительных экспериментов можно предположить, что скорость реакции (3) меньше скорости реакции (1). В этом случае газообразный водород, выделяющийся по реакции (1), будет в виде пузырьков выноситься в газовые полости контура и накапливаться в них.

Поступило в Редакцию 20/XI 1963 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жидкометаллические теплоносители. Перев. под ред. А. Е. Шейндлина. М., Изд-во иностр. лит., 1958, стр. 11, 12, 95.
2. М. Ситтиг. Натрий, производство, свойства, применение. М., Изд-во иностр. лит., 1962.
3. А. Ф. Алабышев и др. Натрий и калий. Л., Госхимиздат, 1959, стр. 24, 39.
4. М. Х. Карапетьянц. Химическая термодинамика. М.—Л., Госхимиздат, 1949.
5. M. Vance, J. McSharry, E. Sullivan. J. Amer. Chem. Soc., No. 5, 2007 (1955).
6. A. Amrogosi, J. Gevick. Доклад № 2427, представленный США на Вторую международную конференцию по мирному использованию атомной энергии.
7. D. Williams. J. Phys. Chem., 61, 379 (1957).
8. Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. К. П. Мищенко. Л., Госхимиздат, 1957.
9. М. Х. Карапетьянц, М. Л. Карапетьянц. Таблицы некоторых термодинамических свойств различных веществ. Труды МХТИ им. Д. И. Менделеева, 1961.
10. П. Л. Кириллов и др. «Атомная энергия», 8, 30 (1960).

УДК 621.039.517

Исследование критических тепловых потоков в трубах при движении в них моноизопропилдифенила, недогретого до температуры насыщения

Ф. Ф. Богданов

Попытки получить значения критических тепловых потоков аналитическим путем для любого теплоносителя при различных значениях недогрева и разных скоростях движения его около обогреваемой поверхности любой формы пока не увенчались успехом. Поэтому в настоящее время эксперимент является единственным надежным средством определения величин критических тепловых потоков для заданных условий. В связи с этим вопросу возникновения кризиса на поверхностях нагрева было посвящено большое число экспериментальных работ. Большинство из них относится к случаю охлаждения поверхности нагрева водой [1—4]. В других работах изучалось возникновение этого явления при отводе тепла от поверхности нагрева различными органическими теплоносителями в большом объеме и при движении в трубах

[5—7]. Исследованию критических нагрузок на поверхности нагрева, омываемой органическим теплоносителем (моноизопропилдифенилом), посвящена пока только работа [8], в которой определена лишь зависимость критических нагрузок в трубе от недогрева в относительно небольшом диапазоне этого параметра при двух скоростях движения теплоносителя.

В настоящей работе исследовались критические тепловые потоки на внутренней поверхности вертикальной трубы диаметром 15 и длиной 200 мм при движении в ней моноизопропилдифенила с различными скоростями движения теплоносителя и при разных величинах недогрева его до температуры насыщения. Полученные данные позволили установить влияние недогрева на величину критической тепловой нагрузки и определить зависимость величины критической на-

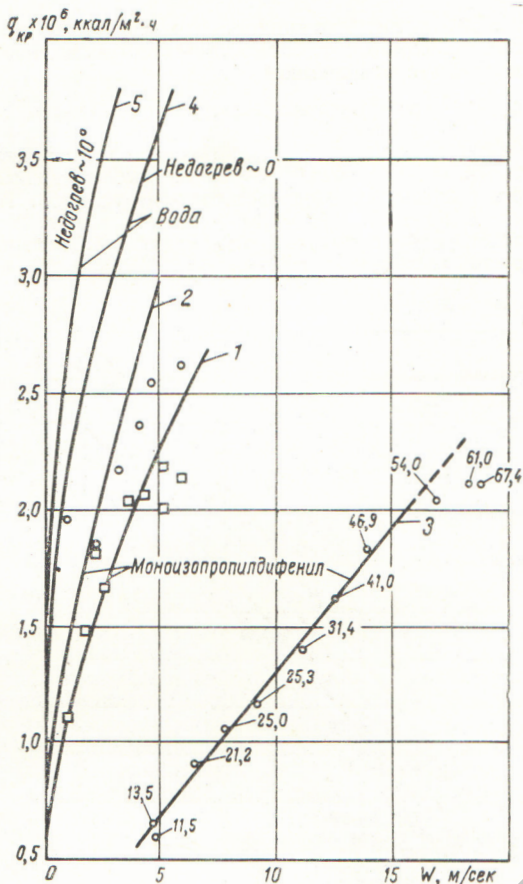


Рис. 2. Зависимость критического теплового потока от скорости движения жидкости около поверхности нагрева (цифры у точек означают величины недогрева жидкости до температуры насыщения).

На рис. 2 приведена зависимость величины критического теплового потока от линейной скорости тепло-

носителя в трубе при постоянном недогреве его до температуры насыщения. Кривая 1 построена по опытным данным, полученным при недогреве 120°C , кривая 2 — при недогреве 175°C . Обе аппроксимирующие кривые построены по эмпирическому соотношению (1). Из рисунка видно, что кривые удовлетворительно описывают опытные данные как в первом, так и во втором случае; приведены данные, полученные в опытах по исследованию влияния на критическую нагрузку скорости при изменяющемся недогреве (кривая 3). Эти данные также хорошо описываются кривой, построенной по соотношению (1). Кривые 4, 5 построены по результатам работы [3].

Таким образом, это соотношение может быть использовано для приближенного определения критического теплового потока в трубах при движении в них моноизпропилдифенила в обследованном диапазоне скоростей теплоносителя и недогреве его до температуры насыщения в интервале давления $1-5\text{ атм}$.

Поступило в Редакцию 6/XII 1963 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. П. Шлыков и др. «Атомная энергия», 8, 144 (1960).
2. М. Е. Миропольский. «Атомная энергия», 11, 515 (1961).
3. А. П. Фриатский. «Тр. Ин-та теплоэнергетики АН УССР», № 2 (1950).
4. Г. И. Кружилин. «Изв. АН СССР. Отд. техн. наук», № 7 (1948); № 5 (1949).
5. S. Trilling et al. Доклад № 1779, представленный США на Вторую международную конференцию по мирному использованию атомной энергии. Женева, 1958.
6. А. В. Четкин. Високотемпературные теплоносители. М., Госэнергоиздат, 1957.
7. Cichelli, Bonilla. Inst. Chem. Engng, No. 6 (1945).
8. А. С. Стерман. «Теплоэнергетика», № 2, 85 (1963).
9. Н. Б. Варгафтик и др. «Изв. высш. учебн. заведений. Химия», № 3 (1963).
10. М. П. Вукалович и др. «Теплоэнергетика», № 4, 70 (1962).

УДК 539.16.08

Погрешности при градуировке γ -дозиметров в коллимированном пучке

Э. Ф. Гаранов, Ю. Н. Грязнов, Г. А. Дорфеев

Градуировка γ -дозиметров, основанная на применении образцовых γ -источников, производится как с помощью незащищенного источника, так и в коллимированных пучках γ -излучения [1]. Однако при использовании незащищенного источника невозможно добиться тех условий, в которых аттестуются образцовые γ -источники, что и приводит к погрешностям при градуировке. Кроме того, возможны искажения поля точечного источника вследствие рассеянного излучения от окружающих его предметов. Применение коллимированного пучка позволяет легко воспроиз-

вести геометрию аттестации образцового источника, сводит к минимуму эффект рассеяния и обеспечивает радиационную защиту обслуживающего персонала. Однако при изменении угла раствора коллимированного пучка показания градуируемых приборов могут существенно отличаться за счет вклада рассеянного излучения [2].

Настоящая работа посвящена изучению изменения спектра излучения в зависимости от угла раствора коллимированного пучка и расстояния между детектором и источником с целью установления способа сни-