

УДК 536.248

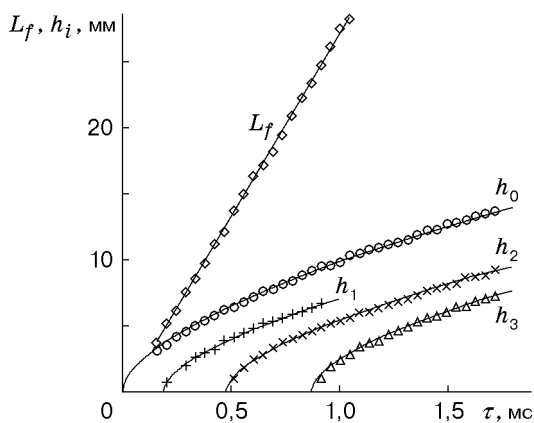
## О ФОРМЕ ПАРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОМ КИПЕНИИ

Б. П. Авксентюк, В. В. Овчинников

Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН, 630090 Новосибирск

Предложена зависимость для расчета формы парового образования, возникшего в результате распространения фронта испарения.

При перегревах жидкости относительно температуры насыщения выше пороговых значений вследствие потери устойчивости межфазной поверхности жидкость — пар на поверхности парового пузыря формируются фронты испарения [1–3]. Скорость их распространения в метастабильной жидкости постоянна и может достигать десятков метров в секунду. Возникновением фронтов испарения обусловлен взрывной характер кипения при высоком уровне метастабильности жидкости.



поперечных (перпендикулярных к теплоотдающей поверхности) размеров парового образования в четырех сечениях: в месте возникновения первичного пузыря ( $h_0$ ) и на расстояниях 5, 13, 24 мм от этого места ( $h_1, h_2, h_3$  соответственно). Линиями показаны аппроксимирующие функции. Видно, что законы роста парового образования в продольном и поперечном направлениях после формирования фронтов испарения различны.

Продольный размер изменялся линейно во времени, что говорит о постоянстве скорости распространения фронта испарения. В данном опыте фронт испарения распространялся со скоростью 27,6 м/с. Изменение поперечных размеров происходило по следующим законам:  $h_0 = a\tau^n$ ,  $h_i = b(\tau - \tau_{fi})^n$ . Здесь  $i = 1, 2, 3$ ;  $\tau_{fi}$  — время прихода фронта в  $i$ -е сечение;  $a = 9,8$ ;  $b = 8$ ;  $n = 0,6$ . Размеры даны в миллиметрах, время — в миллисекундах.

Законы роста поперечных размеров парового образования после прохождения фронта испарения в различных сечениях подобны. Показатель степени одинаков для всех поперечных сечений. Следовательно, образующую парового образования, возникшего в результате распространения фронта испарения в условиях насыщения, можно описать уравнением  $h = b(L/v_f)^n$ , где  $v_f$  — скорость фронта испарения;  $h, L$  — поперечный и продольный размеры парового образования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 98-02-17588).

Подробное описание экспериментальной установки и методики проведения опытов дано в [4]. На рисунке приведены результаты обработки киноплёнки, на которой зафиксирован процесс гетерогенного взрывного кипения бензола на цилиндрическом рабочем участке диаметром 2,5 мм при перегреве перед вскипанием 172 К, давлении в рабочем объеме 10,1 кПа в условиях насыщения. Нагрев рабочего участка квазистационарный. Представлено изменение во времени расстояния  $L_f$  от места возникновения первичного пузыря до фронта испарения и

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Авксентюк Б. П., Бобрович Г. И., Кутателадзе С. С., Москвичева В. Н.** О вырождении режима пузырькового кипения в условиях свободной конвекции // ПМТФ. 1972. № 1. С. 69–73.
2. **Shepherd J. E., Sturtevant V.** Rapid evaporation at the superheat limit // J. Fluid Mech. 1982. V. 121. P. 379–402.
3. **Avksentyuk V. P., Ovchinnikov V. V.** A study of evaporation structure at high superheating // Russ. J. Engng Thermophys. 1993. V. 3, N 1. P. 21–39.
4. **Авксентюк Б. П., Овчинников В. В.** Самоподдерживающийся фронт вскипания // Изв. СО АН СССР. Сер. техн. наук. 1989. Вып. 2. С. 17–23.

*Поступила в редакцию 13/IV 1999 г.*

---