

SECTION 3. Nanotechnology. Physics.

METHODS OF MEASURING THE LOCAL VOLUME DENSITY OF THE QUASI-STATIONARY LAYER OF DROPLETS OVER THE SURFACE OF THE BUBBLING

Abstract: In this paper, the methodology for studies of the local volume density of the quasi-stationary layer of droplets over the surface of the bubbling and the results of the research profiles of local values of the relative density of height.

Key words: gas phase, bubbling, quasistationary layer drops.

Language: Russian

Citation: Tasybaev A, Borankulova GS (2015) METHODS OF MEASURING THE LOCAL VOLUME DENSITY OF THE QUASI-STATIONARY LAYER OF DROPLETS OVER THE SURFACE OF THE BUBBLING. ISJ Theoretical & Applied Science 05 (25): 132-134.

Soi: [http://s-o-i.org/1.1/TAS*05\(25\)24](http://s-o-i.org/1.1/TAS*05(25)24) **Doi:**  <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2015.05.25.24>

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ КВАЗИСТАЦИОНАРНОГО СЛОЯ КАПЕЛЬ НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ БАРБОТАЖА

Аннотация: В данной работе приводится методика исследования локальной объемной плотности квазистационарного слоя капель над поверхностью барботажа и результаты исследования профилей локальных значений относительной объемной плотности от высоты.

Ключевые слова: газовая фаза, барботажа, квазистационарный слой капель.

Барботажа газовой или паровой фазы через слой жидкости часто встречается в различных процессах химической технологии и теплоэнергетики: в процессах абсорбции, ректификации, выпаривания, пылеулавливания, аэрации, кипения жидкостей, увлажнения газа и т.д.

Барботажа сопровождается диспергированием жидкости с образованием слоя капель над поверхностью барботажа [1-8].

К важнейшим локальным характеристикам слоя капель следует отнести:

ϕ_k - относительную объемную долю дисперсной жидкой фазы;

$I(h)$ – массовый поток дисперсной жидкой фазы;
 $e(h)$ – унос;

Величина относительной объемной доли дисперсной жидкой фазы определяет количество отводимой влаги в паротводах парогенераторов.

Для измерения локальных значений объемной плотности был использован метод, основанный на поглощении β излучения слоем капель жидкости.

Схема установки, реализующая этот метод, изображена на рис. 1.



Рисунок 1 - Схема установки для измерения локального значения объемной плотности.

В качестве источника излучения использовался препарат $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$.

В качестве счетчика импульсов применялся счетчик Гейгера-Мюллера Т-25-БФЛ.

В качестве пересчетного устройства использовался прибор ПС02-2еМ.

Как известно из [8] относительное уменьшение интенсивности излучения после прохождения слоя какого-либо материала можно рассчитывать по следующему выражению:

$$J/J_0 = \exp(-\mu\tau/\rho) \quad (1)$$

где μ - линейный коэффициент поглощения материала;
 τ - толщина материала;

ρ - плотность материала, кг/м³;

J, J_0 - интенсивность излучения на входе в слой материала и на выходе из него (импульсов в секунду).

Если пренебречь поглощающей способностью воздуха по сравнению с жидкостью, то из выражения (1) можно получить уравнение для расчета объемной плотности слоя двухфазных систем.

$$1 - \varphi_k = \frac{\ln(J/J_0)}{\ln(J_L/J_0)} \quad (2)$$

Схема измерительной ячейки изображена на рис. 2. Измерительная ячейка включает источник излучения 1, помещенный в герметичную капсулу 2.

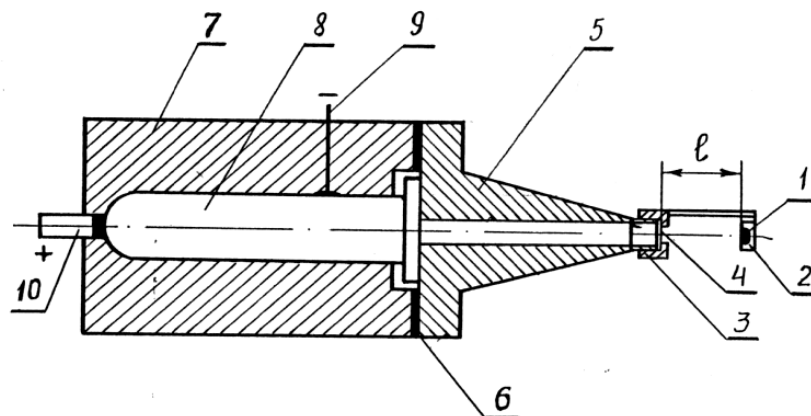


Рисунок 2 - Схема измерительной ячейки.

1 - источник излучения, 2 - капсул, 3 - держатель, 4 - пленка, 5 - конус, 6 - прокладка, 7 - корпус, 8 - счетчик импульсов, 9,10 - электроды.

Капсула закреплена на держателе 3, которым одновременно фиксируется пленка 4, перекрывающая окно конуса 5. Конус через прокладку 6 соединяется с корпусом ячейки 7. Счетчик импульсов 8 расположен внутри корпуса, а электроды к нему 9 и 10 выведены наружу с помощью герметичных выводов.

Объемная плотность слоя капель оценивалась с помощью выражения (2).

Оценка погрешностей измерений объемной плотности проводилась по методике аналогичной приведенной в работе [9,10]. Максимальная относительная погрешность составила 3%.

Результаты измерения профиля объемной плотности квазистационарного слоя капель на различной высоте при различных значениях скорости газа приведены на рис. 3.

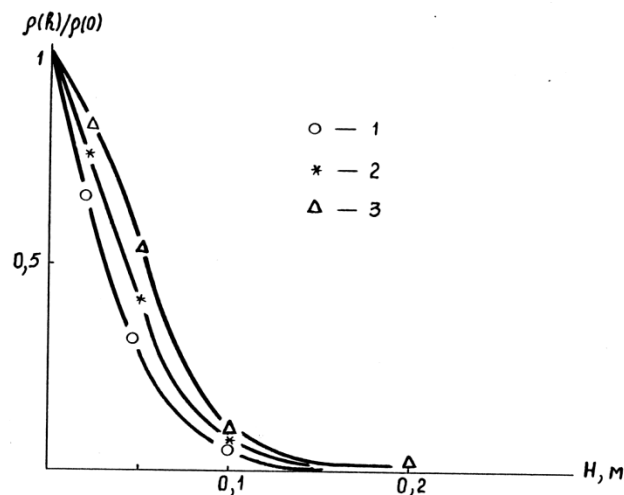


Рисунок 3 - Зависимость относительной объемной плотности от высоты:
 1 - $W=0,5$ м/с; 2 - $W=1$ м/с; 3 - $W=1,5$ м/с.

Таким образом, наибольшее влияние на характеристики квазистационарного слоя капель скорость газа, на интервале от 0,5 до 1,5 м/с, оказывает путем увеличения кинетической энергии капель.

References:

1. Deacons SG, Elizarov VI, Laptev AG (1988) Model transfer in a bubble layer on the contact devices of industrial machines // Mass transfer processes and apparatuses of chemical technology: Hi. Themac. Sat. scientific. tr. /KHTI.-Kazan, 1988. -pp.8-25.
2. Rudobashta LY, Planovsky AN (1981) Research on ash perforated plates // Theory. osnovy.him. tehnol. -1981.-t. 15, №4. - pp.594-597.
3. Dyisenbiev EE, Tasybaev AK (2012) Tamshylar kabatynyn negizgi korsetkishterin Eem komegimen esep-teu. "Sapaly bilimge industrialdy-innovatsiyalyk sayasattyn aseri" Atta Halykaralyk gylymi-tazhiribelik konferentsiyasynyn Materialdary. March 28-29, 2012, Taraz.
4. Tasybaev AK, Tuleyev TN, Tankeev K (1999) Modeling of hydrodynamics layer drops over the surface bubbling. / Machine-building under rynechnoy economy. Mezhdunarodnaya Scientific Conference / Taraz. 1999, pp. 201.
5. Dyisenbiev EE, Tasybaev AK, Kazakbaev SZ (2012) Ylgaldy shanystagyshtyn separatsiyalyk kenistiginin biiktigin esep-teu. Journal Teague zharshysy, №4 (10), karasha-zheltoksan 2012, 23-27.
6. Tasybaev AK, Altybaeva GA (2009) Study of hydrodynamics of the liquid phase of the dispersion layer on the surface bubbling. Mechanics and modeling of technology. 2009, №1, pp. 93.
7. Tasybaev AK (2005) Study of hydrodynamics of the particulate layer liquid phase separation space pyleulaviteley wet. Mechanics and modeling of technology. 2005, №2, pp. 104.
8. Lukyanov VB, Berdonosov SS, et al. (1977) Radioactive indicators himii. - Moscow: Graduate School, 1977. - 280 p.
9. Farakhov MI, My OV, et al. (1989) Investigation of quasi-stationary over a surface layer drops barbotazha.-Cherkassy, 1989-11 St. Dep.v ONIITEHIM 26.07.89, №689-XII 89.
10. Melnikov VS, Molokanov JK (1980) Investigation of the effect HEPA-dimensional distributions entrainment on the performance of the bubble plate // Theory. chemical bases. tehnol. - 1980.-T. 14, N 6. -pp. 920-923.