

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ**

**СЕКЦИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

# **РЕФЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

**О ЗАКОНЧЕННЫХ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ  
В ВУЗАХ УССР**

**ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

**ВЫПУСК 13**

**Под общей редакцией  
док. техн. наук В. Н. СТАБНИКОВА  
и канд. техн. наук В. М. ТАРАНА**

**ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ВИЩА ШКОЛА»  
ГОЛОВНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
КИЕВ –1978**

## ГИДРОДИНАМИКА БАРБОТАЖНОГО ВОЗДУХО-УТФЕЛЬНОГО СЛОЯ В ТРУБЕ

В. Т. ГАРЯЖА, Ю. Г. АРТЮХОВ, В. Р. КУЛИНЧЕНКО, А. В. КАРПЕНКО, Ю. М. ЖУРБИЦКИЙ

Киевский технологический институт пищевой промышленности

Исследованы формы течения и истинные скорости воздуха при барботаже его через слой сахарных растворов и утфелей в стеклянной трубе диаметром 106,5 мм, высотой 3 м.

Диапазон изменения основных параметров был следующий: расходные скорости воздуха  $W_0'' = 0,01 - 0,56$  м/с, концентрации сухих веществ  $CB = 62-84\%$ , концентрации кристаллов в утфеле  $KP = 0-49\%$ , размеры кристаллов в утфеле  $l_{кр} = 0,5-5$  мм, давление в установке  $p = 39,5-33,2$  кН/м<sup>2</sup>.

Визуальные наблюдения и покадровая обработка киноснимков, выполненных камерой «Кварц», показали, что при барботаже воздуха через слой сахарных растворов и утфелей в трубах диаметром до 100 мм преимущественно образуется снарядное течение. В газожидкостных системах с меньшей вязкостью жидкостей в этих условиях существует пузырьковое течение [1]. В наших же опытах близкие к пузырьковым течения наблюдались лишь при  $CB < 76\%$  и  $W_0'' < 0,2$  м/с.

Покадровая обработка киноснимков показала, что длины воздушных снарядов и жидких перемычек, скорость подъема снарядов практически не изменялись по высоте слоя. При повышении расхода воздуха удлинялись воздушные снаряды и жидкие перемычки, скорость их подъема увеличивалась. С повышением  $CB$  и, следовательно, вязкости жидкой компоненты длины воздушных снарядов и жидких перемычек также увеличивались.

Истинную скорость воздуха  $W'''$  определяли по разности видимой и кажущейся высоты барботажного слоя. Значения  $W'''$  хорошо согласуются со значениями скорости подъема воздушных снарядов, определенными при покадровой обработке киноснимков (см. рис.).

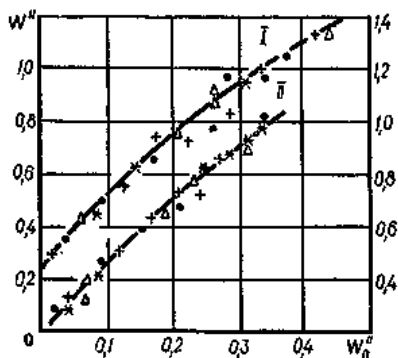


Рис. Зависимость истинной скорости воздуха от расходной при барботаже его через слой утфеля:  
 I —  $CB = 80\%$ ;  $KP = 30\%$ ;  $P = 99,5$  кН/м<sup>2</sup>; —  $l_{кр} = 0,5 - 0,8$  мм;  
 + —  $l_{кр} = 1 - 3$  мм;  $\Delta$  —  $l_{кр} = 3 - 4$  мм;  
 II —  $CB = 84\%$ ;  $KB = 49\%$ ;  $P = 99,5$  кН/м<sup>2</sup>; —  $l_{кр} = 0,5 - 0,8$  мм;  $\Delta$  —  $l_{кр} = 3 - 4$  мм;  $P = 33,2$  кН/м<sup>2</sup>; + —  $l_{кр} = 1 - 3$  мм;  
 \* — по киносъемке.

С повышением расходной скорости барботируемого воздуха  $W_0''$ , естественно, возрастали и истинные скорости  $W'''$ , а с повышением концентрации и вязкости жидкой фазы истинные скорости воздуха неизменно уменьшались, и в большей степени при более низких  $W_0''$ . С повышением расхода воздуха отличия в  $W'''$  при разных концентрациях и вязкости жидкой компоненты уменьшались и при  $W_0'' > 0,4$  м/с не наблюдались вовсе.

Изменение давления в установке от атмосферного 99,5 кН/м<sup>2</sup> до разрежения 33,2 кН/м<sup>2</sup>, а также изменение размера кристаллов в утфеле  $l_{кр}$  от 0,5 до 5 мм практически не влияют на гидродинамику барботажного слоя в трубах. При расходных скоростях воздуха  $W_0'' > 0,5$  м/с стабильность барботажного слоя в трубах нарушалась, воздушные пузыри увлекали за собой жидкие перемычки, выбрасывая их в сепаратор, т. е. происходил переход от барботажного слоя в напорное, восходящее движение.

## Литература

1. Кутателадзе С. С., Стырикович М. А. Гидравлика газожидкостных систем. М — Л., Госэнергоиздат, 1958.

**ГІДРОДИНАМІКА БАРБОТАЖНОГО ПОВІТРЯНО-УТФЕЛЬНОГО ШАРУ В ТРУБІ  
ГИДРОДИНАМИКА БАРБОТАЖНОГО ВОЗДУХО-УТФЕЛЬНОГО СЛОЯ В ТРУБЕ  
HYDRODYNAMICS OF BUBBLE-TYPE AIR-MASSECUITE OF LAYER IS IN PIPE**

**В. Т. ГАРЯЖА, Ю. Г. АРТЮХОВ, В. Р. КУЛИНЧЕНКО, А. В. КАРПЕНКО, Ю. М. ЖУРБИЦКИЙ  
В. Т. ГАРЯЖА, Ю. Г. АРТЮХОВ, В. Р. КУЛИНЧЕНКО, А. В. КАРПЕНКО, Ю. М. ЖУРБИЦКИЙ  
V.T. GARYUAZHA, Yu.G. ARTYUKHOV, V.R. KULINTCHENKO, A.V. KARPENKO, Yu.M.  
ZHURBITSKY**

Досліджені форми течії і дійсні швидкості повітря під час ббарботажу його крізь шар цукрових розчинів і утфелів у скляній трубі діаметром 106,5 мм, висотою 3 м

**Ключові слова:** барботаж, форми течії, утфіль

Выполнены исследования формы течения и истинные скорости воздуха при барботаже его через слой сахарных растворов и утфелей в стеклянной трубе диаметром 106,5 мм, высотой 3 м.

**Ключевые слова:** барботаж, формы течения, утфель

The forms of flow and actual speeds of air are investigational during barbotage it through the layer of saccharine solutions and massecuities in a glass pipe diameter 106,5 мм, in 3 mcodes high

**Keywords:** barbotage, forms of flow, massecuities