

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 14

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

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

ФОРМЫ ТЕЧЕНИЯ ВОЗДУХО-УТФЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

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

Киевский технологический институт пищевой промышленности

В циркуляционном контуре с подъемной ветвью из стеклянных труб диаметром 65/56 мм исследованы формы течения смесей утфелей и сахарных растворов с воздухом. Формы течения определяли путем визуальных наблюдений и при покадровой обработке киноснимков, выполненных киноаппаратом «Кварц». Опыты проведены в диапазоне изменения расходных скоростей утфеля или раствора $W'_0 = 0,05\text{--}1,4$ м/с и воздуха $W''_0 = 0,35\text{--}15$ м/с, давления $99,5\text{--}33,2$ кН/м², концентрации сухих веществ раствора и утфеля – 58–86%, концентрации кристаллов в утфеле $KP = 0\text{--}54\%$ размера кристаллов $l_{кр} = 0,5\text{--}5$ мм.

В исследованном диапазоне можно выделить следующие формы течения: пузырьковую, снарядную, поршневую, кольцевую.

Пузырьковая форма наблюдалась только при $KP < 15\%$ и $W''_0 < 1,5$ м/с и характеризовалась большой неоднородностью размеров пузырьков воздуха. При этом поток был сильно турбулизирован. Проследить за движением единичных пузырьков воздуха невозможно, так как некоторые пузырьки, непрерывно сталкиваясь, сливаются, образуя крупные газовые образования, которые тут же разбиваются под действием всплесков жидкости.

При $KP > 15\%$ и самых низких расходах фаз уже в зоне формирования потока наблюдалась снарядная форма течения, которая практически не изменялась по высоте

трубы. Воздушные снаряды имели правильную форму, т. е. параболическую головку и прямой слегка турбулизированный кормовой след. При покадровой обработке киноснимков легко определялись длина снарядов и жидких перемычек, скорость и частота движения снарядов.

С увеличением расходов фаз W'_0 и W''_0 и ростом газосодержания смеси β равномерное течение снарядов нарушалось. Резкие колебания скоростей и давления наблюдались во всей системе при прохождении отдельных довольно крупных скоплений воздуха или длинной жидкой перемычки. Такие течения отнесены к поршневой форме. Поршневую форму невозможно было точно охарактеризовать при покадровой обработке киноснимков, так как длины участков потока, занятых воздушными или жидкими перемычками, не оставались постоянными. Небольшие жидкие перемычки разрывались потоком воздуха, отбрасывались к стенкам трубы и стекали вниз, присоединяясь к следующей жидкой перемычке и увеличивая ее. При больших газосодержаниях смеси $\beta > 0,8$ и скоростях смеси $W_{см} = 3\text{--}5$ м/с наблюдалась кольцевая форма течения, при которой почти вся жидкая фаза была отброшена к стенкам трубы, а в ядре потока двигался воздух.

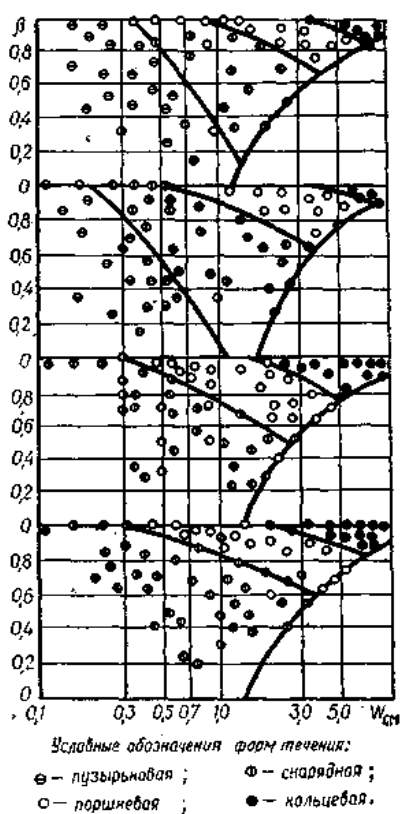


Рис. 8. Карты форм течения.

По данным исследований составлены карты форм течения (рис. 8) в координатах β и $W_{см}$ с обозначением границ существования каждой формы течения. С повышением

концентрации раствора или утфеля границы между этими формами течения смещаются в область меньших значений β и $W_{см}$.

В отличие от газожидкостных потоков с небольшой вязкостью жидкости, в которых наблюдалось дробление снарядов на мелкие пузыри, при значениях $W_{см}$, больших от критического, определяемого условием устойчивости [1], в наших опытах при этих скоростях, равных 3–5 м/с, существовала поршневая форма течения, для которой характерно увеличение газовых снарядов за счет разрыва, жидких перемычек. Возможно, что при высоких вязкостях, характерных для сахарных растворов, для дробления снарядов кинетическая энергия газа должна преодолевать не только энергию поверхностного натяжения, что учитывает условия устойчивости, но также вязкостное сопротивление жидкости при ее турбулизации.

Список литературы

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

СУПРОВІДНА ІНФОРМАЦІЯ ДО ПУБЛІКАЦІЇ ФОРМИ ТЕЧІЇ ПОВІТРЯНО-УТФЕЛЬНИХ СУМІШІВ ФОРМЫ ТЕЧЕНИЯ ВОЗДУХО-УТФЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ FORMS OF FLOW OF AIR-MASSECUITE MIXTURES

В. Т. ГАРЯЖА, Ю. Г. АРТЮХОВ, В. Р. КУЛИНЧЕНКО, А. В. КАРПЕНКО
V. T. GARYAZHA, Yu. G. ARTUUKHOV, V. R. KULINTCHENKO, A. V. KARPENKO

Досліджені форми течії суміші утфелів і цукрових розчинів з повітрям, форми течії визначали шляхом візуальних спостережень і при покадровій обробці кінознімків, виконаних кіноапаратом «Кварц».

Ключові слова: утфіль форми течії, бульбашкова, поршнева, снарядна, кільцева

Исследованы формы течения смесей утфелей и сахарных растворов с воздухом, формы течения определяли путем визуальных наблюдений и при покадровой обработке киноснимков, выполненных киноаппаратом «Кварц».

Ключевые слова: утфель формы течения, пузырьковая, поршневая, снарядная, кольцевая

The forms of flow of mixtures of massecuite and saccharine solutions are investigational with air, the forms of flow determined by visual supervisions and at frame-accurate treatment of cinemapictures, executed a movie camera «Quartz».

Keywords: massecuite forms of flow, bubble, piston, shell, ring