

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьева Максима Александровича
по теме «Влияние дисперсной фазы на локальную структуру и теплообмен
пузырьковых течений в области малых газосодержаний»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.03.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Работа выполнена на актуальную тему, связанную с исследованием течения газопузырьковых жидкостей. Несмотря на большое количество научных работ, посвященных изучению двухфазных газожидкостных сред, интерес к исследованиям в данной области не снижается, а наоборот, повышается. Это связано с тем, что такая среда встречается во многих областях народного хозяйства: химической и атомной промышленности, медицине, металлургии, нефтехимической отрасли и т.д. Ясное понимание закономерностей, происходящих в двухфазных средах, помогает глубже разобраться в физике процесса формирования таких сред, использовать эти явления в совершенствовании технологических процессов, расширении областей их применения в различных направлениях деятельности человека. Структура газопузырьковых потоков изучается многие годы, но тем не менее, остается еще много неясного. Автор работы внес существенный вклад в накопленные ранее знания по изучению структуры газожидкостных течений, добавив их новыми результатами по локальной структуре потока в зависимости от различных условий. В работе показано что, изменяя размер пузырьков в потоке жидкости можно управлять параметрами течения. Им предложен и детально исследован механизм управления размерами пузырьков, получены абсолютно новые результаты по генерации пузырьков в опускных течениях, на отверстиях в стенке канала восходящего потока. Экспериментально показано, что на размер пузыря оказывает влияние направления течения и ориентации капилляра в потоке. Впервые установлено, что при малых расходах газа на объем пузыря оказывает существенное влияния диаметр капилляра и вязкость жидкости. Отмечено также, что картина образования пузырей существенно изменяется при больших расходах газа. Струйный режим истечения газа из капилляра сопровождается образованием с большим разбросом пузырей по диаметру, а также сильным отклонением формы пузырей от сферической. Заслуживают особого внимания результаты исследований опускного пузырькового течения в режиме зависания газовой фазы и при докритических числах Рейнольдса по жидкой фазе, а также теплообмена от числа Рейнольдса при различных газосодержаниях. Экспериментальные данные получены на специально разработанном стенде, отличающемся своей уникальностью и простотой технического исполнения.

Результаты исследований автора опубликованы во многих журналах и трудах конференции, что свидетельствует об актуальности направления исследований и ценности их для специалистов, занимающихся газопузырьковыми жидкостями. Считаю, что Воробьев М.А. внес существенный вклад в развитие научного направления по двухфазным газожидкостным течениям.

Замечания и рекомендации по работе:

1. В автореферате отсутствуют данные метрологического характера, которые позволили бы оценить погрешности полученных значений. Эксперименты, в большинстве случаев, проводились на малых расходах газа и погрешности их определения, скорее всего, составят не малую часть от измеренных значений, что в свою очередь существенно могут сказаться на количественных характеристиках полученных зависимостей.

2. При малых расходах газа был замечен импульсный режим отрыва пузыря, когда цепочка пузырей периодически прерывается и возобновляется. Такая картина образования пузырей характерна резонансным явлениям. К сожалению, в работе автор уделит мало внимания этому интересному случаю.

Отмеченные недостатки не влияют на результаты работы.

Вывод: содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Воробьева М.А. соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 предъявляемым к кандидатским диссертациям по физико-математическим наукам, а соискатель Воробьев Максим Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Я, Павлов Григорий Иванович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой Воробьева М.А. и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой «Специальные технологии в образовании»
д.т.н., профессор

420136, г. Казань, ул. М. Чуйкова, д. 50 кв. 34
pavlov16@mail.ru

Подпись Павлова Г.И. заверяю

Подпись _____
заверяю. Начальник управления
делопроизводства и контроля

