

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сафронова Андрея Александровича «Исследование процессов формирования капельного потока и радиационного теплообмена в бескаркасных системах отвода низкопотенциального тепла в космосе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы».

В диссертационной работе проведен анализ основных рабочих процессов, происходящих в капельном холодильнике-излучателе – перспективном средстве отвода тепла из низкотемпературной части теплового цикла энергетических установок космических аппаратов. Преимуществами капельного холодильника-излучателя перед панельными холодильниками и излучателями, выполненными в виде наборов тепловых труб, являются меньшая метеоритная уязвимость, минимальная величина теплового сопротивления между нагретым рабочим телом и излучающей поверхностью, а также меньшая удельная масса, приходящаяся на единицу отводимой тепловой мощности.

Поток частиц в капельном холодильнике-излучателе формируется методом вынужденного капиллярного распада струй теплоносителя. Вещество капель должно обладать низкой испаряемостью. В настоящее время синтезирован ряд принципиально новых теплоносителей на основе органических ионных жидкостей, потенциально пригодных к использованию в капельном холодильнике. Эти жидкости имеют высокую вязкость, влияющую на процесс капиллярного распада. В работе проведено исследование особенностей капиллярного распада сильно вязких жидкостей. Дополнительно исследовано радиационное остывание сформированного капельного потока.

При выполнении диссертации разработан вычислительно-программный комплекс, позволяющий численно моделировать процесс вынужденного капиллярного распада струй вязких жидкостей при значении числа Онезорге, близком к единице. Выявленные закономерности образования микросателлитов в процессе капиллярного распада струй позволяют определять области параметров, в которых распад происходит без образования сателлитных капель. Достоверность результатов подтверждается применением в исследованиях фундаментальных законов гидродинамики, сопоставлением результатов тестовых расчетов с опубликованными другими

исследователями, а также сопоставлением результатов расчетов с экспериментом.

Дополнительно разработан пакет прикладных программ, позволяющий численно моделировать процесс радиационного остывания капельного потока низкопотенциального капельного холодильника-излучателя. Создана база данных тепловых расчетов, содержащая информацию об остывании потоков с различной структурой, размером частиц и теплофизическими характеристиками рабочего тела.

По теме диссертации опубликовано 12 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (6 – в изданиях, индексируемых в информационно-аналитических системах научного цитирования Web of Science и Scopus).

Недостатком работы является недостаточно подробное описание параметров работы генератора капельного потока во время проведения экспериментов. В частности, не приведены значения амплитуды акустического поля во внутреннем объеме генератора капель. Несмотря на отмеченное замечание, диссертационная работа заслуживает положительной оценки.

На основе анализа содержания автореферата диссертации, основных защищаемых положений, результатов и выводов, можно сделать заключение о том, что диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п. 9 Положения о присуждении ученых степеней» № 842 от 24.09.2013г. Автор Сафронов Андрей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - «механика жидкости, газа и плазмы».

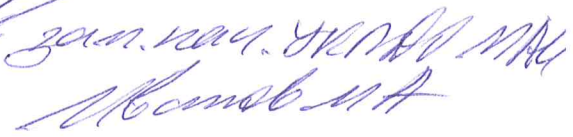
Рецензент согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры 601 ФГОБУ ВО МАИ (НИУ)
д.т.н., профессор


А.В. Ненарокомов

Подпись Ненарокова А.В. заверяю:




Зам. нач. УИИИ МАИ
Мамонтов А.