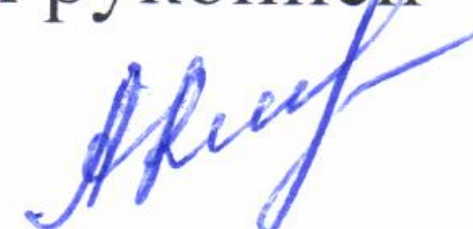


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт инженерной физики и радиоэлектроники
Кафедра Теплофизики

На правах рукописи



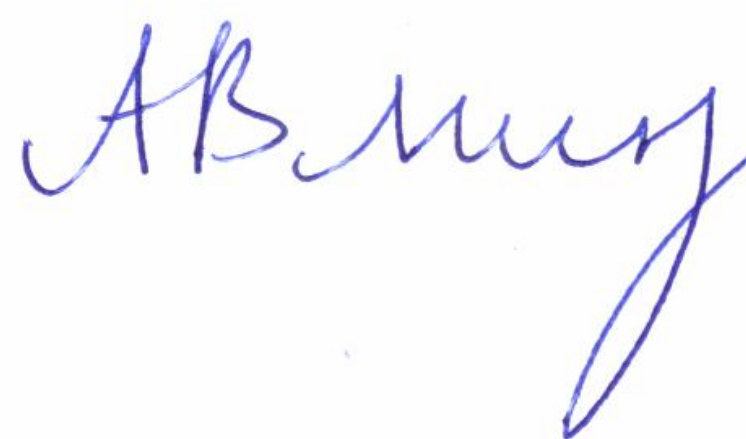
Шебелева Анна Андреевна

Научно-квалификационная работа (диссертация)
аннотация

«Расчетное исследование дробления капель в высокоградиентных
потоках»

Направление подготовки/специальность
01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль)/специализация:
01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы



Научный руководитель:
канд. физ.-мат. наук, доцент
кафедры Теплофизики
А.В. Минаков

Красноярск 2018

Актуальность данного исследования обусловлена широким применением процессов деформации и разрушения капель жидкости во многих отраслях, таких как фармацевтика, двигателестроение, газотурбо- и ракетостроение, ядерная энергетика, добыча и транспортировка природных энергоносителей, экология и сельское хозяйство.

Проблема диспергирования жидкостей чрезвычайно сложна: в газожидкостном потоке под действием аэродинамических сил меняется траектория капель, происходит их дробление или наоборот слияние частиц (капель) внутри подвижной среды (жидкости, газа) или на поверхности, в результате чего изменяется дисперсный состав жидкости. Даже в отсутствие этих процессов, капли разного размера, обладая отличающимися динамическими характеристиками, приобретают за время пребывания в газовом потоке разную скорость, что, очевидно, также сказывается на общей структуре газочапельного течения. При этом динамические характеристики капли определяются не только ее массой, но и, в значительной степени - её формой, которая изменяется под воздействием аэродинамических сил.

Указанную проблему, очевидно, нельзя назвать новой – теоретические и практические аспекты диспергирования жидкостей развиваются в течение продолжительного времени, наиболее интенсивно – со второй половины 20-го века. Тем не менее, растет и сложность задач, которые требуют все более точного предсказания эффективности способов диспергирования и характеристик газожидкостного потока. Такое предсказание невозможно без достаточного понимания перечисленных физических процессов и их взаимосвязи. Таким образом, установление общих закономерностей, разработка моделей и методов математического моделирования высокоградиентных газочапельных течений обладает несомненной значимостью.

Вышесказанное свидетельствует об актуальности проведения исследований динамики частиц и капель в потоке за УВ и позволяет сформулировать цели и задачи работы:

Целью работы является разработка численной методики и проведение расчетных исследований разрушения отдельных капель неньютоновской жидкости в высокоградиентных потоках .

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- Разработка численной методики расчета распада отдельных капель жидкости в потоке за ударной волной;
- Проведение тестирования разработанной численной методики расчета, на основе данных известных натуральных экспериментов;
- Расчетное исследование дробления капель неньютоновской жидкости (ВУТ и ОВУТ) в диапазоне чисел Вебера от 5 до 220;
- Расчетное исследование дробления капель в потоке с ударными волнами в малоизученном ранее диапазоне чисел Вебера $We=100 \div 2500$.