

НПВК «Триакон»

**СОВРЕМЕННАЯ НАУКА:
исследования, идеи, результаты, технологии**

сборник научных статей

**MODERN SCIENCE:
researches, ideas, results, technologies**

collection of research papers

№1, 2009

**СОВРЕМЕННАЯ НАУКА:
исследования, идеи, результаты, технологии**

№1, 2009

**«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕПЛОФИЗИКИ
И ФИЗИЧЕСКОЙ ГИДРОГАЗОДИНАМИКИ»**

Специальный выпуск по материалам
7-й научной конференции
21-25 сентября 2009, г.Алушта

НПВК «ТРИАКОН»
Национальная академия наук Украины
Министерство образования и науки Российской Федерации

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

А.Ю.Майстренко	акад. НАНУ, д.т.н., профессор, Украина
А.А.Халатов	чл.-корр. НАНУ, д.т.н., профессор, Украина
Н.М.Фиалко	чл.-корр. НАНУ, д.т.н., профессор, Украина
П.И.Пилов	д.т.н., профессор, Украина
Ю.Ф.Гортышов	акад. АН Татарстана, д.т.н., профессор, Россия

Главный редактор	Кузьмин А.В., к.т.н., Украина
------------------	-------------------------------

ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОС В КРИВОЛИНЕЙНОМ ПОТОКЕ ВЯЗКОГО ГАЗА

Буров А.А., Буров А.И., Карамушко А.В.

Одесский национальный политехнический университет, Одесса, Украина

Анализ континуальной модели криволинейного течения запылённого газа выявил обратную зависимость концентрации тонкодисперсной пыли от окружной скорости газа [1]. Наличие пыли вблизи обеих криволинейных стенок канала с углом поворота $\varphi = \pi$ [2] может быть следствием малых окружных скоростей в этих облас-

тях воздушного течения. максимум окружной скорости должен дрейфовать в этом случае в радиальном направлении по ходу воздушного потока. Это подтверждается представленными на рис. 1. распределениями и полями окружных скоростей и температур воздуха.

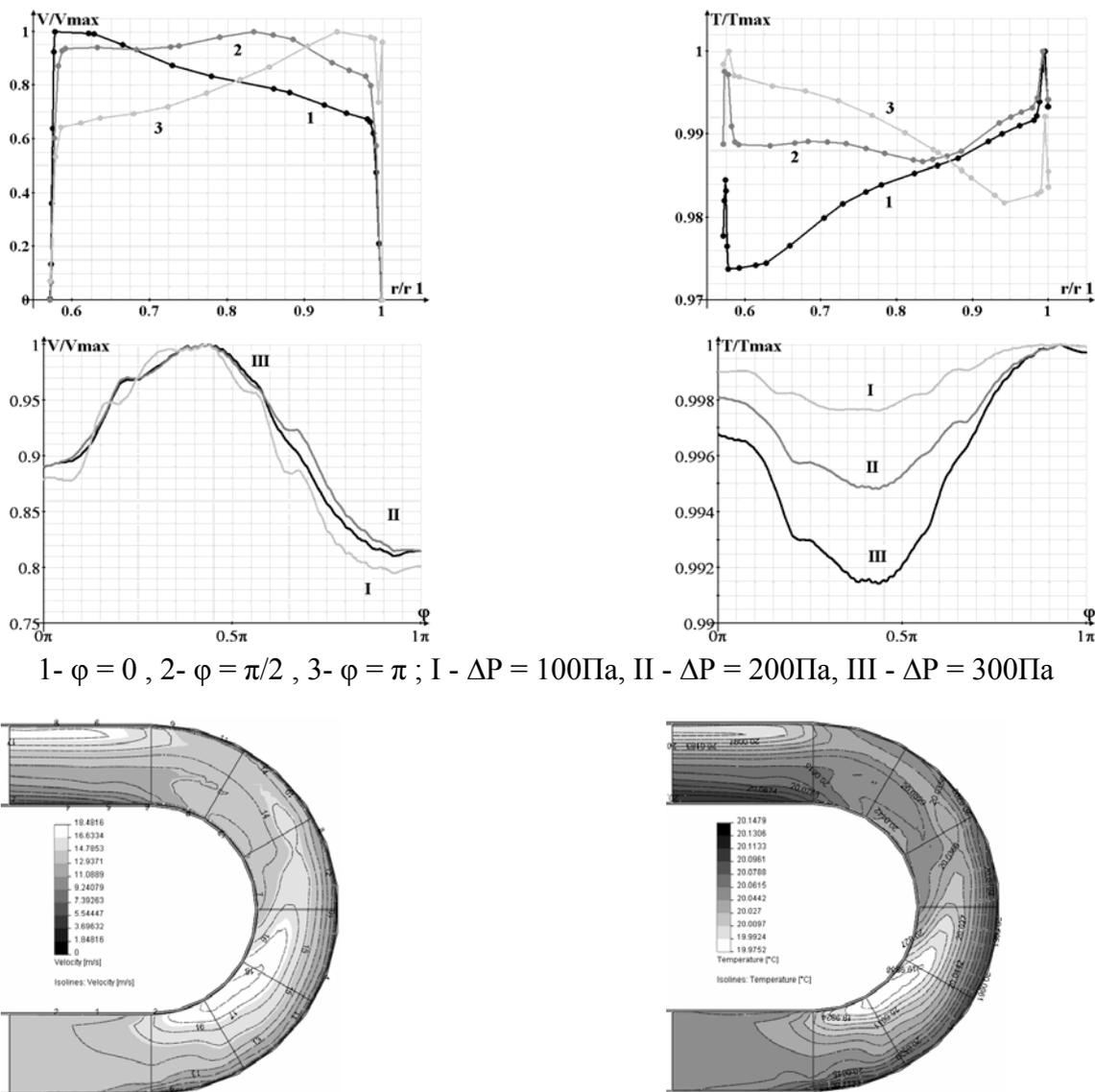


Рис. 1. Распределения и поля скоростей и температур воздуха:
Тесная корреляция между распределе- ниями в тех же условиях давления и плот-

ности воздуха (рис. 2) – следствие малого изменения абсолютной величины его тем-

пературы.

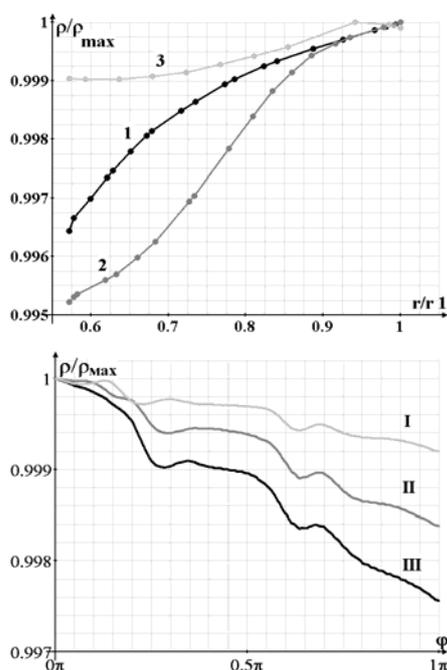
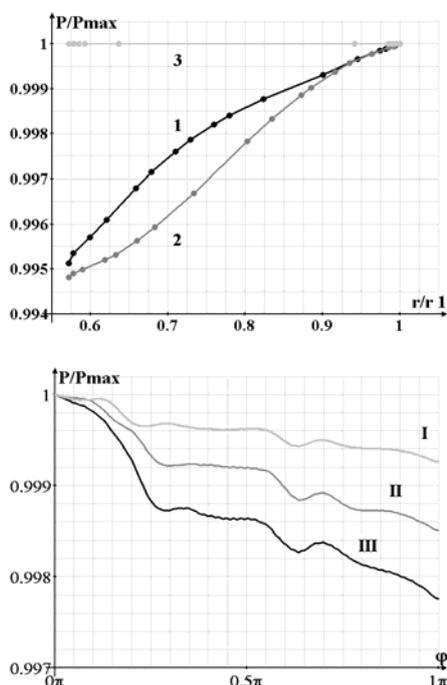


Рис. 2. Распределения давления и плотности воздуха:

Аналогия общих картин диссипации механической энергии криволинейного воздушного течения и траекторий движения 300 твёрдых частиц с плотностью $\rho =$

1000 кг/м^3 и диаметром $\delta = 1 \text{ мкм}$ (рис. 3) подтверждает справедливость использованных в континуальной модели допущений.

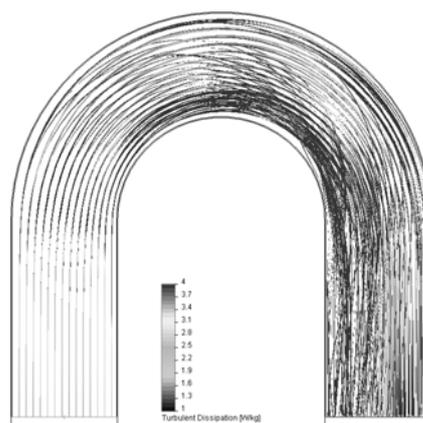
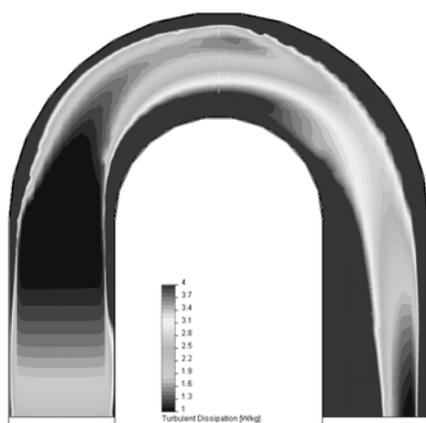


Рис. 3. Поля диссипации энергии и запылённости воздушного течения.

Обратная зависимость запылённости и температуры от окружной скорости объясняется радиальным переносом взвеси и теплоты в криволинейном потоке вязкого газа. Он лежит в основе обнаруженного впервые в циклоне теплового эффекта

Ранка, широко используемого для охлаждения и нагревания газов и жидкостей. Максимум окружной скорости и минимумы температуры и плотности изменяются волнообразно при максимальном расходе воздуха.

Литература:

1. Буров А.А., Буров А.И., Гамолит В.Я., Цабиев О.Н. Криволинейное течение запылённого газа. //Сб. тез. докл. 1-ой Международной научно-практической конференции "Вихревые и закрученные потоки: фундаментальные исследования и новые практические применения", Киев, 2007, С. 80-82.
2. Певнев А.О. Экспериментальное исследование распределения угольной пыли в криволинейных воздушно-пылевых потоках. //Обогащение неметаллических полезных ископаемых. – Свердловск, 1976, - Вып. 1. – С. 150-154.

РАЗРУШЕНИЯ ЧАСТИЦЫ В ВИХРЕВОЙ КАМЕРЕ**Северин С.Д., Костенко Н.В., Шихабутнинова О.В.***Институт технической теплофизики НАН Украины, г. Киев, Украина*

Для получения дисперсных систем в последнее время находят широкое применение вихревые мельницы. Достоинствами таких устройств является возможность регулируемого воздействия на твёрдую фазу в закрученном двухфазном потоке с целью получения монодисперсных порошков.

Время разрушения частиц твёрдой фазы зависит от конструктивных и газодинамических параметров вихревых камер и его определение является одной из основных задач при расчетах и проектировании циклонно-вихревых устройств. Использование модели движения дисперсных частиц в устройствах вихревого типа [1] позволяет рассчитать траектории движения частиц в таких устройствах, а также нагрузки, действующие на частицу в процессе её соударений при различных начальных и граничных условиях. Дальнейшим развитием предложенной модели является модель усталостного разрушения крупных частиц в вихревой камере.

Известно, что многие материалы разрушаются при сравнительно малых уровнях пластической деформации. Поскольку в вихревых устройствах измельчению подвергаются материалы, относящиеся к классу хрупких или квазихрупких материалов, то для инженерных приложений обоснованным является использование достаточ-

но простой для моделирования теории разрушения твёрдых тел при их упругой деформации. Согласно этой теории разрушение частицы происходит в момент времени $\tau = \tau_{\text{разр.}}$, когда величина суммарной энергии деформации $E_{\text{деф.}\Sigma}$ будет больше энергии разрушения $E_{\text{разр.}}$ для материала частицы. Тогда условие разрушения частицы можно записать в виде:

$$E_{\text{деф.}\Sigma} = \sum_{i=1}^N E_{\text{деф.}i} + \sum_{i=1}^{N_b} E_{\text{деф.}y} = E_{\text{разр.}}$$

где $E_{\text{деф.}i} = F_i^2 \delta / 2E_y S_k$ - энергия деформации частицы после N ударов о стенки камеры; $E_{\text{деф.}y}$ - энергия деформации частицы при i -м ударе частицы с другими частицами; N , N_b - число ударов (циклов нагрузки); δ - размер частицы; F_i - сила, действующая на частицу в момент столкновения; E_y - модуль упругости материала частицы (модуль Юнга); S_k - площадь контакта частицы со стенкой, которая определяется экспериментально.

В процессе движения двухфазного потока в циклонно-вихревой камере с относительной объёмной концентрацией твёрдой фазы μ , частицы твёрдой фазы взаимодействуют не только со стенками камеры, но и между собой. В результате соударения частиц существенно возрастает число циклов нагружения в единицу времени,