

Представленные в данной работе исследования проводились в рамках цикла работ, направленных на изучение влияния тепловой и гидродинамической нестационарности на характеристики расхода газовых потоков для нужд промышленных предприятий Российской Федерации в целях повышения качества учета и оптимизации потребления энергоносителей. Исследования проводились в круглой трубе с подводом и без тепла. Исследования проводились на газодинамическом стенде открытого типа с забором воздуха из термостабилизированной комнаты. Измерения кинематических характеристик потока проводилось с помощью термоанемометра постоянной температуры. Рис. 1 - Профиль температуры в сечении рабочего участка, $W_0=25$ м/с На рис. 1 представлен профиль температуры в сечении рабочего участка. Интегральные величины, полученные экспериментально в стационарном турбулентном неизотермическом потоке, представлены на рис.2 – 5. Рис. 2 - Безразмерная толщина вытеснения в зависимости от величины температурного фактора Рис. 3 - Безразмерная толщина потери импульса в зависимости от величины температурного фактора Все величины отнесены к аналогичным, полученным в изотермическом турбулентном потоке (индекс «0») при равных числах Re^{**} [2]. Такой подход позволяет выявить характер влияния подвода тепла на интегральные характеристики пограничного слоя. Рис. 4 - Формапараметр неизотермического потока в зависимости от величины температурного фактора Рис. 5 - Безразмерный коэффициент трения в зависимости от величины температурного фактора Данные на рисунках представлены в сравнении с расчетами, выполненными в соответствии с зависимостями, приведенными в [1], полученными для неизотермического турбулентного потока в трубе с развитым динамическим и температурным пограничным слоем. (1) (2) (3) На рис.13 относительный коэффициент трения приведен в сравнении с зависимостями, приведенными в [1], где: (4) (5) - безразмерный коэффициент трения при числе Re^{**} - бесконечность. При изучении статистических характеристик потока, таких как коэффициент асимметрии и коэффициент эксцесса турбулентных пульсаций скорости потока, [2], полученных в настоящих исследованиях, было отмечено, что их поведение отличается от поведения, предложенного авторами работы [8, 9]. В ней указывается, что максимум степени турбулентности, смена знака коэффициента асимметрии и экстремум коэффициента эксцесса приходится на область пересечения универсального логарифмического закона с линейным профилем скорости характерным для вязкого подслоя. Данное положение объяснялось тем, что в области перемежаемости имеет место равновероятное внедрение объемов жидкости с высокой (из ядра турбулентного пограничного слоя) и низкой (из области вязкого подслоя) скоростью. Данный метод определения границы вязкого подслоя с помощью термоанемометра является интересным [3], поскольку анализ осредненной составляющей скорости потока, измеренной термоанемометром, затруднен в виду активного влияния стенки на

его показания на таких расстояниях. Между тем, статистические характеристики турбулентных пульсаций скорости можно определить с помощью термоанемометра достаточно точно. Таким образом, с помощью представленного метода представляется возможным определять не толщину вязкого подслоя, а местоположение ядра зоны перемежаемости. Проведенное исследование стационарного турбулентного потока с подводом тепла и без, а также сравнение интегральных характеристик турбулентного пограничного слоя, полученных по результатам этого исследования, с результатами других авторов позволили:

- сделать вывод о корректности использованных в работе методик нахождения этих характеристик;
- получить основные соотношения для моделирования квазистационарных состояний потока по числу Re^{**} и параметру y ;