

Для определения константы воспользуемся экспериментальными данными работы [1]. На рис. 1 приведена зависимость разрежения в вихревом потоке при от соотношения конструктивных коэффициентов КУ (линия 1). Сопоставляя расчётные данные с экспериментальными получаем зависимость константы масштаба турбулентности от коэффициента, представленного на этом же рисунке (прямая 2). Таким образом, увеличение коэффициента приводит к существенному уменьшению этой константы и уменьшению масштаба турбулентности. На рис. 2 представлено изменение окружной компоненты скорости по радиусу вихревого потока. Из графика видно, что расчетные данные удовлетворительно согласуются с экспериментом. Профиль давлений в вихревом устройстве для различных коэффициентов крутки представлен на рис. 3. Графики иллюстрируют существенное влияние коэффициента крутки на профиль давлений: увеличение A в 1,768 раза приводит к увеличению разрежения на оси в три раза. Проверим вышеупомянутую гипотезу о равенстве давлений. На рис. 4 прямая 1 описывает изменение вихревого потока при изменении A . Прямая рассчитана при изменении параметра N от 25 до 1667. На этом же рисунке нанесены экспериментальные данные для тринадцати конструкций ВКУ различной геометрии. Рис. 1 - Зависимость разрежения в вихревом потоке по данным работы [1] (кривая 1) и константы масштаба турбулентности (прямая 2) от коэффициента. Из рисунка видно, что гипотеза о равенстве давлений хорошо работает для конструкций с небольшим отношением коэффициентов и неприемлема для расчета вихревых устройств, когда это соотношение больше 0,46. Тем не менее, существенным является то, что отношение давлений для определенного типа конструкций есть величина постоянная (прямые 2-4). Рис. 2 - Зависимость окружной компоненты скорости от радиуса контактного устройства: 1 - $A = 1,768$ $K = 1,6$ $C = 1,8 \cdot 10^{-3}$, 2 - $A = 1,408$ $K = 1,3$ $C = 5,8 \cdot 10^{-3}$, 3 - $A = 1,01$ $K = 1,0$ $C = 12 \cdot 10^{-3}$. Точки - экспериментальные данные [1]. Рис. 3 - Профиль давлений в контактном устройстве при различных коэффициентах крутки A : 1 - $A = 1,768$ $K = 1,6$, 2 - $A = 1,408$ $K = 1,3$, 3 - $A = 1,01$ $K = 1,0$. Точки - нанесены экспериментальные данные [1]. Конструктивные параметры исследованных контактных устройств приведены в [2]. Для составления методики расчета гидравлического сопротивления вихревых устройств результаты эксперимента, приведенные на рис. 4 представим в виде зависимости Δp , которая изображена на рис. 5. Из графика следует, что (22) Рис. 4 - Взаимосвязь разрежения на оси КУ и гидравлического сопротивления: 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - Из экспериментальных данных (22) [2] следует, что для исследованных вихревых устройств соотношение выступает как параметр устойчивости. При увеличении A или уменьшении K происходит радикальное перераспределение функций тока «катастрофическим» образом. При этом, как следует из рис. 2, 3 и результатов работы [3], распределения и являются устойчивыми к возмущениям параметра A . При дополнении построенной теории эмпирическими

соотношениями (22) методика расчёта гидравлического сопротивления неорошаемого ВКУ является законченной. Методика расчёта сопротивления неорошаемого ВКУ заключается в следующем: по заданным значениям параметра из графика 2 рис. 1 определяют константу длины смещения и вычисляют значение параметра λ . Из графика 1 рис. 1 определяют разрежение на оси вихревого потока и по формуле (25) рассчитывают λ . Рис. 5 - Зависимость отношения давления на оси КУ к сопротивлению контактного устройства от параметра крутки. Выводы. При значениях параметра результаты теоретических исследований могут быть использованы для расчёта гидравлического сопротивления ВКУ. При значениях параметра для расчёта гидравлического сопротивления результаты теоретических исследований необходимо дополнить эмпирическими соотношениями (25)