

## Затухание турбулентности в осесимметричном следе за самодвижущимся телом

Кулебякин В.В., Знак Н.С., Савватимов А.Д.  
Белорусский национальный технический университет

След с нулевым избыточным импульсом за телом, оборудованным винтовым движителем, относится к широко распространенному типу течения жидкостей и газов, однако закономерности его развития менее изучены, нежели в случае обычного импульсного следа. Это объясняется как значительными сложностями экспериментального моделирования этого течения, так и ощутимым недостатком адекватных физико-математических подходов к его описанию.

Цель данной работы состояла в экспериментальном исследовании закономерностей распространения пассивной примеси в турбулентном спутном течении, создаваемом самодвижущейся хорошо обтекаемой моделью в гидродинамическом бассейне. В ходе экспериментов модель и тележка с измерительной аппаратурой двигались независимо друг от друга, при этом с целью обеспечения нулевого избыточного импульса в следе предварительно производился подбор скорости вращения винта в соответствии со скоростью движения модели. Контроль параметров движения модели осуществлялся по измерениям профилей средних скоростей в спутном течении. Для исследования процессов диффузии примеси использовались два независимых метода: метод индикации флуоресценции и метод электродиффузионной диагностики. Принцип действия оригинального регистратора флуоресценции состоит в возбуждении люминесценции специального вещества, вводимого в исследуемый объем жидкости (в данной работе – уранина), и непрерывной регистрации этого вторичного излучения фотоприемником. Интенсивность люминесценции пропорциональна концентрации, а использование волоконно-оптических световодов дает возможность проведения измерений в весьма малых объемах (практически – в точке). Метод флуоресценции имеет большой динамический диапазон, что позволило выполнить измерения в следе на расстояниях от тела до  $\sim 1000 d$  ( $d$  – диаметр миделевого сечения модели).

Отметим, что в наших опытах наблюдалось весьма удовлетворительное согласование результатов измерений с использованием обоих методов. При этом уменьшение концентрации на оси спутного течения с нулевым избыточным импульсом имеет вид степенной зависимости  $c_m/c_0 = A(x/d)^{-1/2}$ ,

что хорошо согласуется с выводами, основывающимися на анализе экспериментальных данных по вырождению турбулентной энергии.