

А. Д. АЛЬТШУЛЬ

**СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ СРЕДНЕЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ
СКОРОСТЯМИ ПРИ ТУРБУЛЕНТНОМ ДВИЖЕНИИ В ТРУБАХ**

(Представлено академиком А. И. Некрасовым 31 V 1951)

До сих пор не было предложено теоретически обоснованной формулы для определения зависимости коэффициента поля (отношение

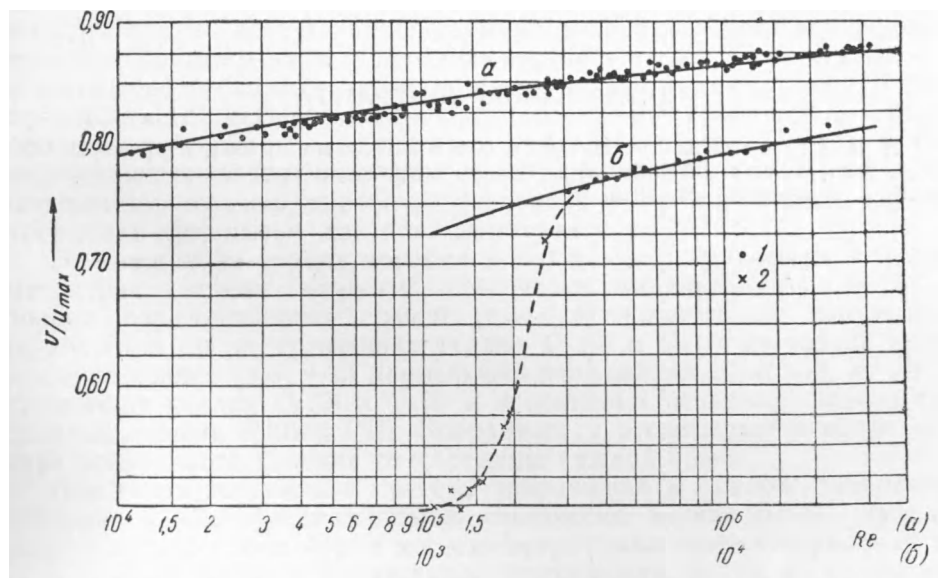


Рис. 1. Зависимость отношения средней скорости к максимальной от Re (теория и

опыт). $\frac{v}{u_{\max}} = 1 - \frac{0,845}{ig Re}$. 1 — Никурадзе, 2 — Стентон

средней скорости потока к максимальной) при турбулентном движении в гладких трубах от числа Рейнольдса. Между тем эта формула получается совершенно элементарно из уравнения Прандтля ⁽¹⁾

$$\frac{u_{\max} - v}{u_*} = D \tag{1}$$

(u_{\max} , u_* и v — соответственно, максимальная, динамическая и средняя скорость, а D — постоянная Прандтля) и формулы для коэффициента трения ⁽²⁾

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,8 \lg \frac{Re}{7} \quad (2)$$

следующим образом.

Используя известное соотношение $u_* = v \sqrt{\lambda} / \sqrt{8}$, вместо (1) будем иметь

$$\frac{u_{\max}}{v} = 1 + \frac{D}{\sqrt{8}} \sqrt{\lambda}. \quad (3)$$

Подставляя (2) в (3), после преобразований получим

$$\frac{v}{u_{\max}} = \frac{5,08 \lg Re - 4,30}{5,08 \lg Re - 4,30 + D}. \quad (4)$$

Принимая $D = 4,30$ (по опытным данным Никурадзе величина D колеблется от 3,8 до 4,6), будем иметь

$$f_v = \frac{v}{u_{\max}} = 1 - \frac{0,845}{\lg Re}. \quad (5)$$

Совпадение опыта и теории на всем охваченном измерениями диапазоне чисел Рейнольдса вполне удовлетворительно, как видно из рис. 1, где точками нанесены опытные данные Никурадзе (3).

Поступило
24 I 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. И. Агроскин, Ф. И. Пикалов и Г. Т. Дмитриев, Гидравлика, 1950.
² А. Д. Альтшуль, ДАН, 76, № 6 (1951). ³ Проблемы турбулентности, сборн. под ред. М. А. Великанова, М., 1936.