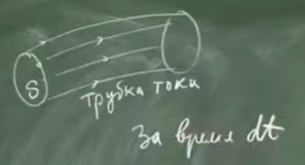
В механике жидкости и газы определяются как среды, в которых касательные напряжения в состоянии равновесия отсутствуют. В состоянии равновесия напряжение в жидкости или газе всегда нормально к поверхности.

Если жидкость находится в движении, то наряду с нормальными напряжениями в ней могут возникать и касательные силы. Эти силы определяются не самими деформациями жидкости (сдвигами), а их скоростями. Они относятся к классу сил трения или вязкости.

Помимо касательных сил вязкости, существуют объемные или нормальные силы вязкости. От давления они отличаются тем, что характеризуются не степенью сжатия жидкости, а скоростью изменения сжатия во времени. Эти силы играют важную роль в быстрых процессах.

Жидкость, у которой при любых движениях не возникают силы вязкости, называется идеальной. В такой жидкости могут существовать только силы нормального давления, однозначно определяемого степенью сжатия и температурой жидкости из уравнения состояния жидкости:

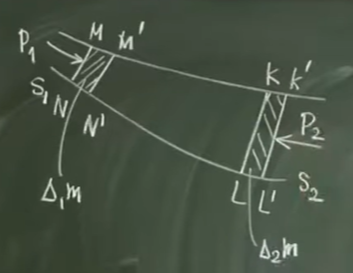
Рассмотрим трубку тока за время для стационарного течения.

Для ламинарного течения масса жидкости, проходящей через трубку тока за время не меняется, поэтому

или

Для несжимаемой жидкости и

**Уравнение Бернулли**.

Рассмотрим трубку тока при неразрывном стационарном течении ламинарной идеальной жидкости. Течение жидкости обеспечивается разностью давлений .

Найдем работу сил давления при малом перемещении участка в положение .

Работа силы при перемещении слоя на :

Аналогично, с противоположной стороны

Вся работа:

Масса жидкости не меняется, поэтому

Работа идет на изменение энергии вещества. Поскольку движение стационарно, внутри объема энергия осталась прежней и разница будет только на заштрихованных участках:

– удельная энергия.

В общем случае

(кинетическая, потенциальная и внутренняя энергия). Для жидкости изменение внутренней энергии несущественно (). Так что для идеальной жидкости при стационарном потоке можем написать

Это уравнение описывает стационарное (установившееся) ламинарное течение идеальной жидкости. Т.е. нет смешивания и пренебрегается вязкость. Строгое понятие идеальности связано с числом Рейнольдса.

**Следствие**. Рассмотрим горизонтальное течение жидкости. Разность потенциальных энергий равна нулю.

Чем больше скорость потока, тем меньше давление жидкости.

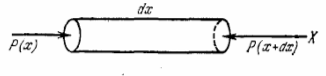
**Формула Торричелли**.

Для вытекающей из сосуда жидкости:

Формула справедлива для несжимаемой жидкости и невысокого сосуда.

**Уравнение Эйлера**.

Рассмотрим очень тонкий цилиндрический объем идеальной жидкости. Ввиду тонкости, силы давления на его боковой поверхности не создают разности. Тогда можно вычислить разность сил давления вдоль оси

**

Будем рассматривать удельную силу на единицу объема

Аналогично

Чтобы не путать удельную силу давления с прочими силами, обозначим ее .

Пусть – массовая сила, действующая на элемент объема жидкости. В гидростатике сила должна уравновешиваться силой :

В общем же случае (уравнение Эйлера):

Вообще говоря, , поэтому

и уравнение Эйлера принимает вид: