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:

Основное уравнение гидростатики:

где – объемная плотность массовых сил .

Если жидкость находится в поле тяжести, то и уравнение принимает вид:

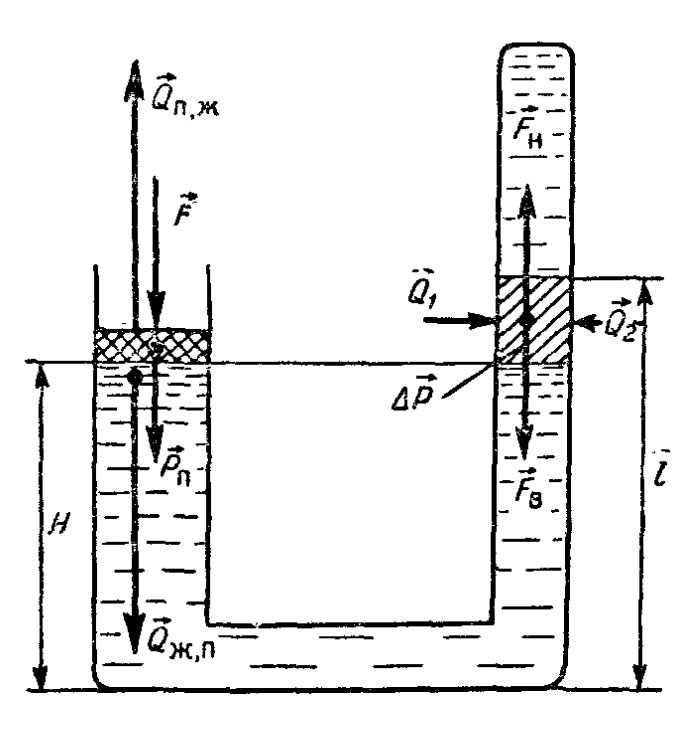
Если жидкость несжимаема , и , то при интегрировании уравнения получим:

Основное уравнение гидродинамики идеальной жидкости (уравнение Эйлера):

Вообще говоря, , поэтому

и уравнение Эйлера принимает вид:

**\*Задача** **[Кобушкин]**. В изогнутой трубке, изображенной на рисунке, находится известная жидкость. Вес поршня и сила , действующая на него, известны. Найти распределение давления , если все необходимые размеры трубки заданы.



**Решение**. В состоянии равновесия на одинаковых уровнях давление в обоих коленах трубки одинаково. Любой элемент жидкости также находится в равновесии.

Рассмотрим часть жидкости на высоте .

– вес заштрихованной части.

– силы давления снизу и сверху со стороны жидкости.

– силы давления со стороны стенок сосуда.

В проекции на вертикаль

Поскольку равно давлению под поршнем, то его найдем из условия равновесия поршня

По 3-му закону Ньютона, силы взаимодействия между поршнем и жидкостью равны, т.е.

и окончательно

где сечение поршня. Итак