**Методы подобия и размерности в механике 7М05405-Механика и энергетика Лекциия 5 Краткий конспект 5**

Лекция 5. Модель вязкой несжимаемой жидкости (система уравнений гидродинамики и теплообмена)

Рассмотрим изотермические движение однородной вязкой несжимаемой жидкости. Следствием требования несжимаемости и однородности является постоянство плотности жидкости



Жидкость вязкая, если тензор напряжений связан с тензором скоростей деформаций законом Навье-Стокса. Следовательно, поверхностная сила, кроме нормальной имеет еще и касательную составляющую.

Для изотермических процессов можно принять, что коэффициенты вязкости имеют постоянные значения. С учетом этого и условия несжимаемость формула Навье - Стокса

,

где



Вычислим дивергенцию тензора напряжений



Таким образом



или в векторной форме



Уравнения движения среды в рассматриваемом случае принимают вид

  (1)

или



где  - кинематический коэффициент вязкости.

Уравнение (1) называют уравнением Навье-Стокса.

Присоединим еще уравнение неразрывности и получаем замкнутую систему уравнений для определения трех компонент скоростей и давления, т.е.

  (2)