МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ИПР

Направление подготовки (специальность) Нефтегазовое дело

Кафедра

Контрольная работа

по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

Вариант №5

Выполнил:

студент группы 2Б3С1 Кисляев П.Б.

Проверил:

преподаватель Цымбалюк А.Ф.

Томск - 2015

**Задача №1.** Определить силу и точку ее приложения, действующую на плоскую поверхность на дне водоема глубиной 7м. Поверхность - круг радиуса 3м наклонена под углом 45град к дну.

**Решение:**

Рисунок 1



Решение.

Диаметр круга

Расстояние от края круга до дна

Расстояние от поверхности водоёма до вершины треугольника

Сила полного давления воды на поверхность

,

где – давление в центре тяжести поверхности равностороннего треугольника;

p - плотность воды, равная 1000 кг/м3;

hc - глубина погружения центра тяжести поверхности,

ω - площадь смоченной поверхности щита,

Определим точку приложения силы давления

где Ic – момент инерции площади поверхности равностороннего треугольника относительно горизонтальной оси, проходящей через центр тяжести этой площади.

.

Определим расстояние от центра давления до линии пересечения свободной поверхности жидкости с поверхностью

ld = = 38,52 м.

**Ответ:** hd = 38,52 м.

**Задача №2.** Трубопровод, состоит из двух участков диаметрами D1 = 516х8мм, D2 =450x6мм, абсолютной шероховатость Δ1= 0,05мм, Δ2 =0,15мм, и длинами L1 =80км, L2 =100км. Начальная, средняя и конечная геодезические отметки z1 = 20м, z2 =150м, z3 =0м. Вязкость нефтепродукта ρ= 750кг/м3, ν=0,6сСт, скорость u=1,0м/с, давление в конце трубопровода p3= 1,0кПа. Определить расход, давление в начале и середине трубопровода p1 -? p2 -?

Внутренний диаметр первого участка трубопровода

D1В = 412-2\* 6 = 400 мм.

Внутренний диаметр второго участка трубопровода

D2b = 516 – 2\*8 = 500 мм.

При заданной скорости и = 1,0 м/с, определим расход на участках

Так как при установившемся движении расход в различных живых

сечениях потока является величиной постоянной, принимаем Q = 0,2 м3 /с.

Уточним скорости движения жидкости на участках

Число Рейнольдса

Так как Re > ReKp = 2320, то поток движется при турбулентном режиме. Переходная область сопротивлений имеет место при Re =(10÷500)\*(d/Δ),

Тогда гидравлические коэффициенты трения определяются по формуле

Запишем уравнение Бернулли для сечений 1-1 и 3-3 относительно плоскости сравнения

где z1 = 0м z3 = 0 м; u3 = u2 , α – коэффициент кинетической энергии, при турбулентном режиме принимаемый α ≈1;

 - сумма потерь энергии на участке от сечения 1-1 до сечения 3-3,

- коэффициент сопротивления при внезапном сужении трубопровода

Тогда уравнение Бернулли примет вид:

откуда определим давление в начале трубопровода

=1226698Па=1,226МПа

Запишем уравнение Бернулли для сечений 1-1 и 2-2 относительно плоскости сравнения

где z1 = 0м , z2 = 50м; u1 =1,6 u2=1,02 , α – коэффициент кинетической энергии, при турбулентном режиме принимаемый α ≈1;

 - сумма потерь энергии на участке от сечения 1-1 до сечения 2-2,

Тогда уравнение Бернулли примет вид:

**Ответ:** Q=0,2м3/с, р1=1,226МПа, р2= 0,818Мпа

Вопрос: Законы сохранения массы, импульса и полной энергии. Дифференциальная форма записи.

Ответ: