министерство науки и ВЫСШЕГО образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»**

филиал в г. Северодвинске Архангельской области

Технический колледж

Цыварева людмила николаевна

**Контрольная работа**

**по дисциплине Основы гидравлики**

Методические указания

Северодвинск

2019

Автор: Л.Н.Цыварева – преподаватель общепрофессиональных дисциплин

Л.Н.Цыварева

Контрольная работа по дисциплине «Основы гидравлики»: Методические указания. – Северодвинск: технический колледж, 2019. – 16с.

В данных методических указаниях предложены задания к контрольной работе, даны практические рекомендации по ее выполнению, а также список источников для самостоятельной работы студентов.

Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения специальности 26.02.04 «Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

© Цыварева Л.Н., 2019.

© Технический колледж

Усл. печ. л. 1,0

СОДЕРЖАНИЕ

Рекомендации по оформлению контрольной работы ……………..…. 4

Варианты контрольных заданий..…………………………………………5

Рекомендации по оформлению контрольной работы

***1 Определение варианта контрольной работы***

Выбор номера варианта проводится в соответствии со списком студентов в учебном журнале по дисциплине Основы гидравлики.

***2 Правила выполнения контрольной работы***

Выполненную контрольную работу необходимо предъявить до начала экзаменационной сессии.

Задания контрольной работы выполняются:

- в тетради 18 листов рукописным текстом, чётким разборчивым почерком;

- все записи делаются без сокращений;

- содержание задания следует переписывать полностью

- страницы работы должны быть пронумерованы, иметь свободные поля для замечаний преподавателя;

- схемы к задачам выполняются аккуратно с соблюдением правил графики и принятых обозначений, с указанием исходных данных;

- решение задач оформляется по общепринятым требованиям (записывается дано, что требуется найти и выполняется решение);

- расчеты и вычисления должны быть полные (для оценки правильности хода вычислений), с необходимыми пояснениями.

Оформление контрольной работы должно соответствовать СТО 89-03.5-2013 «Общим требованиям к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся» с изменениями и дополнениями.

В конце выполненной контрольной работы записывается перечень литературы и интернет источников, используемых студентом при решении задач.

Контрольная работа оценивается по пятибалльной шкале и считается не выполненной если:

- вариант не соответствует списочному номеру;

- работа выполнена небрежно, неразборчивым почерком, что затрудняет её проверку;

- решения задач не полные или имеют множество ошибок;

- не выполнено хотя бы одно из заданий;

- при защите выполненной контрольной работы студент показывает отсутствие или плохое знание теоретического материала, необходимого для решения задач. При этом руководство и помощь со стороны преподавателя неэффективны из-за низкой теоретической подготовки студента.

Выполненные и зачтенные контрольные работы являются основанием для допуска студента к сдаче промежуточной аттестации в форме зачёта по дисциплине Основы гидравлики.

***Варианты контрольных заданий***

**Вариант 1**

1 Каковы основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки, используемые в гидравлических расчетах?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шестерённых насосов.

3 Дать классификацию гидравлических аппаратов. Описать их основное назначение.

4 Определить плотность жидкости, полученной смешиванием 10л жидкости плотностью ρ1 = 900кг/м3 и 20л жидкости плотностью ρ2 = 870кг/м3.

**5** Работающий без воздушного колпака поршневой насос простого действия, диаметр цилиндра которого D, ход поршня S, забирает воду температурой Т=20°С по трубе диаметром d = 100 мм и общей длиной ℓ из колодца глубиной h при атмосферном давлении ратм. Определить предельное число оборотов вала насоса, если сопро­тивление всасывающего клапана Δhкл = 0,6 м вод. ст.

**Вариант 2**

1 Что такое вязкость жидкости, какие параметры используют для оценки вязкости, единицы её измерения? Привести способы измерения и приборы для измерения вязкости. Описать принцип действия этих приборов.

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шиберного насоса.

3 Дать основные характеристики предохранительных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить повышение давления (Δр), при котором начальный объём воды уменьшится на 1%(ΔV/V0 = 0,01), если βр = 4,85 × 10-10Па-1.

5 Определить предельную высоту всасывания центробежного насоса производительностью Q без учета запаса на кавитацию при температуре воды 30 и 80°С и атмосферном давлении ратм. Диаметр всасывающей трубы d = 100 мм.

**Вариант 3**

1 Что такое гидростатическое давление в жидкостях? Каковы основные свойства гидростатического давления? Обосновать основное уравнение гидростатики.

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шестерённых гидромоторов.

3 Дать основные характеристики обратных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Стальной трубопровод длиной ℓ = 300м и диаметром d = 500мм испытывают на прочность. Определить объём воды, который необходимо дополнительно подать в трубопровод (ΔV), для подъёма давления от р1 = 0,1МПа до р2 = 5МПа. Модуль упругости воды Еводы = 2000МПа.

5 Центробежный насос, работающий с производительностью Q, установлен на высоте h над уровнем моря. Определить предельную высоту всасывания при температуре воды Т, если диаметр всасывающей трубы d, расчетная длина ее с учетом местных сопротивлений ℓрасч. Коэффициент путевых потерь принять равным λ = 0,03.

**Вариант 4**

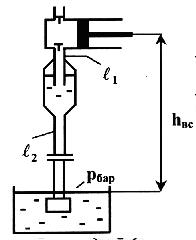
1 Привести основные понятия гидродинамики: установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движение жидкости. Дать определения элементам потока: линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Что называют живым сечением, смоченным периметром, гидравлическим радиусом потока? Что такое расход жидкости?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах пластинчатых насосов.

3 Дать основные характеристики редукционных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить, на сколько уменьшится давление масла (Δр) в закрытом объёме V0 = 150л гидропривода, если утечки масла ΔV = 0,5л; а коэффициент объёмного сжатия βр = 7,5 × 10-10Па-1.

5Высота всасывания поршневого насоса с воздушным колпаком, имеющего диаметр цилиндра D= 250 мм, ход поршня S= 300 мм, составляет hвс. Воздушный колпак делит всасывающую трубу диаметром d=100 мм, общей длиной l на две части длиной ℓ1 и ℓ2. Сопротивление всасывающего клапана насоса равно   Н, а в длине трубы ℓ2 потери напора составляют hвс2. Определить предельное число оборотов nкр вала насоса при Т воды, равной 100С, и барометрическом давлении рбар = 724 мм рт.ст. Как изменится это число оборотов, если насос будет работать без воздушного колпака?



**Вариант 5**

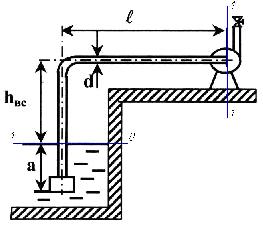
1 Обосновать уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Как измеряют скоростной напор?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах пластинчатых гидромоторов.

3 Дать основные характеристики направляющих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Высота цилиндрического вертикального резервуара h = 10м, диаметр d =3м. Найти массу мазута (ρ0 = 920кг/м3), которую можно налить в резервуар при 150С, если его температура может подняться до 400С. Коэффициент температурного расширения мазута βt = 0,00080C-1.

5Определить предельное расстояние ℓ от колодца до центробежного насоса, перекачивающего воду температурой Т, если высота всасывания равна hвс погружение приемного клапана под уровень воды в колодце а = 1м, диаметр всасывающей трубы d. Коэффициент сопротивления по длине, принять равным  λ =0,03, а ζn=6,7.



**Вариант 6**

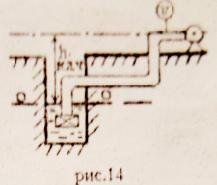
1 Обосновать уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Раскрыть геометрический смысл уравнения Бернулли. Дать характеристики составляющим напора. Охарактеризовать основные напорные линии.

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах радиально-поршневых насосов.

3 Дать основные характеристики дросселирующих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить повышение давления (Δр) в закрытом объёме гидропривода при повышении температуры масла от 200С до 400С, если βt = 7 × 10-4 0C-1, а βр = 6,5 × 10-10Па-1.

5 Определить вакуум во всасывающей трубе насоса (в месте установки вакуумметра V) при длине трубы ℓ=20 м, диаметре d=0,2м, количество подаваемого насосом воды Q=0,06 м3/c и высоте центра насоса над поверхностью воды hнас=4,5 м. На входе трубы имеется сетка.



**Вариант 7**

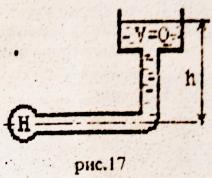
1 Какие бывают режимы течения жидкостей, как определить режим течения, что такое число Рейнольдса?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах радиально-поршневых гидромоторов.

3 Дать основные характеристики дросселей золотникового типа (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить режим течения жидкости АМГ – 10, кинематическая вязкость ν = 10мм2/с в трубе с внутренним диаметром d = 10мм, со скоростью υ = 2м/c и потери на трение при движении по трубе длиной ℓ = 10м (Re = ? Режим - ? hℓ = ?)

5 Определить манометрическое давление, которое должен создавать насос, чтобы подать воду в количестве Q=15л/с в водопроводный бак на высоту h=12 м по трубопроводу длинной ℓ=50 м. Диаметр трубы d=150 мм. При расчете высоту выступов шероховатости принять Δ=1,35 мм, как для нормальных труб после ряда лет эксплуатации. Температуру воды принять t=15°С.



**Вариант 8**

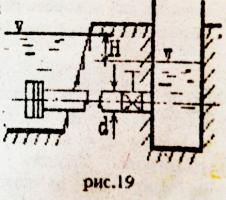
1 Как рассчитывают потери давления в трубопроводах?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах аксиально-поршневых насосов.

3 Дать основные характеристики синхронизаторов расходов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 По трубе диаметром d = 20мм течет рабочая жидкость И – 20 (масло индустриальное). Расход Q = 40л/мин. В гидросистеме установлены: тройник ξ = 1,5, регулируемый дроссель ξ = 4, редукционный клапан ξ = 5. Определить скорость жидкости и потери на местные сопротивления (υ = ? hм = ?).

5 В водоприемный колодец насосной станции из канала поступает вода с расходом Q=0,125 м3/c по новой стальной сварной трубе длиной ℓ=75м. Разность уровней воды в канале и колодце Н=2,4м. Температура воды t=15°С. На входе в трубу имеется сетка. Определить диаметр трубы, если задвижка, установленная на нее, постоянна открыта. Определить на сколько уменьшится расход воды в случае закрытия задвижки на 25%.



**Вариант 9**

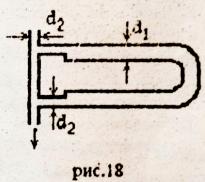
1 Как рассчитывают скорость и расход жидкости при истечении её через отверстие? Как рассчитать время опорожнения гидроёмкости при известных скорости и расходе жидкости?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах аксиально-поршневых гидромоторов.

3 Дать основные характеристики регуляторов расхода (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить скорость истечения и расход воды через круглое отверстие в тонкой стенке резервуара, если напор над центром отверстия Н = 10м, диаметр отверстия d = 100мм, φ = 0,97, µs = 0,62, g = 9,8м/с2 (υ = ? Q = ?).

5 В качестве нагревательных приборов системы отопления использованы стальные трубы d1=0,1 м. Стояк поводящий нагретую воду и соединительные линии выполнены из труб диаметром d2=0,025м и приварены к торцам нагревательных труб. Определить потери давления при внезапном расширении трубопроводов, если скорость движения горячей воды в подводящих линиях V=0,3 м/с, а температура воды 80°С.



**Вариант 10**

1 Сформулировать закон Архимеда и привести его обоснование.

2 Описать разновидности, назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах роторно-поршневых насосов.

3 Дать основные характеристики направляющих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Давление воды заполненном толстостенном плотно закрытом сосуде равно 0,2МПа. Как изменится давление при повышении температуры воды от 100С до 300С, если βр = 4,85 × 10-10Па-1; βt = 0,2 × 103 0C-1.

5 По трубопроводу диаметром 200мм, который внезапно суживается до диаметра 100мм, подается масло (плотность р=750кг/м3) Давление на рассматриваемом сечении взятом в первой трубе с диаметром d1=200мм – 147,5 кН/м2 (15 мм вод.ст). Геометрическая высота первого с первого сечения над плоскостью сравнения, проходящей через центр тяжести второго сечения равна 1м. Расход масла, подаваемый по трубопроводу Q=31,4 дм3/с. Определить 1) потери напора на рассматриваемом участке; 2) гидродинамический напор в первом сечении.

**Вариант 11**

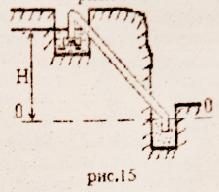
1 Сформулировать и обосновать закон Паскаля о гидростатическом давлении. Каков принцип действия объёмных гидроприводов и мультипликаторов, основанных на законе Паскаля?

2 Привести классификацию насосов. Какие основные параметры используют для технической характеристики насосов? Что такое гидравлические характеристики насосов? Какие характеристики приводят, в основном, в паспортных данных насосов?

3 Дать основные характеристики обратных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить расход воды при истечении через круглое отверстие в тонкой стенке резервуара и через конический насадок с минимальным пропускным сечением того же диаметра, если напор над центром отверстия Н = 10м, диаметр отверстия d = 100мм. Сравнить, на сколько увеличится расход воды в последнем случае, если µs кон = 0,96, µs = 0,62 (Qотв = ? Qкон отв = ? ΔQ = ?).

5 Определить скорость движения воды в трубе V и расхода воды Q, если длина трубы ℓ=200м, диаметр d=0,1 м, разность уровней Н=5м. Коэффициент потерь в сосуне (на входе в трубу) принять равным 5.



**Вариант 12**

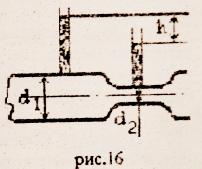
1 Обосновать уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Как измеряют скоростной напор?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах центробежных насосов.

3 Привести назначение и разновидности уплотнительных устройств гидроприводов. Какие требования предъявляют к уплотнительным устройствам? Каковы принципы выбора уплотнений?

4 Определить скорость истечения и расход воды через круглое отверстие в тонкой стенке резервуара, если напор над центром отверстия Н = 10м, диаметр отверстия d = 130мм, φ = 0,97, µs = 0,62, g = 9,8м/с2 (υ = ? Q = ?).

5 Для учета количества воды в трубопроводе диаметром d1=200 мм установлен водомер Вентури с диаметром цилиндрической вставки d2=100 мм. Пьезометрические трубки показывают разность высот h=0,5 м. Определить проходящий расход Q.



**Вариант 13**

1 Как рассчитывают скорость и расход жидкости при истечении её через отверстие? Как рассчитать время опорожнения гидроёмкости при известных скорости и расходе жидкости?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах осевых насосов.

3 Для чего и как осуществляют фильтрацию жидкостей в гидроприводах? Привести разновидности и основные параметры фильтров.

4 Стальной трубопровод длиной ℓ = 300м и диаметром d = 500мм испытывается на прочность. Определить объём воды, который необходимо дополнительно подать в трубопровод (ΔV) для подъёма давления от р1 = 0,1МПа до р2 = 5МПа, если Еводы = 2060МПа.

5 Определить критическую скорость, отвечающую ходу от ламинарного течения к турбулентному для трубы диаметром d=100 мм при движении в ней воды и воздуха при температуре t = 150°С и воздуха при температуре t=20°С.

**Вариант 14**

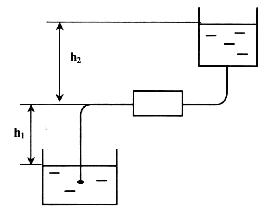
1 Какие бывают режимы течения жидкостей, как определить режим течения, что такое число Рейнольдса?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах вихревых насосов.

3 Охарактеризовать гидролинии, используемые в гидроприводах станков: какова их конструкция, какие требования предъявляют к гидролиниям, как выбирают трубы, виды соединительных элементов.

4 По трубе диаметром d = 32мм течет рабочая жидкость ИГП – 30 (масло индустриальное). Расход Q = 56л/мин. В гидросистеме установлены: тройник ξ = 1,5, регулируемый дроссель ξ = 4, редукционный клапан ξ = 5. Определить скорость жидкости и потери на местные сопротивления (υ = ? hм = ?).

5Насос тройного действия подает воду в количестве Q из колодца глубиной h1 в водопроводный бак, расположенный на высоте h2. Определить необходимую мощность на валу насоса, если полный КПД насоса η = 0,70, а гидравлическое сопротивление трубопровода характеризуется Δh.

****

**Вариант 15**

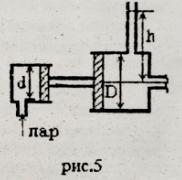
1 Как рассчитывают потери давления в трубопроводах? Каков состав потерь напора в гидроприводах?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах струйных насосов.

3 Для чего в гидроприводах служат гидробаки? Каково их устройство? Какие устройства гидроприводов служат для поддержания требуемой температуры рабочих жидкостей?

4 Определить режим течения жидкости МГЕ – 10А, кинематическая вязкость ν = 10мм2/с в трубе с внутренним диаметром d = 20мм, со скоростью υ = 1,5м/c и потери на трение при движении по трубе длиной ℓ = 15м (Re = ? Режим - ? hℓ = ?)

5 Определить высоту h на которую можно поднять воду прямодействующий паровой поршневой насос, если манометрическое давление в паровом цилиндре Ри=245кПа, d=0,12м, D=0,2м.



**Вариант 16**

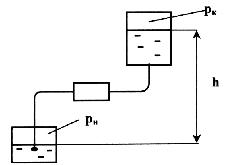
1 Для чего в гидросистемах применяют насадки? Охарактеризовать разновидности насадков.

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах пароструйных насосов.

3 Дать основные характеристики дросселей золотникового типа (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить повышение давления (Δр) в закрытом объёме гидропривода при повышении температуры масла от 100С до 500С, если βt = 5 × 10-4 0C-1, а βр = 7 × 10-10Па-1.

5Определить полный напор, который должен развивать насос при питании горячей водой парового котла с избыточным давлением pк, если уровень воды в барабане котла на h метров выше уровня воды в закрытом питательном баке сизбыточным давлением pн. Полную потерю напора в трубопроводах принять равной Δh.



**Вариант 17**

1 Что такое вязкость жидкости, какие параметры используют для оценки вязкости, единицы её измерения? Привести способы измерения и приборы для измерения вязкости. Описать принцип действия этих приборов.

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах водоструйных насосов.

3 Дать основные характеристики гидравлических аккумуляторов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Высота цилиндрического вертикального резервуара h = 12м, диаметр d = 4м. Найти массу мазута (ρ0 = 920кг/м3), которую можно налить в резервуар при 200С, если его температура может подняться до 600С. Коэффициент температурного расширения мазута βt = 0,00080C-1.

5Насос перекачивает жидкость плотностью ρ из резервуара с атмосферным давлением в аппарат, абсолютное давление в котором составляет рк. Высота подъема жидкости h. Общее сопротивление всасывающей и нагнетательной линии равно Δh. Определить полный напор, развиваемый насосом, если ратм = 752 мм рт. ст.

**Вариант 18**

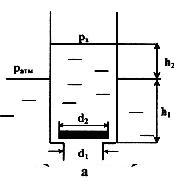
1 Каковы основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки, используемые в гидравлических расчетах?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах фигурно-роторных насосов.

3 Дать основные характеристики предохранительных клапанов непрямого действия (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Давление воды заполненном толстостенном плотно закрытом сосуде равно 0,2МПа. Как изменится давление при повышении температуры воды от 100С до 300С, если βр = 4,85 × 10-10Па-1; βt = 0,2 × 103 0C-1.

5Какое разрежение рх необходимо создать во всасывающей трубке в момент пуска насоса, чтобы всасывающий клапан открылся, если диаметр клапана d2, диаметр прохода всасывающей линии d1.



**Вариант 19**

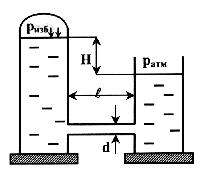
1 Какие бывают режимы течения жидкостей, как определить режим течения, что такое число Рейнольдса?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах унифицированных аксиально-поршневых насосов.

3 Дать основные характеристики редукционных клапанов непрямого действия (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить скорость истечения и расход воды через круглое отверстие в тонкой стенке резервуара, если напор над центром отверстия Н = 15м, диаметр отверстия d = 120мм, φ = 0,97, µs = 0,62, g = 9,8м/с2 (υ = ? Q = ?).

5В трубопроводе диаметром d и длиной ℓ движется жидкость А. Учитывая только путевые потери, определить значение критического напора Н, при котором происходит смена ламинарного режима на турбулентный.



**Вариант 20**

1 Как рассчитывают гидростатическое давление жидкости на стенки сосуда?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах поршневых насосов простого действия.

3 Дать основные характеристики направляющих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить режим течения жидкости АМГ – 10, кинематическая вязкость ν = 10мм2/с в трубе с внутренним диаметром d = 16мм, со скоростью υ = 1,4м/c и потери на трение при движении по трубе длиной ℓ = 15м (Re = ? Режим - ? hℓ = ?).

5 Конденсатор паровой турбины, установленный на тепловой электростанции, оборудован 8186 охлаждающими трубками d=0,025м. В нормальных условиях работы через которые пропускается 13600кг/час циркуляционной воды с температурой 12,5 - 13°С. Будет ли при этом обеспечен турбулентный режим движения в трубках.

**Вариант 21**

1 Что такое гидростатическое давление в жидкостях? Каковы основные свойства гидростатического давления? Обосновать основное уравнение гидростатики.

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах ротационных насосов.

3 Дать основные характеристики предохранительных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить расход воды при истечении через круглое отверстие в тонкой стенке резервуара и через конический насадок с минимальным пропускным сечением того же диаметра, если напор над центром отверстия Н = 18м, диаметр отверстия d = 140мм. Сравнить, на сколько увеличится расход воды в последнем случае, если µs кон = 0,96, µs = 0,62 (Qотв = ? Qкон отв = ? ΔQ = ?).

5 Вода в количестве Q=0,015 м3/c протекает по горизонтальной трубе, внезапно сужающейся от d1=200мм до d2=100мм. Определить какую разность уровней ртути h покажет дифференциальный манометр, подсоединенный до и после сужения.

**Вариант 22**

1 Обосновать уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Раскрыть геометрический смысл уравнения Бернулли. Дать характеристики составляющим напора. Охарактеризовать основные напорные линии. Для чего служит трубка Пито?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах винтовых насосов.

3 Дать основные характеристики обратных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 По трубе диаметром d = 30мм течет рабочая жидкость МГ – 32 (масло гидравлическое). Расход Q = 46л/мин. В гидросистеме установлены: тройник ξ = 1,5, регулируемый дроссель ξ = 4, редукционный клапан ξ = 5. Определить скорость жидкости и потери на местные сопротивления (υ = ? hм = ?).

5 Для ограничения расхода воды в водопроводной линии установлена диафрагма. Избыточное давление в трубе диаметром D=150 мм до и после диафрагмы постоянны и равны соответственно от р1=6,5·106 Па и р2=6,5·106 Па. Определить необходимый диаметр d отверстия диафрагмы с таким расчетом, чтобы расход Q равнялся 0,06 м3/c.

**Вариант 23**

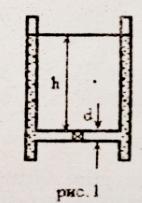
1 Для чего в гидросистемах применяют насадки? Охарактеризовать разновидности насадков.

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах водокольцевых насосов.

3 Дать основные характеристики редукционных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Стальной трубопровод длиной ℓ = 280м и диаметром d = 400мм испытывается на прочность. Определить объём воды, который необходимо дополнительно подать в трубопровод (ΔV) для подъёма давления от р1 = 0,2МПа до р2 = 5,4МПа, если Еводы = 2060МПа.

5 Две вертикальные трубы центрального отопления соединены с горизонтальным участком, на котором установлена задвижка диаметром d=0,15м. Температура воды в правой вертикальной трубе tnp=90°С, а в левой tлев=20°С. Найти разность суммарных давлений на задвижку справа и слева. Высота воды в вертикальных трубах над уровнем горизонтальной трубы равна h=17м.



**Вариант 24**

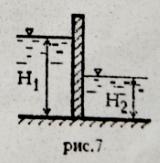
1 Как рассчитывают потери давления в трубопроводах?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах роторно-пластинчатых насосов.

3 Описать основные разновидности соединительных элементов гидролиний, каково устройство быстроразъёмных соединений? Какие требования предъявляют к соединениям гидролиний?

4 Определить скорость истечения и расход воды через круглое отверстие в тонкой стенке резервуара, если напор над центром отверстия Н = 16м, диаметр отверстия d = 100мм, φ = 0,97, µs = 0,62, g = 9,8м/с2 (υ = ? Q = ?).

5 Вертикальный плоский затвор перегораживает прямоугольный канал шириной b=3,6 м. Глубина воды до затвора Н1=3,2м. После затвора Н2=0,6м. Определить силу гидростатического давления на затвор и точку ее приложения. Построить эпюру гидростатического давления.



**Вариант 25**

1 Как рассчитывают скорость и расход жидкости при истечении её через отверстие? Как рассчитать время опорожнения гидроёмкости при известных скорости и расходе жидкости?

2 Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шестерённых насосов.

3 Дать основные характеристики дросселирующих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

4 Определить режим течения жидкости МГЕ – 10А, кинематическая вязкость ν = 10мм2/с в трубе с внутренним диаметром d = 20мм, со скоростью υ = 1,5м/c и потери на трение при движении по трубе длиной ℓ = 15м (Re = ? Режим - ? hℓ = ?)

5 Котел системы водяного отопления имеет лаз для осмотра D=0,8 м. Лаз закрыт плоской крышкой, прикрепленной 10 болтами. Определить диаметр болтов, если уровень воды в расширительном сосуде находится на высоте Н=30м, а центр тяжести крышки на высоте h=2м от осевой линии котла. Температура воды 20°С.

