

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Сейтасанов И.С., Жандаулетова Ф.Р.

ГИДРАВЛИКА

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Алматы-2011

УДК 532/075.8/
ББК

Сейтасанов И.С., Жандаулетова Ф.Р.

А. Гидравлика: Лабораторный практикум для студентов сельскохозяйственных вузов. - Алматы: КазНАУ, 2011.- 20 с.

ISBN

Рецензенты: Зубаиров О.З.- профессор кафедры
 «Гидротехника и мелиорация» КазНАУ, д.с-х.н.
 Кадирбаев А.К.- профессор Алматинского
 гуманитарно-технического университета.

Лабораторный практикум по дисциплине „Гидравлика“ предназначен для студентов специальностей :

5B080500-«Водные ресурсы и водопользование»,

5B081000-«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

5B080600-«Аграрная техника и технология».

Лабораторный практикум по дисциплине „Гидравлика“ одобрен и рекомендован к изданию решением учебно-методического Совета факультета „Лесные, земельные и водные ресурсы“ (Протокол № __ апрель 2011 г.).

УДК 532/075.8/

ББК

ISBN

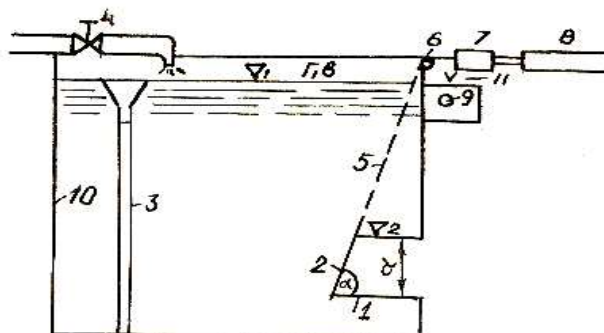
© Сейтасанов И.С., Жандаулетова Ф.Р
© «Агроуниверситет баспасы», 2011

РАБОТА № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОДЪЕМНОГО УСИЛИЯ ДЛЯ ПЛОСКОГО ЗАТВОРА И КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ В ПАЗАХ

Настоящая работа предназначена для выяснения влияния гидростатического давления на плоские поверхности. Исследование устанавливает изменение величины подъемного усилия плоского затвора от угла наклона его к горизонту и глубины погружения его центра тяжести под горизонт воды.

Схема установки



Принадлежности: Масштабная линейка, штангенциркуль, мерная игла, эл.шнур. 3-4 м, выпрямитель до 24 в.

Производство опыта

Патрубок 1 перекрывается плоским затвором 2 и гибким тросом 5, который перекидывается через блок 6. Автоматический водослив 3 устанавливается с таким расчетом, чтобы горизонт воды над верхом патрубка был не ниже 10-12 см. Открывается кран наполнения 4 и резервуар наполняется водой. При срабатывании автоматического водослива 3 краном 4 добиваются установления постоянного горизонта воды в резервуаре 10. Электрошнуром подается напряжение постоянного тока 24 в. на розетку. Тумблером включается эл.мотор в сторону открытия, а по шкале динаметра 7 засекают подъемное усилие в момент срыва затвора (определяется по появлению воды в патрубке). Опыт проводится при трех горизонтах воды в резервуаре.

Измерения и вычисления

1. Замеряются размеры патрубка по наружному обмеру с учетом угла скоса:

высота a = см.

ширина b = см.

угол скоса = 75^0

2. Размеры затвора:

высота A = см.

ширина B = см.

толщина T = см.

3. Вес затвора $G=0,280$ кг определяется путем взвешивания на весах.

4. Мерной иглой измеряется отметка верха патрубка ∇_2 , после наполнения резервуара и срабатывания автоматического водослива, измеряется отметка горизонта ∇_1 ;

5. Вычисляется полное давление жидкости на затвор по формуле:

$$P = \gamma_B h_{ц.т} w.$$

где γ_B - удельный вес жидкости, г/см³;

$h_{ц.т}$ - глубина погружения центра тяжести затвора;

$$h_{ц.т} = \nabla_1 - \nabla_2 + \frac{d}{2}.$$

d - высота патрубка;

w - площадь поперечного сечения перекрываемого отверстия по наружному обмеру патрубка с учетом угла скоса.

$$W = a \cdot b, \text{ см}^2$$

6. Вычисляется собственный вес алюминиевого затвора по формуле:

$$G = A \cdot B \cdot T \cdot \gamma_a$$

при удельном весе алюминия $\gamma_a = \text{г/см}^3$.

7. Теоретическая величина подъемного усилия для плоского затвора определяется по зависимости:

$$S_{н.т.} = G(\sin\alpha + f \cos\alpha) - fP.$$

при коэффициенте трения алюминию в присутствии воды $f = 0,2$.

8. По величине фактического подъемного усилия (величина фактического подъемного усилия определяется по динамометру) устанавливается фактический коэффициент трения затвора в пазах по зависимости:

$$f_{on} = \frac{S_{n.on} - G \sin \alpha}{P + G \cdot \cos \alpha}$$

9. Строится эпюра гидростатического давления и графическим путем определяется сила полного давления жидкости на затвор и положения центра давления.

ЖУРНАЛ К РАБОТЕ №1

№	Наименования измеренных и вычисленных величин	Обозначение	Опыт			
			1-й	2-й	3-й	4-й
1	Отметка горизонт воды, см	V_1				
2	Отметка верха патрубка, см	V_2				
3	Глубина погружен. центра тяжести затвора, см	$h_{ц.т.}$				
4	Площадь сечен. патрубка, см ²	ω				
5	Полное давление жидкости на затвор, кг	P				
6	Вес затвора: вычисл. измерен. навесах, кг	G_B				
7	Теоретическое подъемное усилие, кг	$S_{н.т.}$				
8	Фактическое подъемное усилие, кг	$S_{н.оп.}$				
9	Фактический коэффициент трения	$f_{оп.}$				

Приложение: графический способ расчета

РАБОТА №2

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ

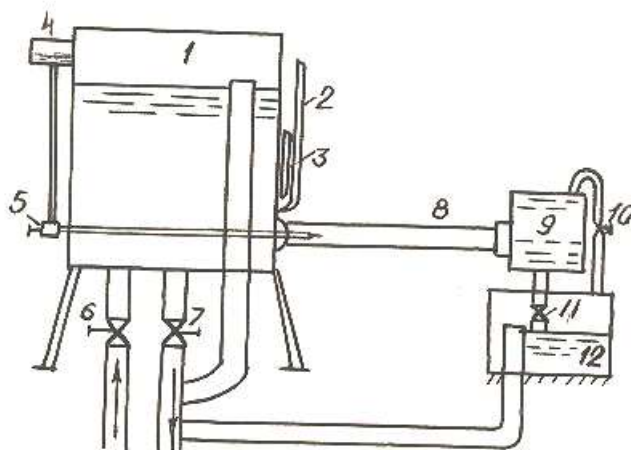
Наблюдение за поведением частиц жидкости при ее движении позволили установить два вида движения жидкости. Это ламинарный (слоистый) и турбулентный (беспорядочный) вид движения.

При ламинарном режиме все струйки, движутся параллельно друг другу без заметного перемешивания слоев.

При турбулентном режиме струйки жидкости полностью перемешивается т.е. ламинарное движение переходит в турбулентное.

Цель данной работы: Визуальное наблюдение ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости на приборе

Рейнольдса. Определение число Рейнольдса по экспериментальным данным.



Принадлежности для опыта: Бак со стеклянной трубкой для производства опыта, мерный бак, весы до 10 кг, секундомер, чернила, термометр.

Производства опыта

В бачок 4 заливается чернила. Открывается водопроводный кран и резервуар 1 заполняется водой до срабатывания автоматического водослива установленного внутри резервуара 1. Одновременно открывается кран 10 для выпуска воздуха из герметического бака 9 вода через трубку и кран 10 польется в мерный бак 12.

Открывается кран 11 регулировки расхода жидкости на $1/4$ оборота и кран 5 регулировки подачи чернила. Регулируя кранами 5 и 10 добиваются четко очерченной прямолинейной струйки внутри стеклянной трубки, которая характеризует ламинарный режим движения. При установившемся ламинарном режиме движения производят замеры. В мерный бак за определенное время, засекаемое по секундомеру, набирают определенное количество жидкости.

Второй опыт производится в области турбулентного режима движения жидкости. Увеличивая открытие крана 11 добиваются такого положения, чтобы окрашенная струйка исчезла, т.е. чтобы окрашенная струйка полностью перемешалась с массой жидкости по всей длине трубы.

При установившемся турбулентном режиме движения жидкости замеры повторяют.

Измерения и вычисления

1. Размеры установки.

Диаметр стеклянной трубки $D=2,6$ см, площадь сечения трубы

$$w = \frac{\pi d^2}{4}, \text{ см}^2.$$

2. В процессе опыта для каждого режима движения определяется весовой секундный расход жидкости по формуле:

$$Q = \frac{G}{t}, \quad \frac{\text{г}}{\text{сек}} \quad \text{или} \quad \frac{\text{см}^3}{\text{сек}}.$$

где G - вес воды в мерном бачке в сек.

t - время наполнения бачка в сек.

3. Вычисляется средняя скорость движения в трубе V по зависимости:

$$V = \frac{Q}{w}, \quad \text{см} / \text{сек}.$$

4. Кинематический коэффициент вязкости жидкости вычисляется по зависимости:

$$\nu = \frac{0,0178}{1 + 0,0337T^0 + 0,000221T^2}, \quad \frac{\text{см}^2}{\text{сек}};$$

где: T^0 - температура воды в градусах С.

5. Число Рейнольдса вычисляется по формуле:

$$Re = \frac{Vd}{\nu}$$

Таким образом, когда фактическое число Рейнольдса будет меньше критического ($Re_{кр.}$), режим движения считается ламинарным. Если ($Re > Re_{кр.}$), то режим движения будет турбулентный. Критическое значение число, Рейнольдса $Re_{кр.} = 2320$.

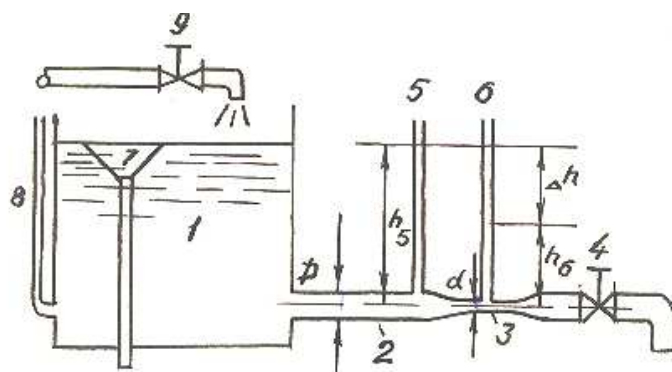
Наименован. измерен. и вычислен. величин	Обозначен ие	Един.изм ер.	Опыт	
			1-й	2-й
1	2	3	4	5
Время наполнен. бачка, сек	t			
Вес воды в бачке, г	G			
Расход жидкости, см ³ /с	Q			
Скорость движения воды в трубе, см/с	V			
Температура воды, °С	T ⁰			
Кинематич. коэфф. вязкости	ν			
Число Рейнольдса	Re			
Режим движения				

РАБОТА №3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОМЕРА ВЕНТУРИ

Водомер Вентури представляет собой участок трубы, имеющей сужение. При движении жидкости от сечения 1-1 до сечения 11-11 ее скорость будет возрастать. Соответственно кинетическая энергия потока тоже будет возрастать, а потенциальная - уменьшается.

Целью настоящей работы является экспериментальное проверка уравнения Бернулли на трубопроводе и определение коэффициента расхода водомера. Уравнение Бернулли выражает закон сохранения энергии в потоке жидкости. Оно устанавливает связь между удельными энергиями в двух любых сечениях потока.



Установка для исследования водомера Вентури представляет собой бак 1, с прикрепленной к нему трубой 2, в разрез которой вставлен водомер Вентури 3. Труба 2 снабжена регулирующим краном 4.

На водомере поставлены пьезометры 5 и 6 для определения потерь напора. Воронкообразный автоматический водослив 7 служит для поддержания в баке постоянного горизонта воды. Пьезометр 5 служит для определения напора в трубе 2. Бак наполняется водой через трубу с краном 9.

Для выполнения работы необходимо иметь: секундомер, мерный бачок емкостью - 2/3 л, весы до 10 кг и термометр.

Производство работы

Водослив 7 устанавливается на заданной отметки и бак наполняется водой через трубу 9. Открывается кран 4 и через трубу 2 с водомером 3 пропускается некоторый расход жидкости, величину которого определяют весовым способом. Одновременно

через трубу 9 в бак подается вода с таким расчетом, чтобы постоянно работал водослив 7 и показание пьезометра 8 оставалось неизменным, при установившемся движении т.е. неизменном показании пьезометра 8 и работе водослива 7 снимаются показания пьезометров 5 и 6 и измеряется температура воды. После выполнения всех измерений, не изменяя открытия крана 4, изменяют отметку водослива 7, т.е. устанавливают новый напор на трубе.

2. После этого повторяют все измерения.

В указанной последовательности опыт производится для 4-х различных напоров, отличающихся друг от друга на 5-7 см.

Измерения и вычисления

1. По показаниям пьезометров в 5 и 6 определяется перепад давления Δh по зависимости:

$$\Delta h = \frac{P_5}{\gamma} - \frac{P_6}{\gamma} = h_5 - h_6$$

2. В процессе опыта определяется секундный расход жидкости по формуле:

$$Q = \frac{G}{t}, \quad \frac{2}{c} \text{ или } \frac{\text{см}^3}{\text{с}};$$

3. По заданным размерам водомера Вентури ($D=1,1$ см и $d=0,6$ см) вычисляются площади поперечного сечения трубы (2) $\Omega = \frac{\pi D^2}{4} \text{ см}^2$ и суженной части $w = \frac{\pi d^2}{4} \text{ см}^2$ и определяется постоянная водомера C по формуле:

$$C = w \Omega \sqrt{\frac{2g}{\Omega^2 - w^2}}$$

4. Вычисляется теоретический расход водомера по зависимости:

$$Q_T = C \sqrt{\Delta h}, \quad \text{см}^3 / \text{сек.}$$

5. По измеренному расходу и вычисленному Q_T (теоретическому) определяется коэффициент расхода водомера - μ по зависимости

$$\mu = \frac{Q}{Q_T}$$

6. По измеренной температуре воды $T^0\text{C}$ определяется кинематический коэффициент вязкости ν $\text{см}^2/\text{сек.}$

$$\nu = \frac{0,017 \text{ В}}{1 + 0,0337 T^0 + 0,000221 T^2}, \quad \text{см}^2 / \text{сек.}$$

7. По величине измеренного расхода Q и площади сечения трубы Ω определяется скорость движения воды в трубе $V_1 = \frac{Q}{\Omega}$.

8. Вычисляется число Рейнольдса $Re = \frac{V_1}{\Omega}$.

9. Определяется скорость движения воды в суженной части

$$V_2 = \frac{Q}{w}$$

10. Проверяется справедливость уравнения Бернулли.

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + hw.$$

11. Строится кривая водомера Вентури $Q=f(\Delta h)$ и кривая зависимости

$$\mu = f(Re)$$

ЖУРНАЛ К РАБОТЕ №3

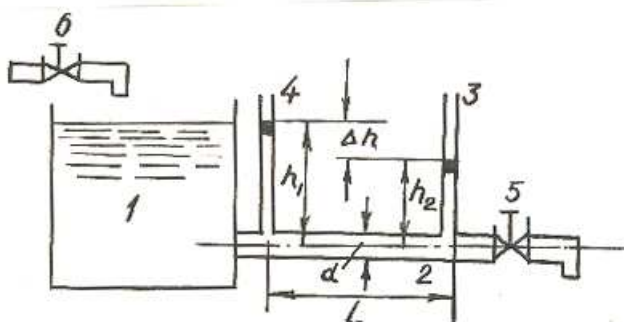
№	Наименован. измерен. и вычислен. величин	Обозначен ие	Опыт			
			1-й	2-й	3-й	4-й
1	2	3	4	5	6	7
1	Показание пьезометра 5, см	h_5				
2	Показание пьезометра 6, см	h_6				
3	Перепад давления, см	Δh				
4	Вес воды в мерн. бачке, 2	G				
5	Время наполнен.бачка, с	t				
6	Секундный расход, см ³ /с	Q				
7	Теоретич.расход, см ³ /с	Q _т				
8	Коэфф.расхода водомера	μ				
9	Температура воды, °C	T ⁰				
10	Скорость в трубе, см/с	V ₁				
11	Кинематич.коэф. вязкости	ν				
12	Число Рейнольдса	Re				
13	Скорость в суженной части, см/с	V ₂				

РАБОТА №4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ТРЕНИЯ (λ) И ПОТЕРЬ НАПОРА

При гидравлическом расчете трубопроводов возникает необходимость в определении потерь на трение по длине трубы. При постоянной длине трубы и постоянной скорости величина потерь на трение зависит от коэффициента сопротивления трубы - λ , который определяется исключительно опытным путем.

Целью настоящей работы является определение по опытным данным коэффициента - λ для круглой трубы.



Установка для исследования коэффициента состоит; из напорного бака 1, металлической трубы 2, длиной $l=800$ см с диаметром $d=3,7$ см, снабженной краном 3.

Для измерения величины потерь на трение служат пьезометры 4 и 5.

Напорный бак, имеющий автоматический водослив питается водой от центробежного насоса через трубу 6.

Для производства опыта необходимо иметь: мерный бачок, емкостью до 10 л, весы до 10 кг, секундомер и термометр.

Производство опыта

Включается центробежный насос и бак заполняется водой так, чтобы работал автоматический водослив. Открывается кран 3 и через трубу 2, в течение некоторого времени, пропускается вода для удаления воздуха.

Кран 3 закрывается и на пьезометрах 4-5 отмечают нулевое положение уровней. После этого начинают проведение опыта. Открывают кран 3 с таким расчетом, чтобы в трубе 2 возникло турбулентное движение при числе Рейнольдса несколько больше 3500 (устанавливается предварительным подсчетом). При этом надо следить чтобы работал автоматический водослив. Установив

турбулентный режим движения, снимают показания пьезометров 4 и 5, измеряют температуру воды и секундный расход. Опыт следует в проделать для четырех различных расходов увеличивая открытие крана 3.

Производство замеров следует начинать спустя 5 минут после очередного открытия крана 3. Это время необходимо для того, чтобы в системе возникло установившееся движение жидкости.

Измерения и вычисления

1. По измеренной температуре вычисляется кинематический коэффициент вязкости

$$\nu = \frac{0,0178}{1 + 0,0337T^0 + 0,000221T^2}, \quad \text{см}^2 / \text{с}$$

2. По измеренной величине секундного расхода и площади поперечного сечения трубы 2 определяется скорость движения воды.

$$V = \frac{Q}{w}$$

3. Вычисляется число Рейнольдса

$$R_e = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

4. По показаниям пьезометров 4 и 5 определяется потеря напора в трубе по формуле:

$$\Delta h = h_4 - h_5;$$

5. По измеренной длине трубы l скорости движения v и потери напора Δh определяется действительный коэффициент сопротивления трубы по зависимости:

$$\lambda_{on} = \frac{2g \cdot \Delta h \cdot d}{l \cdot v^2}$$

6. Вычисляются коэффициенты сопротивлений по эмпирическим формулам:

$$\text{при } R_e \leq 50000 \lambda_1 = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{R_e}}$$

$$\text{при } R_e \leq 46000 \lambda_2 = 0,01 + 1,77 \frac{1}{\sqrt{R_e}}$$

7. Производится сопоставление полученных коэффициентов

$$(\lambda_{on} \text{ и } \lambda_T)$$

8. Вычерчивается кривая изменения опытного коэффициента от число Рейнольдса

$$\lambda_{on} = f(R_e)$$

ЖУРНАЛ К РАБОТЕ №4

№	Наименован. измерен. и вычислен. величин	Обозначен ия	Опыт			
			1-й	2-й	3-й	4-й
1	2	3	4	5	6	7
1	Секундный расход, см ³ /с	Q				
2	Скорость движения воды, см/с	V				
3	Температура, °С	T ⁰				
4	Кинемат. коэфф. вязкости	ν				
5	Число Рейнольдса	Re				
6	Показание пьезометра 4, см	h ₄				
7	Показание пьезометра 5, см	h ₅				
8	Потеря напора, см	Δh				
9	Теоретич. коэфф. сопротив.	λ ₁				
10	Опытный коэфф. сопротив.	λ _{оп}				

РАБОТА №5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МЕСТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

При гидравлическом расчете трубопроводов приходится подсчитывать потери напора в различных фасонных частях установленных на трубах (колена, краны, переходные части и т.д.).

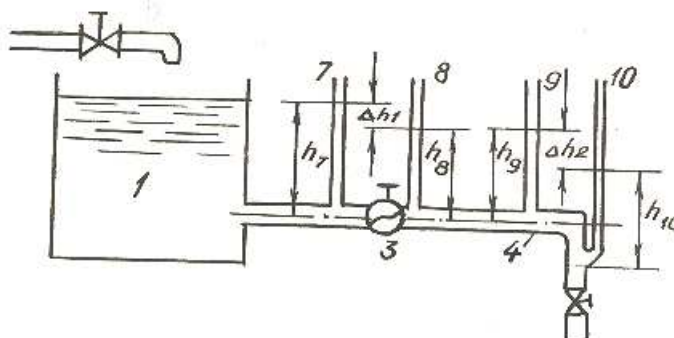
Потери напора на местные гидравлические сопротивления выражаются общей формулой вида

$$h_m = \xi_m \cdot \frac{v^2}{2g}$$

- коэффициент местного сопротивления зависящей от конструкций фасонной части и определяемой опытным путем.

В настоящей работе ставится цель определения коэффициента сопротивления вентиля - ξ_в и колена - ξ_к.

Схема установки



Установка для исследования коэффициента местных сопротивлений состоит из: напорного бака 1, с трубой 2, в которую вмонтирован вентиль 3 и колено 4. Труба 2 снабжена на конце краном 5. Напорный бак, имеющий автоматический водослив питается водой от центробежного насоса через трубу 6. Для измерения величины потерь напора в вентиле служат пьезометры 7 и 8, а в колене пьезометры 9 и 10.

Для производства опыта необходимо иметь: мерный бачок на 5-10 литров, весы до 10 кг, секундомер.

Производство опыта

Включается центробежный насос и бак заполняется водой так, чтобы работал автоматический водослив. Открывается кран 5 и через трубу 2, в течение некоторого времени, пропускается вода для удаления воздуха. Кран 5 закрывается и на пьезометрах 7, 8, 9 и 10 отмечается положение нулевой линии. После этого начинают проведение опыта. Кран 5 открывают и через трубу пропускают некоторый расход, величину которого определяют весовым способом. Одновременно снимаются показания пьезометров и следит за тем, чтобы работал автоматический водослив в напорном баке. Опыт повторяют еще для одного расхода. Производство отсчетов следует начинать спустя пять минут после открытия крана. Это время необходимо для того, чтобы в системе возникло установившееся движение жидкости.

Измерения и вычисления

1. Измеряется диаметр трубы 2 после местного сопротивления $d=3,7$ см и вычисляется площадь поперечного сечения $w = \frac{\pi d^2}{4}$, см².

2. По измеренному расходу и площади поперечного сечения определяется скорость $V = \frac{Q}{w}$, см / с.

3. Снимается показание пьезометров вентиля h_7 и h_8 и колена - h_9 и h_{10} .

в вентиле $\Delta h_B = h_7 - h_8$

в колене $\Delta h_K = h_9 - h_{10}$

4. Вычисляются коэффициенты сопротивления вентиля и колена.

$$\xi_B = \frac{2g \Delta h_B}{V^2}; \quad \xi_K = \frac{2g \cdot \Delta h_K}{V^2};$$

5. Коэффициенты сопротивления, определенные опытным путем сопоставляются с теоретическими. Для колена теоретический коэффициент сопротивления находится по зависимости:

$$\xi_{K.T.} = \left[0,131 + 1,847 \left(\frac{d}{2r} \right)^{3,5} \frac{4}{90} \right]$$

где: r - радиус поворота осевой линии колена;

φ - угол поворота колена; d - диаметр трубы.

6. Для вентиля коэффициент сопротивления берется по справочным данным: т.е $\xi_B = 1 \dots 3$

ЖУРНАЛ К РАБОТЕ №5

№	Наименован. измерен. и вычислен. величин	Обозначения	Опыт		
			1-й	2-й	3-й
1	2	3	4	5	6
1	Секундный расход, $\text{см}^3/\text{с}$	Q			
2	Скорость в трубе после сопротивления, $\text{см}/\text{с}$	V			
3	Показание пьезометра 7, см	h_7			
4	Показание пьезометра 8, см	h_8			
5	Потеря напора в вентиле, см	Δh_B			
6	Показание пьезометра 9, см	h_9			
7	Показание пьезометра 10, см	h_{10}			
8	Потеря напора в колене, см	Δh_K			
9	Опытн. коэфф. сопротивления вентиля	ξ_B			
10	Опытн. коэфф. сопротивления колена	ξ_K			
11	Теоретич. коэфф. сопротивления вентиля	$\xi_{B.T.}$			
12	Теоретич. коэфф. сопротивления колена	$\xi_{K.T.}$			

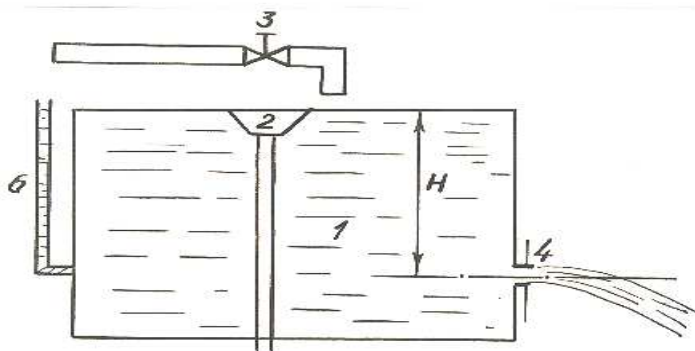
РАБОТА №6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ РАСХОДА, СЖАТИЯ И СКОРОСТИ ПРИ ИСТЕЧЕНИИ ЖИДКОСТИ ИЗ ОТВЕРСТИЙ

Истечение жидкости из отверстий имеет практическое применение. Однако коэффициенты входящие в расчетные зависимости сами зависят от ряда факторов и потому определяются опытным путем.

Настоящая сжатия - ϵ , скорости - v и расхода - μ для круглого отверстия в тонкой стенке, а так же демонстрация инверсия струи при различных формах отверстий.

Схема установки



Установка для опытного определения коэффициентов сжатия, скорости и расхода состоит из: бака 1, с автоматическим водосливом 2. Наполнение бака производится через трубу 3 с краном.

В стенке бака делается вырез, закрываемый пластинкой 4 с исследуемым отверстием для наблюдения за уровнем воды в баке имеется пьезометр 5.

Для производства опытов необходимо иметь: мерную иглу, мерную линейку, кронциркуль, секундомер, мерный бак до 5 и весы до 10 кг.

Производство опыта

Пластинки 4 с круглым отверстием прикрепляются к стенке бака 1 через резиновую прокладку. Отверстие закрывается пробкой и по трубе 3 в бак наливается вода на 4-5 см выше отверстия.

Отверстия открывают и по пьезометру 5 отмечают положение уровня воды соответствующее оси отверстия. Автоматический водослив 2 устанавливают на заданной отметке, отверстие

закрывают и бак наполняют водой до краев водослива. Затем отверстие открывается и из него начинает вытекать струйка жидкости. В это время регулируют подачу воды в бак с таким расчетом, чтобы все время работал водослив и уровень пьезометре 5 был постоянным.

После этого производят все измерения. Опыт проводится для двух напоров путем изменения положения воронки водослива.

Измерения и вычисления

1. Измеряется диаметр отверстия $d=2,0$ см и вычисляется площадь отверстия $w_0 = \frac{\pi d_0^2}{4}$, см²

2. Весовым способом измеряется секундный расход жидкости

$$Q = \frac{G}{t}; \quad \frac{\text{см}^3}{\text{сек}};$$

3. По замеренному напору H и площади отверстия - w_0 вычисляется теоретический расход по зависимости:

$$Q_T = w_0 \sqrt{2gH}, \quad \text{см}^3 / \text{сек}$$

4. По измеренному и теоретическому расходам определяется коэффициент расхода по формуле:

$$\mu = \frac{Q}{Q_T}$$

5. Вычисляется коэффициенты расхода по эмпирическим зависимостям.

$$\mu_1 = 0,60 + \frac{0,06}{0,05 + 0,552\sqrt{0,305H}} \cdot 0,064d$$

$$\mu_2 = 0,6075 + \frac{0,0098}{\sqrt{0,305H}}$$

ПРИМЕЧАНИЕ: в формулах (3) и (4) величины H нужно подставлять в метрах.

6. По измеренному расходу Q и площади отверстия w_0 определяется действительная скорость истечения по зависимости:

$$V = \frac{Q}{w_0}, \quad \text{см/сек}$$

7. Вычисляется теоретическая скорость истечения

$$V_T = \sqrt{2gH}, \quad \text{см/сек}$$

8. Вычисляется коэффициенты скорости:

$$\varphi_1 = \frac{V}{V_T}, \quad \varphi_2 = \frac{V}{V_T};$$

9. Измеряя диаметр струи в сжатом сечении $d_{\text{сж}}$ см определяют коэффициент сжатия струи по зависимости:

$$E = \left(\frac{d_{сж}}{d_0} \right)^2 ;$$

ЖУРНАЛ К РАБОТЕ №6

Наименован. измерен. и вычислен. величин	Обозначение	Опыт	
		1-й	2-й
1	2	4	5
1. Измерен.секунд расход., см ³ /с	Q		
2. Измерен.напор.над. центр отверстием, см	H		
3. Теоретич. расход, см ³ /с	Q _Т		
4. Фактич.коэфф.расход	μ		
5. Коэффиц.расхода Коэффиц.расхода	μ ₁ μ ₂		
6. Действительн.скорость, см/с	V		
7. Теоретич.скорость, см/с	V _Т		
8. Коэфф.скорости	φ ₁ и φ ₂		
9. Диаметр струи в сжатом сеч.	d _{сж}		
10. Коэфф.сжатия	E		

РАБОТА №7

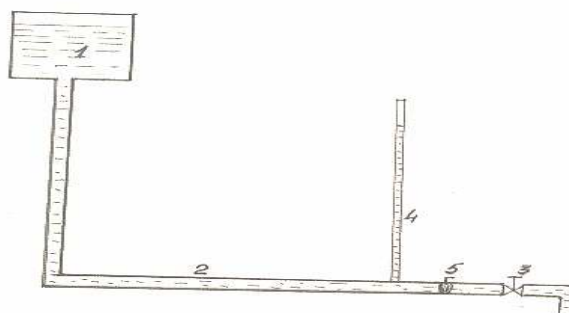
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА В ТРУБОПРОВОДЕ

Гидравлический удар - явление возникающее в движущейся жидкости при быстром изменении скорости в одном из сечений потока.

Он характеризуется возникновением волны давления, которая распространяется от места изменения скорости и вызывает в трубопроводе колебания давления и деформации стенок, которые могут быть значительными. Основные причины возникновения гидравлического удара:

- быстрое закрытие или открытие запорных и регулирующих устройств;
- внезапная остановка насоса.

Цель настоящей работы является определение опытным путем величины повышения давления в трубопроводе при мгновенном закрытии крана (5).



Лабораторная установка состоит из напорного резервуара 1, трубопровода 2, крана 5, индикатора давления 4 и вентиля (3).

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

1. Включить насос и наполнить резервуар. Во время производства опыта насос должен все время работать, во избежание переполнения резервуара следует прикрыть вентиля.

2. Открыть вентиль и пустить некоторый расход воды, при этом кран должен быть полностью открыт. Величина расхода воды, протекающей через трубопровод измеряется объемным способом при помощи мерного бачка и секундомера.

Измерение расхода делается 3-х кратное и принимается среднее значение.

При данном расходе воды измерить динамический горизонт в пьезометре и установить потери напора. Теоретически вычислить потери напора и сравнить их с опытными.

3. Мгновенно закрыть кран и отметить наивысшее поднятие столба воды в пьезометре. Величина гидравлического удара определится как $\Delta H = H_2 - H_1$ (1)

4. Повторить три раза.

Подобный опыт провести при трех значениях расхода.

ВЫЧИСЛЕНИЯ

Теоретическая величина прямого удара в случае полного закрытия определяется по формуле Н.Е.Жуковского:

$$H_T = \frac{c \cdot v}{g}, \text{ м. в. с. м} \quad (2)$$

где C - скорость распространения волны по трубопроводу, определяемая по формуле:

$$C = \frac{1430}{1 + \frac{E_0}{E} \cdot \frac{d}{\delta}} = \frac{1430}{1 + \frac{d}{\delta} \cdot 10^{-2}} \quad (3)$$

E_0 - модуль упругости жидкости ($E_0 = 2,1 \cdot 10^4 \text{ кг/см}^2$)

E - модуль упругости материала: ($E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$)

d - диаметр трубы; δ - толщина стенок трубопровода.

Теоретические и практические значения величины удара сравнить.

Необходимо сделать несколько опытов при медленном закрытии, после чего сделать выводы когда наблюдается максимальное влияние удара.

ЖУРНАЛ К РАБОТЕ №7

№	Наименование	Обозначение	Опыт			
			1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7
1	Диаметр трубы, см	d				
2	Толщина стенок трубы, см	δ				
3	Площадь сечения трубы, см^2	w				
4	Объем, вес воды в мерном баке, г	G				
5	Время наполнения мерного бака, с	t				
6	Расход воды, $\text{см}^3/\text{с}$	Q				
7	Скорость течения воды в трубе до закрытия крана см/с	v				
8	Скорость ударной волны, см/с	c				
9	Повышение давления:	H_1				
		H_2				
		ΔH				
10	Теоретич. повышен. давления	H_T				

VII. ТЕСТТІК ТАПСЫРМАЛАР

1 Сұйықта қандай күштер әсер етеді?

- A) беттік, массалық
- B) тұтқырлық, молекулярлық, капиллярлық
- C) жанама және тік
- D) үлкен және кіші
- E) толық және кіші

2. Сұйықтың «тұтастық» гипотезасының негізі неде?

- A) сұйық ішінде қуыстар жоқ
- B) молекулалар арасында қуыстар жоқ
- C) сұйық ішінде газ жоқ
- D) сұйық – дискретті зат
- E) атомдар арасында қуыстар жоқ

3. Сұйықтың тығыздығы және үлесті салмағы арасында қандай байланыс бар?

- A) $\gamma = \frac{\rho}{g}$
- B) $\gamma = \rho \cdot g$
- C) $\rho = \gamma \cdot g$
- D) $\gamma = \rho + g$
- E) $\rho = \gamma + g$

4. СИ жүйесінде үлесті салмақтың өлшем бірлігін көрсетіңіз

A) Pa

B) $\frac{H}{m}$

C) $\frac{H}{m^3}$

D) $\frac{сек}{m^3}$

E) $m/сек$

5. Кинематикалық және динамикалық тұтқырлықтар арасындағы байланысты көрсетіңіз

A) $\nu = \mu \cdot W$

B) $\nu = \mu \cdot \rho$

C) $\nu = \frac{\rho}{\mu}$

D) $\nu = \frac{\mu}{\rho}$

E) $\nu = \rho g$

6. СИ жүйесіндегі кинематикалық тұтқырлықтың өлшем бірлігін көрсетіңіз

A) джоуль

B) стокс

C) паскаль

D) m^2/c

E) m/c

7. Сұйық тұтқырлығын өлшейтін құралды атаңыз

- A) спидометр
- B) манометр
- C) пьезометр
- D) вакуумметр
- E) вискозиметр

8. Сұйықтың тұтқырлық коэффициентіне температура қалай әсер етеді?

- A) температура әсер етпейді
- B) температура және тұтқырлық тікелей байланыста
- C) температура көбейсе де тұтқырлық өзгермейді
- D) тұтқырлықтың өзгеруі температураның квадратына тең
- E) температура көбейген сайын тұтқырлық азаяды

9. Температуралық ұлғаю коэффициенті қалай анықталады?

- A) $\beta_t = \frac{1}{W} \cdot \frac{\Delta W}{\Delta t}$
- B) $\beta_t = \frac{1}{W} \cdot \frac{\Delta W}{\Delta p}$
- C) $\beta_t = \frac{1}{\Delta W} \cdot \frac{W}{\Delta p}$
- D) $\beta_t = \frac{\Delta t}{W}$
- E) $\beta_t = \frac{1}{\Delta W}$

10. Беттік тартылыс температура көбейген сайын қалай өзгереді?

- A) температурамен тікелей байланыста, көбейеді
- B) азаяды
- C) өзгермейді
- D) температураның квадратына тең байланыста көбейеді
- E) температура әсер етпейді

11. Сұйықтың тығыздығы қалай анықталады?

- A) $\rho = \frac{W}{M}$ (M-масса, W- көлем)
- B) $\rho = \frac{M}{W}$ (M-масса, W- көлем)
- C) $\rho = M \cdot W$ (M-масса, W- көлем)
- D) $\rho = \frac{P}{W}$ (P-қысым, W- көлем)
- E) $\rho = \frac{V}{W}$ (v- жылдамдық, W- көлем)

12. Шынайы сұйықтың тұтқырлығы бар ма?

- A) шынайы сұйықтар тұтқырсыз
- B) идеалды сұйықтар тұтқырлы
- C) барлық шынайы сұйықтың тұтқырлығы бар
- D) шынайы сұйық 0°C болған жағдайда тұтқырлы
- E) шынайы сұйық 0°C болған жағдайда тұтқырсыз

13. Қандай құралдың көмегімен атмосфералық қысым өлшенеді?

- A) анемометрмен
- B) термометрмен
- C) вакуумметрмен
- D) барометрмен
- E) спидометрмен

14. Сұйықтың негізгі физикалық қасиеттерін атаңыз

- A) электрөткізгіштік, ерігіштік, жылу тарту
- B) масса, көлем, қайнау, газдардың еруі
- C) сұйықтың тартылуға кедергісі, капиллярлық
- D) тығыздық, сығылу, тұтқырлық, беттік тартылу
- E) булану, қайнау, кату

15. Гидростатикалық қысым қалай анықталады?

- A) $p = \lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{P}{\omega}$
- B) $p = \lim_{P \rightarrow 0} \frac{\omega}{P}$
- C) $p = \lim_{\omega \rightarrow 0} P \cdot \omega$
- D) $p = \lim_{P \rightarrow 0} P \cdot W$
- E) $P = 1,5 \rho g$

16. Гидростатикалық қысымның шамасы қандай (скалярлы ма векторлы ма)?

- A) Әр-бір жағдайда әр түрлі
- B) Скалярлы
- C) Сыртқы атмосфералық қысым болғанда- векторлы

D) Векторлы

E) Сыртқы атмосфералық қысым болғанда- векторлы

17. СИ жүйесіндегі гидростатикалық қысымның өлшем бірлігін атаңыз

A) стокс

B) паскаль.

C) ампер

D) м

E) сек

18. Манометрлік (артық) қысым $p_0 = p_{\text{атм}}$ болған жағдайда қалай анықталады?

A) $p = p_{\text{ат}} + \rho gh$

B) $p = p_{\text{ат}} - p_{\text{вак}}$

C) $p = \rho gh$

D) $p = p_{\text{вак}} - p_{\text{ат}}$

E) $p = p_{\text{ат}} \tau$

19. Вакууметрлік қысым қалай анықталады?

A) $p = p_0 + \rho gh$

B) $p_{\text{вак}} = p_{\text{ат}} + p$

C) $p_{\text{вак}} = p_{\text{ат}} - p$

D) $p_{\text{вак}} = \rho gh_{\text{вак}}$

E) $p = p_{\text{ат}} \tau$

20. Гидростатиканың негізгі теңдеуін көрсетіңіз

- A) $p = p_{at} \tau$
- B) $p = p_{at}$
- C) $p = \rho gh$
- D) $p = \rho gh_{\text{вак}} - p_{at}$
- E) $p = p_0 + \rho gh$

21. Гидростатикалық қысымның эпюрасы нені көрсетеді?

- A) жылдамдықтың үлестірілу заңдылығын
- B) кинематикалық қысым күшінің үлестірілу заңдылығын
- C) сұйық ішінде вертикаль бойынша жылдамдықтың үлестірілу заңдылығын
- D) гидродинамикалық күштің заңдылығын
- E) тыныштық күйдегі сұйық ішіндегі гидростатикалық қысымның үлестірілу заңдылығын

22. Гидростатикалық парадокс дегеніміз не?

- A) Қысым P_0 , тығыздық ρ , ыдыс табанының аумәліметтері ω және тереңдік h тең болған жағдайда ыдыстың пішініне тәуелсіз ыдыстың горизонтальді табанына әсер ететін судың қысым күші бірдей болады
- B) қысым P_0 , тығыздық ρ , ыдыс табанының аумәліметтері ω және тереңдік h тең болған жағдайда ыдыстың горизонтальді табанына әсер ететін судың қысым күші ыдыстың пішініне тәуелді
- C) Қысым P_0 , тығыздық ρ , ыдыс табанының аумәліметтері ω және тереңдік h тең болған жағдайда ыдыс орналасқан стол бетіне судың қысым күші бірдей болады

D) Қысым P_0 , тығыздық ρ , ыдыс табанының аумақтары ω және тереңдік h тең болған жағдайда ыдыстың горизонтальді табанына әсер ететін судың қысым күші ω^2 тура пропорционалды

E) Қысым P_0 ыдыстың пішініне тәуелді

23. Қандай құрал арқылы екі нүкте арасындағы қысымның айырмасын анықтауға болады?

A) дифференциалды манометрмен

B) барометрмен

C) анемометрмен

D) термометрмен

E) спидометрмен

24. Құбырда орналасқан пьезометр, серіппелі және сынапты манометрлер қандай қысымды көрсетеді?

A) Серіппелі және сынапты манометрлер манометрлік қысымды, пьезометр абсолюттік қысымды көрсетеді

B) Барлық құралдар құбыр ішіндегі манометрлік қысымды көрсетеді

C) Барлық құралдар құбыр ішіндегі абсолютті қысымды көрсетеді

D) Серіппелі манометр манометрлік қысымды, пьезометр және сынапты манометр абсолютті қысымды көрсетеді

E) Пьезометр және сынапты манометр абсолютті қысымды көрсетеді

29. Сұйық бетінде дене қандай жағдайда жүзеді?

A) $G \neq F_{Aq}$.

B) $G > F_{Aq}$;

C) $G = F_{Aq}$;

D) $G < F_{Aq}$ (G – дененің ауырлық күші; F_{Aq} – Архимед күші)

E) $G = 2,5 F_{Aq}$

30. Қандай жағдайда дене суға батады

A) $G = 2,5 F_{Aq}$

B) $G = F_{Aq}$;

C) $G < F_{Aq}$;

D) $G \ll F_{Aq}$.

E) $G > F_{Aq}$ (G – дененің ауырлық күші; F_{Aq} – Архимед күші)

31. 10 м су бағанасы қаншама гидростатикалық қысым шамасына сәйкес?

A) 176 000 Па

B) 49000 Па.

C) 12 262 Па.

D) 76 000 Па.

E) 98100 Па.

32. 1 м су бағанасы қаншама гидростатикалық қысым шамасына сәйкес?

A) 9810 Па.

B) 4905 Па.

C) 98100 Па.

D) 76 000 Па.

E) 76 000 Па

33. Тұтқырлықтың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

A) жылжымайтын сұйықтағы қатты денелердің шөгу жылдамдығы

- В) жылжуға кедергілік беретін сұйық қасиеті
- С) жылжуға кедергі жасамайтын сұйық қасиеті
- Д) Сұйықтың суды итеру қасиеті
- Е) Сұйықтың майлылығы

34. Идеалды сұйықтың қасиеті қандай?

- А) тұтқырлы
- В) гидрофобты
- С) тұтқырлықсыз сұйық
- Д) тамшылы тұтқырлы сұйық
- Е) көп фазалы

35. Кинематикалық тұтқырлықтың өлшем бірлігі қандай?

- А) м/сек^2
- В) $\text{м}^2/\text{сек}$
- С) кгс/м^2
- Д) $\text{па} \cdot \text{с}$
- Е) $\text{кгс} \cdot \text{сек/м}^2$

36. Динамикалық тұтқырлықтың өлшем бірлігі қандай?

- А) $\text{м}^2/\text{сек}$
- В) $\text{па} \cdot \text{с}$
- С) м/сек^2
- Д) кгс/м^2
- Е) Па

37. Тығыздықтың өлшем бірлігі қандай?

- А) $\text{кгс} \cdot \text{сек}^2/\text{м}^4$

- B) $\text{па} \cdot \text{с}$
- C) $\text{кг}/\text{м}^3$
- D) $\text{м}^2/\text{кгс}$
- E) $\text{кг}/\text{м}^2$

38. Кандай формула бойынша тығыздықты анықтауға болады?

- A) $\rho = \frac{W}{M}$ (M-масса, W- көлем)
- B) $\rho = \frac{M}{W}$ (M-масса, W- көлем)
- C) $\rho = M \cdot W$ (M-масса, W- көлем)
- D) $\rho = \frac{P}{W}$ (P-қысым, W- көлем)
- E) $\rho = \frac{V}{W}$ (v- жылдамдық, W- көлем)

39. Сұйықтың сығылу коэффициентін қалай анықтайды β (W- көлем, dW – көлемнің өзгеруі, dP – қысымның өзгеруі, K – көлемдік иілгіштік)?

- A) $\beta = -W \frac{dP}{dW}$
- B) $\beta = -\frac{dW}{dP}$
- C) $\beta = \frac{1}{K}$
- D) $\beta = \frac{1}{W} \frac{dW}{dP}$
- E) $\beta = \frac{1}{W} \frac{dW}{dP}$

40. СИ жүйесінде үлесті салмақтың өлшем бірлігі қандай?

- A) т/м^3
- B) $\text{м}^2/\text{с}$
- C) н/м^2
- D) кг/м^3
- E) н/м^3

41. $\gamma = \rho \cdot g$ формуласында сұйықтың үлесті салмағын көрсететін шама қандай?

- A) W
- B) ρg
- C) ρ
- D) M
- E) γ

42. Гидростатиканың негізгі теңдеуін көрсетіңіз (p , p_0 – жазықтықтағы бір нүктедегі гидростатикалық қысым; z , z_0 – салыстырмалы жазықтықтан алынған биіктік γ - сұйықтың үлестік салмағы; h – бату тереңдігі; H – гидростатикалық қысым жазықтығының арыны; $p_{\text{изб}}$ – артық қысым):

- A) $z + \frac{\rho}{\gamma} = z_0 + \frac{P_0}{\gamma}$
- B) $H = p_0 + \gamma h$
- C) $p = p_0 + \gamma h$
- D) $p_{\text{изб}} = p_0 + \gamma h$
- E) $p_{\text{изб}} = p - p_0$

43. Гидростатикалық қысымның өлшем бірлігі

- A) н/м^3

- B) н/м^2
- C) м^4
- D) кгс/м^3
- E) τ

44. Артық манометрлік қысым формуласын көрсетіңіз

- A) $p = p_0 + h$
- B) $P_{\text{изб}} = \frac{\rho}{\gamma}$
- C) $P_{\text{изб}} = P - P_{\text{ат}}$
- D) $H = z + \frac{\rho}{\gamma}$
- E) $h = p_0 / \gamma$

45. Вакууметрлік қысым формуласын көрсетіңіз

- A) $H = z + \frac{\rho}{\gamma}$
- B) $P = P_0 + h$
- C) $P_{\text{вак}} = P_{\text{ат}} - P$
- D) $P = \gamma \cdot h$
- E) $h = \frac{\rho_0}{\gamma}$

46. Жазық бетке түсіретін сұйық қысымы ($h_{\text{ц.т.}}$ – ауырлық орталығына дейінгі тереңдік; ω – суланған аумәліметтер; γ – Сұйықтың көлемдік салмағы; P_x – көлденең әсер ететін күш; P_z – тік әсер ететін күш; W – қысым күшінің көлемі) формуласын көрсетіңіз.

- A) $P = \gamma \cdot W \cdot \omega$

B) $P_z = \gamma W$

C) $P = \sqrt{P_x^2 + P_z^2}$

D) $P = \gamma \cdot h_{ц.т.} \cdot \omega$

E) $P = \gamma \cdot h_{ц.т.}$

47. Сұйықтың қисық бетке түсіретін қысымы ($h_{ц.т.}$ – ауырлық орталығына дейінгі тереңдік; ω – суланған аумәліметтер; γ – сұйықтың көлемдік салмағы; P_x – көлденең әсер ететін күш; P_z – тік әсер ететін күш; W – қысым күшінің көлемі) формуласын көрсетіңіз.

A) $P = \gamma \cdot v \cdot \omega$

B) $P = \gamma \cdot h_{ц.т.} \cdot \omega$

C) $P_z = \gamma W$

D) $P = \sqrt{P_x^2 + P_z^2}$

E) $P = \gamma \cdot h_{ц.т.}$

48. Ватерсызық деген не?

A) суға батқан дененің төменгі көлденең жазықтығы

B) жүзу тұрақтылығын қамтамасыз етуші сызық

C) судың беті

D) еркін бет жазықтығының жүзетін дененің бүйірлік еркін бетінің қиылысу сызығы

E) жүзуші дененің ауырлық ортасы

49. Берілген $L_{к.о.} = L_{а.о.} + \frac{I_0}{L_{а.о.} \cdot (\vartheta \cdot e)}$ формулада I_0 нені білдіреді?

A) жантайған қабырғаның ұзындығы

- В) әсер етуші күштің қысым ортасы
- С) жазық қабырғаның ауырлық ортасы
- Д) жазық қабырғаның ені
- Е) суланған аумәліметтерның инерция моменті

50. «Сұйық бетіне түсірілген сыртқы қысымның өзгеруі, тыныштық күйдегі сұйықтың барлық нүктелеріндегі қысымды дәл сондай шамаға өзгереді» деген заңды кім ашты?

- А) Стевин
- В) Ньютон
- С) Рейнольдс
- Д) Архимед
- Е) Паскаль

51. Сұйық қозғалысының кинематикалық сипаттамалары қарастырылатын гидромеханиканың бөлімі қалай аталады?

- А) динамика
- В) статика
- С) кинематика
- Д) термодинамика
- Е) аэродинамика

52. Ағын сызығының дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

- А) жылдамдығы жанама бағытталған ағыстағы кезектесіп орналасқан нүктелердің сызығы
- В) бойлық қимадағы ағын тереңдігі
- С) ағынның еркін бетінің қисығы
- Д) жазықта ағын еркін бетін көрсететін сызық

Е) сұйық пен газ арасындағы бет

53. «Сұйық бетіне түсірілген сыртқы қысымның өзгеруі, тыныштық күйдегі сұйықтың барлық нүктелеріндегі қысымды дәл сондай шамаға өзгереді» деген заңды кім ашты?

А) Стевин

В) Ньютон

С) Рейнольдс

Д) Архимед

Е) Паскаль

54. Сұйық қозғалысының кинематикалық сипаттамалары қарастырылатын гидромеханиканың бөлімі қалай аталады?

А) динамика

В) статика

С) кинематика

Д) термодинамика

Е) аэродинамика

55. Ағын сызығының дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

А) жылдамдығы жанама бағытталған ағыстағы кезектесіп орналасқан нүктелердің сызығы

В) бойлық қимадағы ағын тереңдігі

С) ағынның еркін бетінің қисығы

Д) жазықта ағын еркін бетін көрсететін сызық

Е) сұйық пен газ арасындағы бет

56. Арынсыз қозғалыс деген не?

- A) сұйықтың бірқалыпсыз қозғалысы
- B) еркін бетті қозғалыс
- C) құбырдағы қозғалыс
- D) пульсациясыз қозғалыс
- E) пульсациялы қозғалыс

57. Сұйықтың өтімі дегеніміз не?

- A) сұйық көлемінің массасы
- B) құбырдың көлденең қимасының аумәліметтері
- C) құбырдың көлденең қимасы арқылы белгілі уақыт ішінде өтететін сұйықтың көлемі
- D) сұйық көлемінің салмағы
- E) құбырдың қиғаш қимасының аумәліметтері

58. «Ағынның көлденеі қимасы» дегеніміз не?

- A) ағынның үлесті салмағы
- B) ағынның бойлық көлемі
- C) ағынның шамасы
- D) ағынның көлденең қимасының аумәліметтері
- E) көлденең қимасының көлемі

59. Сығылмайтын сұйық ағынының үзіксіздік тендеуін көрсетіңіз

- A) $Q = \frac{\pi r^2}{4}$
- B) $V = Q \cdot \omega$
- C) $V = \omega / \chi$
- D) $Q = v_1 \omega_1 = v_2 \omega_2 = \dots v_i \omega_i = idem$

Е) $\chi = 1 / 2\varphi D$

60. Қимасы шеңбер құбырдың көлденең қимасының аумәліметтерінің формуласын көрсетіңіз (Q – өтім; V – жылдамдық; ω - көлденең қимасының аумәліметтері; χ - ылғалмәліметтерған периметр; d – құбырдың диаметрі; R – гидравликалық радиус).

A) $R=d/4$

B) $R=\omega/\chi$

C) $\omega=\frac{\pi d^2}{4}$

D) $\chi=1/2d$

E) $\omega=1/8d^2$

61. Қимасы шеңбер құбырдың ылғалмәліметтерған периметр формуласын көрсетіңіз (Q – өтім; V – жылдамдық; ω - көлденең қимасының аумәліметтері; χ - ылғалмәліметтерған периметр; d – құбырдың диаметрі; R – гидравликалық радиус).

A) $R=\omega/\chi$

B) $\omega=\frac{\pi d^2}{4}$

C) $\chi=\pi \cdot d$

D) $R=D/4$

E) $\omega=1/8D^2$

62. Қимасы шеңбер құбырдың гидравликалық радиус формуласын көрсетіңіз

A) $\omega = \frac{\Pi d^2}{4}$

B) $R = D/4$

C) $\chi = 1/2 \varphi D$

D) $R = \omega/\chi$

E) $\omega = 1/8 D^2$

63. Сұйықтың өзінің ауырлық ортасы айналасында бөлшектерінің айналмай қозғалуы қалай аталады?

A) ламинарлы

B) құйынсыз

C) арынсыз

D) жатықөзгеретін

E) жазық

64. Сұйықтың еркін бетсіз қозғалысы қалай аталады?

A) арынсыз

B) ламинарлы

C) құйынсыз

D) жатықөзгеретін

E) жазық

65. Екі көршілес жатқан қимадағы ұқсас нүктелердің жылдамдықтары өзара тең қозғалыс қалай аталады?

A) турбулентті

B) тыныш

C) бірқалыпты

D) орныққан

Е) біртекті

66. Ағынның кез келген нүктесінде сипаттамалары уақыт бірлігінде өзгермейтін сұйықтың қозғалысы қалай аталады?

А) тынышсыз

В) қалыпсыз

С) турбулентті

Д) тұрақталған

Е) біртекті

67. Құйынсыз қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

А) сұйықтың өзінің ауырлық ортасы айналасында бөлшектерінің айналмай қозғалуы

В) сұйықтың жылдамдық пульсациясынсыз және соған орай молярлы араласусыз қозғалысы

С) сұйықтың еркін бетсіз қозғалысы

Д) ағын сызығының қисығы және олардың арасындағы бөліну бұрышының шамасы өте аз сұйықтың бейқалыпты қозғалысы

Е) қандай да бір қозғалмайтын жазықтыққа сұйықтың параллель қозғалысы, осы кезде оның сипаттамалары жазықтыққа, арақашықтыққа байланысты емес

68. Арынсыз қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

А) сұйықтың еркін бетті қозғалысы

В) сұйықтың өзінің ауырлық ортасы айналасында бөлшектерінің айналмай қозғалуы

С) сұйықтың жылдамдық пульсациясынсыз және соған орай молярлы араласусыз қозғалысы

D) ағын сызығының қисығы және олардың арасындағы бөліну бұрышының шамасы өте аз сұйықтың бейқалыпты қозғалысы E) қандай да бір қозғалмайтын жазықтыққа сұйықтың параллель қозғалысы, осы кезде оның сипаттамалары жазықтыққа, арақашықтыққа байланысты емес

69. Жатық көзгеретін қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

A) сұйықтың өзінің ауырлық ортасы айналасында бөлшектерінің айналып қозғалуы

B) ағын сызығының қисығы және олардың арасындағы бөліну бұрышының шамасы өте аз сұйықтың бейқалыпты қозғалысы

C) сұйықтың еркін бетсіз қозғалысы

D) сұйықтың жылдамдық пульсациясымен және соған орай молярлы араласусыз қозғалысы

E) қандай да бір қозғалмайтын жазықтыққа сұйықтың параллель қозғалысы, осы кезде оның сипаттамалары жазықтыққа, арақашықтыққа байланысты емес

70. Жазық қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

A) сұйықтың өзінің ауырлық ортасы айналасында бөлшектерінің айналып қозғалуы

B) қандай да бір қозғалмайтын жазықтыққа сұйықтың параллель қозғалысы, осы кезде оның сипаттамалары жазықтыққа, арақашықтыққа байланысты емес

C) сұйықтың еркін бетсіз қозғалысы

D) ағын сызығының қисығы және олардың арасындағы бөліну бұрышының шамасы өте аз сұйықтың бейқалыпты қозғалысы

Е) сұйықтың жылдамдық пульсациясынсыз және соған орай молярлы араласусыз қозғалысы

71. Бірқалыпты қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

А) сұйықтың жылдамдық пульсациясынсыз және соған орай молярлы араласусыз қозғалысы

В) алмағайып тереңдіктен жоғары тереңдіктегі сұйықтың ашық арнадағы қозғалысы

С) екі көршілес жатқан қимадағы ұқсас нүктелердің жылдамдықтары өзара тең қозғалыс

Д) ағынның кез келген нүктесінде сипаттамалары уақыт бірлігінде өзгермейтін сұйықтың қозғалысы

Е) сұйықтың қандай да бір ось бойымен қозғалысы, осы кезде сұйықтың сипаттамалары бөлшектердің остен арақашықтығына байланысты емес

72. Тыныш қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз:

А) сұйықтың жылдамдығы пульсациялы және соған орай молярлы араласуымен қозғалысы

В) сұйықтың жылдамдық пульсациясынсыз және соған орай молярлы араласусыз қозғалысы

С) алмағайып тереңдіктен жоғары тереңдіктегі сұйықтың ашық арнадағы қозғалысы

Д) ағынның кез келген нүктесінде сипаттамалары уақыт бірлігінде өзгермейтін сұйықтың қозғалысы

Е) сұйықтың қандай да бір ось бойымен қозғалысы, осы ағын сызығының қисығы және олардың арасындағы кезде

сұйықтың сипаттамалары бөлшектердің остен арақашықтығына байланысты емес

73. Орныққан қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз:

- A) қандай да бір қозғалмайтын жазықтыққа сұйықтың параллель қозғалысы, осы кезде оның сипаттамалары жазықтыққа, арақашықтыққа байланысты емес
- B) екі көршілес жатқан қимадағы ұқсас нүктелердің жылдамдықтары өзара тең қозғалыс
- C) алмағайып тереңдіктен жоғары тереңдіктегі сұйықтың ашық арнадағы қозғалысы
- D) ағынның кез келген нүктесінде сипаттамалары уақыт бірлігінде өзгермейтін сұйықтың қозғалысы
- E) сұйықтың қандай да бір ось бойымен қозғалысы, сұйықтың сипаттамалары бөлшектердің остен арақашықтығына байланысты емес

74. Бернулли теңдеуінде нүктенің биіктігін сипаттайтын шаманы көрсетіңіз

- A) h_w
- B) P/γ
- C) $\alpha v^2/2g$
- D) z
- E) H

75. Бернулли теңдеуінде гидростатикалық биіктікті сипаттайтын шаманы көрсетіңіз

- A) H
- B) z
- C) $\alpha v^2/2g$
- D) h_w
- E) P/γ

76. Бернулли теңдеуінде жылдамдық арынды сипаттайтын шаманы көрсетіңіз

- A) H
- B) z
- C) P / γ
- D) h_w
- E) $\alpha v^2 / 2 g$

77. Бернулли теңдеуінде жалпы жоғалған арынды сипаттайтын шаманы көрсетіңіз

- A) h_w
- B) z
- C) P/γ
- D) $\alpha v^2/2g$
- E) H

78. Бернулли теңдеуінде ісер етуші арынды сипаттайтын шаманы көрсетіңіз

- A) H
- B) z
- C) P/γ
- D) $\alpha v^2/2g$

Е) h_w

79. Идеалды сұйықтың элементарлы ағыншасы үшін Бернулли теңдеуін көрсетіңіз (z_1, z – нүктенің биіктігі; P/γ – қысым биіктігі; $\alpha v^2/2g$ – жылдамдық арыны; h_{w1-2} – жоғалған арын; H – энергия қоры).

A) $z + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + h_{w1-2} H = const$

B) $z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = H = const$

C) $E = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g}$

D) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

E) $H - h_w = \frac{v^2}{2g}$

80. Шынайы сұйық үшін Бернулли теңдеуін көрсетіңіз (z_1, z – нүктенің биіктігі; P/γ – қысым биіктігі; $\alpha v^2/2g$ – жылдамдық арыны; h_{w1-2} – жоғалған арын; H – энергия қоры)

A) $z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = H = const$

B) $z + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + h_{w1-2} = H = const$

C) $H - h_w = \frac{v^2}{2g}$

D) $E = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g}$

E) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

81. Үлестік механикалық энергияның толық қоры формуласын көрсетіңіз (z_1, z – нүктенің орны; P/γ – қысым биіктігі; $\alpha v^2/2g$ – жылдамдық арыны;

h_{w1-2} – арын шыңыны; H – энергия қоры)

A) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

B) $z + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + h_{w1-2} H = const$

C) $E = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} \quad z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = H = const$

D) $H - h_w = \frac{v^2}{2g}$

E) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

82. Бірқалыпты қозғалыс кезіндегі арын шыңыны формуласын көрсетіңіз (z_1, z – нүктенің орны; P/γ – қысым биіктігі; $\alpha v^2/2g$ – жылдамдық арыны; h_{w1-2} – арын шыңыны; H – энергия қоры)

A) $z + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + h_{w1-2} H = const$

B) $E = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} \quad z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = H = const$

C) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

D) $H - h_w = \frac{v^2}{2g}$

E) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

83. Жылдамдық арыны неге тең болады (z_1, z – нүктенің орны; P/γ – қысым биіктігі; $\alpha v^2/2g$ – жылдамдық арыны; h_{w1-2} – арын шыңыны; H – энергия қоры)

A) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

B) $E = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = H = const$

C) $z + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + h_{w1-2} = H = const$

D) $H - h_w = \frac{v^2}{2g}$

E) $h_w = (z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})$

84. Ағынның жылдамдығын өлшейтін қандай құрал Бернулли теңдеуіне негізделген?

A) жылдам пьезометр

B) Пито трубкасы

C) жылдам қалытқылар

D) лазер құралдары

E) термометр

85. H – гидродинамикалық арын қандай факторлар мәліметтеріне тәуелді, дұрыс формуланы көрсетіңіз.

A) $H = z + \frac{p}{\rho g}$

B) $H = \frac{p}{\rho g} + h_w$

C) $H = z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$

$$D) H = \frac{\alpha v^2}{2g} + h_w$$

$$E) H = 2,5 \frac{P}{\rho g} + h_w$$

86. Пьезометрлік сызық нені көрсетеді?

A) температураның өзгеруін

B) арын жылдамдығының өзгеруін

C) гидродинамикалық қысымның өзгеруін

D) ағын жылдамдығының өзгеруін

E) ылғалмәліметтерған периметрдің өзгеруін

87. Пьезометрлік еңістік дегеніміз не?

A) ағын жылдамдығының еңістігі

B) арын жылдамдығының еңістігі

C) температураның еңістігі

D) пьезометрлік сызықтың еңістігі

E) ылғалмәліметтерған периметрдің еңістігі

88. Гидравликалық еңістік дегеніміз не?

A) ылғалмәліметтерған периметрдің еңістігі

B) температураның еңістігі

C) ағын жылдамдығының еңістігі

D) арынды сызықтың еңістігі

E) құбырдың еңістігі

89. $z + \frac{P}{\rho g}$ шамасының энергиялық сипаттамасы қандай?

A) температураның үлесті энергиясы

В) ағынның үлесті кинетикалық энергиясы

С) ағынның толық үлесті энергиясы

D) ағын жылдамдығының үлесті энергиясы

E) ағынның үлесті потенциалды энергиясы

90. $\frac{\alpha v^2}{2g}$ шамасының энергиялық сипаттамасы қандай?

A) температураның үлесті энергиясы

В) ағынның үлесті потенциалды энергиясы

C) ағынның толық үлесті энергиясы

D) ағын жылдамдығының үлесті энергиясы

E) ағынның үлесті кинетикалық энергиясы

91. $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$ шамасының энергиялық сипаттамасы қандай?

A) ағынның толық үлесті энергиясы

B) ағын жылдамдығының үлесті энергиясы

C) температураның үлесті энергиясы

D) ағынның үлесті кинетикалық энергиясы

E) ағынның үлесті потенциалды энергиясы

92. Тұтқырлы сұйық ағынының үлесті потенциалды және үлесті кинетикалық энергияларының қосындысы нені сипаттайды?

A) гидродинамикалық арынды

B) үлесті кинетикалық арынды

C) үлесті қысым арынын

D) орналасудың үлесті потенциалдық арынын

E) температураның үлесті арынын

93. Берілген қимадағы үлесті кинетикалық арын формуласын көрсетіңіз

A) $E_k = \alpha V^2 / 2g$

B) $E_k = z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$

C) $E_k = z + \frac{p}{\rho g} + \frac{2\alpha v^2}{2g}$

D) $E_k = z + \frac{\alpha v^2}{2g}$

E) $E_k = z + \frac{p}{\rho g}$

94. Қозғалыс режимдерінің түрлері қандай болады?

A) ламинарлы, турбулентті

B) жанама және нормальді

C) құйынды және жазық

D) бірқалыпты және қалыпсыз

E) қалыптасқан және қалыптаспаған

95. Ағын ұзындығы бойынша арын шығыны деген не?

A) гидравликалық кедергілер

B) ағын шекарасының күрт өзгеруімен туындайтын арындар

C) берілген аралықтағы толық арын шығындары

D) үйкеліс кедергісіне шығындалатын арындар

E) ұзындық бойындағы кедергілік коэффициенті

96. Жергілікті арын шығындарының дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

- A) үйкеліс күштері шығыны
- B) кіру және шығу жеріндегі энергия шығыны
- C) ұзына бойлық шығындар
- D) кіру және ұзына бойлық шығындар қосындысы
- E) жергілікті кедергілерге шығындалатын энергия шығыны

98. $\lambda = \frac{64}{Re}$ (Re – Рейнольдс саны) формуласында λ нені білдіреді?

- A) арын шығыны
- B) Шези коэффициенті
- C) кинематика коэффициенті
- D) Кариолис коэффициенті
- E) ұзындық бойы кедергілік коэффициенті

99. Шези коэффициенті формуласын көрсетіңіз (Маннинг формуласы)

- A) $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$
- B) $C = \frac{1}{n} R$
- C) $C = \frac{1}{2} R^{\frac{1}{6}}$
- D) $C = \frac{1}{n}$
- E) $C = 2,5 \frac{1}{n}$

100. Шеңбер қималы құбырының өтім қалай есептейді (Q – шығын; V – жылдамдық; ω - қима аумақтары; χ - суланған периметр; r – труба радиусы; d – құбыр диаметрі; R – гидравликалық радиус)

A) $Q = V \cdot \frac{\pi d^2}{8}$

B) $Q = V \cdot \omega$

C) $Q = V \cdot \frac{\pi r^2}{4}$

D) $Q = V \cdot \chi \cdot R$

E) $Q = \frac{\pi d^2}{4}$

101. Ұзындық және жергілікті арын шығындары құрайтын шаманың аты атаңыз

A) ұзындық бойындағы кедергілік коэффициенті

B) ағын шекарасының күрт өзгеруімен туындайтын арындар

C) үйкеліс кедергісіне шығындалатын арындар

D) гидравликалық кедергілер

E) берілген аралықтағы толық арын шығындары

102. Рейнольдс саны қандай формула бойынша анықталады (Re – Рейнольдс саны; V – жылдамдық; ν - кинематикалық коэффициент; λ - кедергілік коэффициенті ; L – құбыр ұзындығы; d – диаметр; Δ - бұжырлық)

A) $Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$

B) $\lambda = \frac{64}{Re}$

C) $\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$

$$D) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$$

$$E) \lambda = \frac{0,316}{R_e^{0,25}}$$

103. Пуазейль формуласымен λ қалай анықтайды (Re – Рейнольдс саны; V – жылдамдық; ν - кинематикалық коэффициент; λ - кедергілік коэффициенті ; L – құбыр ұзындығы; d – диаметр; Δ - бұжырлық)

$$A) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{R_e}\right)^{0,25}$$

$$B) \lambda = \frac{64}{R_e}$$

$$C) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$$

$$D) \lambda = \frac{0,316}{R_e^{0,25}}$$

$$E) Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

104. Альтшуль формуласымен λ қалай анықтайды (Re – Рейнольдс саны; V – жылдамдық; ν - кинематикалық коэффициент; λ - кедергілік коэффициенті ; L – құбыр ұзындығы; d – диаметр; Δ - бұжырлық)

$$A) \lambda = \frac{64}{R_e}$$

$$B) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{R_e}\right)^{0,25}$$

$$C) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$$

$$D) \lambda = \frac{0,316}{R_e^{0,25}}$$

$$E) Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

105. Шифринсон формуласы бойынша λ қалай анықталады (Re – Рейнольдс саны; V – жылдамдық; ν - кинематикалық коэффициент; λ - кедергілік коэффициенті ; L – құбыр ұзындығы; d – диаметр; Δ - бұжырлық)

$$A) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{R_e}\right)^{0,25}$$

$$B) \lambda = \frac{64}{R_e}$$

$$C) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$$

$$D) \lambda = \frac{0,316}{R_e^{0,25}}$$

$$E) \lambda = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

106. Блазиус формуласы бойынша λ қалай анықталады (Re – Рейнольдс саны; V – жылдамдық; ν - кинематикалық коэффициент; λ - кедергілік коэффициенті ; L – құбыр ұзындығы; d – диаметр; Δ - бұжырлық)

$$A) \lambda = \frac{64}{R_e}$$

$$B) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$$

$$C) \lambda = \frac{0,316}{R_e^{0,25}}$$

$$D) \lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{R_e}\right)^{0,25}$$

$$E) Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

107. Құбыр күрт кеңейген кездегі кедергілік коэффициенті қалай анықталады (ω_1, ω_2 – кеңею немесе тарылуға дейінгі және кейінгі құбыр аумәліметтері; ε - сығылу коэффициенті ; $R_{п.р.}$ – жұмсарту коэффициенті; a – клапан қалыңдығы)

$$A) \xi = 3,5a/d$$

$$B) \xi = 1,5\left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)^2$$

$$C) \xi = 2,5R\left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)^2$$

$$D) \xi = \left(\frac{\omega_2}{\omega_1} - 1\right)^2$$

$$E) \xi = 2,5[0,2 + 0,01(100\lambda)^8] \sqrt{\frac{d}{R}}$$

108. Сұйықтың жылдамдық пульсациясыз және соған орай молярлы араласусыз қозғалыс қалай аталады?

A) ламинарлы

B) арынсыз

C) құйынсыз

D) жатықозгеретін

E) жазық

109. Турбулентті қозғалыстың дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

A) бөліну бұрышының шамасы өте аз сұйықтың бейқалыпты қозғалысы

В) сұйықтың өзінің ауырлық ортасы айналасында бөлшектерінің айналмай қозғалуы

С) сұйықтың еркін бетсіз қозғалысы

Д) молярлы араласуына байланысты сұйықтың жылдамдық пульсациясымен қозғалысы

Е) қандай да бір қозғалмайтын жазықтыққа сұйықтың параллель қозғалысы, осы кезде оның сипаттамалары жазықтыққа, арақашықтыққа байланысты емес

110. $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$ кімнің формуласы (Re – Рейнольдс саны)?

А) Шевелевтің

В) Пуазейльдің

С) Шифринсонның

Д) Блазиустың

Е) Альтшульдің

111. Ұзындық бойынша кедергілік коэффициентін λ анықтау үшін Пуазейль формуласын көрсетіңіз (Re – Рейнольдс саны, Δ - бұжырлықтың биіктігі, d – диаметр)

А) $\lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}}$

В) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$

С) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$

Д) $\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$

Е) $\lambda = \frac{64}{Re}$

112. Ұзындық бойынша кедергілік коэффициентін λ анықтау үшін Альтшуль формуласын көрсетіңіз (Re – Рейнольдс саны, Δ – бұжырлықтың биіктігі, d – диаметр)

A) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$

B) $\lambda = \frac{64}{Re}$

C) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$

D) $\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$

E) $\lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}}$

113. Ұзындық бойынша кедергілік коэффициентін λ анықтау үшін Шифринсон формуласын көрсетіңіз (Re – Рейнольдс саны, Δ – бұжырлықтың биіктігі, d – диаметр)

A) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$

B) $\lambda = \frac{64}{Re}$

C) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$

D) $\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$

E) $\lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}}$

114. Ұзындық бойынша кедергілік коэффициентін λ анықтау үшін Блазиус формуласын көрсетіңіз (Re – Рейнольдс саны, Δ – бұжырлықтың биіктігі, d – диаметр)

A) $\lambda = \frac{64}{Re}$

B) $\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$

C) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$

D) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$

E) $\lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}}$

115. Ұзындық бойынша кедергілік коэффициентін λ анықтау үшін Шевелев формуласын көрсетіңіз (Re – Рейнольдс саны, Δ – бұжырлықтың биіктігі, d – диаметр)

A) $\lambda = \frac{64}{Re}$

B) $\lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}}$

C) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re}\right)^{0,25}$

D) $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$

E) $\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$

116. $\lambda = \frac{64}{Re}$ кімнің формуласы (Re – Рейнольдс саны)?

A) Шифринсонның

- В) Альтшульдің
- С) Пуазейльдің
- Д) Блазиустың
- Е) Шевелевтің

117. $\lambda = 0,11\left(\frac{\Delta}{d}\right)^{0,25}$ кімнің формуласы (Δ - бұжырлықтың биіктігі, d – құбыр диаметрі)?

- А) Пуазейльдің
- В) Альтшульдің
- С) Шифринсонның
- Д) Блазиустің
- Е) Шевелевтің

118. $\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$ кімнің формуласы (Re – Рейнольдс саны)?

- А) Пуазейльдің
- В) Шифринсонның
- С) Альтшульдің
- Д) Блазиустің
- Е) Шевелевтің

119. Су үшін Рейнольдс санының шектік алмағайып шамасын көрсетіңіз.

- А) 50
- В) 320
- С) 1000
- Д) 2320
- Е) 500

120. Рейнольдс саны қалай анықталады (Re – Рейнольдс саны, ν – жылдамдық, d – диаметр, λ – кедергілік коэффициенті)?

A) $Re = 4000 \div 100000$

B) $Re = 500 \div 600$

C) $\lambda = \frac{64}{Re}$

D) $Re = \frac{\nu R}{\nu}$

E) $Re = \frac{\nu d}{\nu}$

121. Сұйық қозғалысының режимін анықтайтын басты критерий?

A) диаметр

B) қарсыласу коэффициенті

C) жылдамдық

D) тұтқырлық

E) Рейнольдс саны

122. Шези коэффициентін анықтау үшін Н.Н. Павловский формуласын көрсетіңіз.

A) $C = \frac{1}{n} R^y$

B) $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$

C) $C = 17,72 (K + \lg R)$

D) $C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}}$

E) $C = 20 \lg \frac{2}{100i}$

123. Шези коэффициентін анықтау үшін Маннинг формуласын көрсетіңіз.

A) $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$

B) $C = \frac{1}{n} R^y$

C) $C = 17,72 (K + \lg R)$

D) $C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}}$

E) $C = 20 \lg \frac{2}{100i}$

124. Шези коэффициентін анықтау үшін Пуазейль формуласын көрсетіңіз.

A) $C = 2,5 \frac{1}{n} R^{1/6}$

B) $C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}}$

C) $C = 1,5 \frac{1}{n} R^y$

D) $C = 17,72 (K + \lg R)$

E) $C = 20 \lg \frac{2}{100i}$

125. $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ (n – кедір-бұжырлық коэффициенті, R –

гидравликалық радиус) кімнің формуласы?

A) Павловский

B) Маннинг

C) Агроскин

- D) Пуазейль
- E) Альтшуль

126. Жергілікті кедергілерден жоғалған арын қалай анықталады?

- A) $h_j = \xi_j v^3 / 2g$
- B) $h_j = \xi_j v / 2g$
- C) $h_j = \xi_j v^2 / 2g$
- D) $h_j = \xi_j v^4 / 2g$
- E) $h_j = \xi_j v^4 / 3g$

127. Толық жоғалған арын неден құралы?

- A) $h_w = h_{дл} + \Sigma h_m + 10$
- B) кедергілерден жоғалған арын
- C) $h_w = \Sigma h_{дл} + \Sigma h_m + 5$
- D) $h_w = \Sigma h_{дл} + \Sigma h_m$ ($h_{дл}$ - ұзындық бойынша жоғалған арын, h_m – жергілікті кедергілерден жоғалған арын);
- E) $h_w = \Sigma h_{дл} + \Sigma h_m + 25$

128. Ламинарлы режимде Дарси коэффициенті қалай анықталады?

- A) $\lambda = 0,22 (\Delta \varepsilon / d)^2$
- B) $\lambda = 0,44 (\Delta \varepsilon / d)$
- C) $\lambda = 0,33 (\Delta \varepsilon / d)^{0,25}$
- D) $\lambda = 64 / Re$
- E) $\lambda = 0,66 (\Delta \varepsilon / d)^2$

129. λ (гидравликалық кедергілер коэффициенті) үшін Блазиус заңын көрсетіңіз

A) $\lambda = 0,44(\Delta z/d)^{0,25}$

B) $\lambda = 64/R_e$

C) $\lambda = 0,11 (\Delta z/d)$

D) $\lambda = A \cdot R_e$

E) $\lambda = 0,316/R_e^{0,25}$

130. λ (гидравликалық кедергілер коэффициенті) үшін Альтшуль заңын көрсетіңіз

A) $\lambda = 0,44(\Delta z/d)^{0,25}$

B) $\lambda = 64/R_e$

C) $\lambda = 0,22 (\Delta z/d)$

D) $\lambda = 0,33 (\Delta z/d)^{0,25}$

E) $\lambda = 0,11 (\Delta z/d + 68/R_e)^{0,25}$

131. λ (гидравликалық кедергілер коэффициенті) үшін Шифринсон заңын көрсетіңіз

A) $\lambda = 0,11 (\Delta z/d)^{0,25};$

B) $\lambda = 64/R_e;$

C) $\lambda = A \cdot R_e;$

D) $\lambda = B \cdot R_e^{-A}.$

E) $\lambda = C \cdot R_e$

132. $\lambda = f(\Delta, R_e)$ байланыс графигін кім бірінші құрастырды?

A) Никурадзе;

B) Прандталь;

C) Карман;

D) Зегэнда.

E) Рейнольдс

133. Борд формуласын көрсетіңіз

A) $h_j = \xi_j v/2g$;

B) $h_j = \xi_j v^2/2g$;

C) $h_j = \xi_j v^3/2g$;

D) $h_j = \xi_j v^4/2g$.

E) $h_j = \xi_j v^4/3g$

134. Дарси – Вейсбах формуласын көрсетіңіз

A) $h_{\text{дл}} = \lambda \cdot \frac{l}{d}$

B) $h_{\text{дл}} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$

C) $h_{\text{дл}} = \frac{v^2}{2g}$

D) $h_{\text{дл}} = \lambda \cdot \frac{v^2}{2g}$

E) $h_{\text{дл}} = \omega \cdot \frac{v^2}{2g}$

135. Ағынның орташа жылдамдығы қалай анықталады?

A) $v = \frac{Q}{\omega}$

B) $v = \omega \cdot \chi$

C) $v = \frac{\omega}{\chi}$

D) $v = Q \cdot \omega$

E) $v = 2,5 \frac{\omega}{\chi}$

136. Ағын қозғалысының ламинарлы режимі қалай сипатталады?

А) қозғалыс қабатты

- В) буырқанған қозғалыс
- С) бұрандалы қозғалыс
- Д) құйынды қозғалыс
- Е) бұрмаланған қозғалыс

137. Құбыр ішіндегі қозғалыс режимін сипаттайтын критерийді атаңыз.

А) Фруд критерийі

В) Рейнольдс критерийі

- С) Эйлер критерийі
- Д) Ньютон критерийі
- Е) Вебер критерийі

138. Температураға байланысты Рейнольдс саны қалай өзгереді?

А) температура өскен сайын Рейнольдс саны кемиді

- В) температура өскен сайын Рейнольдс саны үлкейеді
- С) Рейнольдс саны температурамәліметтер тәуелсіз
- Д) Рейнольдс саны тұрақты шама
- Е) температура өскен сайын Рейнольдс саны алдымен өседі соңында төмендейді

139. Диаметрі d құбыр ішінде Рейнольдс саны $Re = 50\,000$ болған жағдайда қозғалыс режимін атаңыз.

А) тыныш режим

- В) ламинарлы режим
- С) турбулентті режим

D) буырқанған режим

E) қайнаған режим

140. Дарси-Вейсбах формуласын көрсетіңіз.

A) $h_{\text{дл}} = \zeta \cdot \frac{v^2}{2g}$

B) $h_{\text{дл}} = (1 - \frac{\omega_1}{\omega_2})^2$

C) $h_{\text{дл}} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$

D) $h_{\text{дл}} = \frac{8g}{c^2}$

E) $h_{\text{дл}} = 2,5(1 - \frac{\omega_1}{\omega_2})^2$

141. Қозғалыс режимін қалай анықтауға болады?

A) Re Рейнольдс санын Eu Эйлер санымен салыстыру керек

B) Re Рейнольдс санын $v_{\text{ал}}$ алмағайып жылдамдықпен салыстыру керек

C) Re Рейнольдс санын Fr Фруд санымен салыстыру керек

D) Re Рейнольдс санын $Re_{\text{ал}}$ алмағайып Рейнольдс санымен салыстыру керек

E) Re Рейнольдс санын өтім қимасының аумәліметтерімен салыстыру керек

142. Диаметрі d құбыр ішінде Рейнольдс саны $Re = 500$ болған жағдайда қозғалыс режимін атаңыз.

A) буырқанған режим

B) турбулентті режим

C) тыныш режим

D) ламинарлы режим

E) қайнаған режим

143. Құбырдағы бірқалыпты қозғалыстағы сұйықтың өтімі қалай анықталады?

A) $Q = 2,5C\sqrt{RJ}$

B) $Q = 3,5C\sqrt{RJ}$

C) $Q = 1,5\omega\sqrt{Ri}$

D) $Q = K\sqrt{R}$

E) $Q = \omega \cdot C \sqrt{RJ}$

144. Диаметрі d құбыр ішінде Рейнольдс саны $Re = 1000$ болған жағдайда қозғалыс режимін атаңыз.

A) буырқанған режим

B) турбулентті режим

C) тыныш режим

D) ламинарлы режим

E) қайнаған режим

145. Қандай құбырлар «ұзын» деп саналады?

A) Ұзын су құбырлары

B) Ұзын мұнай құбырлары

C) Жергілікті кедергілерден жоғалған арын шамасы құбырдың ұзындығы бойынша жоғалған арын шамасына қарағанда өте аз болған жағдайда

D) Тараусыз құбырлар

E) Күрделі құбырлар

146. Қандай құбырлар «қысқа» деп саналады

- A) Тараусыз құбырлар
- B) Қысқа құбырлар
- C) Құбырдың ұзындығы бойынша жоғалған арыны мен қатар жергілікті кедергілерден жоғалған арын ескерілетін құбырлар
- D) Вентиль, задвижкалары жоқ құбырлар
- E) Ұзын мұнай құбырлары

147. Қандай құбырлар «жай құбырлар» деп аталады?

- A) жай темірлерден жасалған құбыр
- B) арзан құбыр
- C) қысқа құбыр
- D) диаметрі кіші құбыр
- E) жан жаққа тарауы жоқ құбырлар

148. Сифон қандай құбыр түріне жатады?

- A) арзан құбыр түріне
- B) қысқа құбыр түріне
- C) ұзын құбыр түріне
- D) күрделі құбыр түріне
- E) жай құбыр түріне

149. Сорғының соратын келте құбыры қандай құбыр түріне жатады?

- A) қысқа құбыр түріне қысқа
- B) қысқа құбыр түріне
- C) ұзын құбыр түріне
- D) күрделі құбыр түріне

Е) арзан құбыр түріне

150. Саптама дегеніміз не?

- А) тесікке орнатылған дюкер
- В) тесікке қосылған ұзын құбыр
- С) тесікке қосылған кең табанды суағар
- Д) тесікке қосылған акведук
- Е) тесікке қосылған қысқа құбыр

151. Резервуар ішінде орнатылған цилиндрлі саптама қалай аталады?

- А) Борд саптамасы
- В) Рейнольдс саптамасы
- С) Ньютон саптамасы
- Д) Вентури саптамасы
- Е) Торричелли саптамасы

152. Су астына кіші тесіктен аққан судың өтім формуласын көрсетіңіз жидкости

А) $Q = \mu \omega \sqrt{2gz}$

В) $Q = \sqrt{2gh}$

С) $Q = \varphi \sqrt{2H}$

Д) $Q = \frac{\alpha V^2}{2g}$

Е) $Q = \omega D \sqrt{2gh}$

153. Су деңгейі астына кіші тесіктен аққан судың $Q = \mu \omega \sqrt{2gz}$ өтім формуласындағы μ шамасы қалай аталады?

А) өтім коэффициенті

В) жылдамдық коэффициенті

С) Кориолис коэффициенті

Д) Вебер коэффициенті

Е) ағынның сығылу коэффициенті

154. Ағынның тесіккен аққан судың көлденең формасының өзгеруі қалай аталады?

А) ағынның инверсиясы

В) гидравликалық парадокс

С) ағынның толық сығылуы

Д) ағынның толық емес сығылуы

Е) аэрация

155. Қандай тесік кіші деп аталады?

А) Тік өлшемі 0,1 Н – тан кем тесік

В) Горизонталь өлшемі 10 мм –ден кем тесік

С) Тік өлшемі 10 мм –ден кем тесік

Д) Диаметрдің d үлкен шамасы 5 м –ден кем тесік

Е) Тік өлшемі 2 м –ден кем тесік

156. Қандай тесік үлкен деп аталады?

А) тік өлшемі 0,1 Н – тан үлкен тесік

В) горизонталь өлшемі 20 мм –ден үлкен тесік

С) өлшемі 20 м –ден үлкен тесін

Д) диаметрдің d үлкен шамасы 5 м –ден үлкен тесік

Е) тік өлшемі 2 м –ден кем тесік

157. Тұрақты деңгейде кіші тесіктен аққан судың өтім формуласын көрсетіңіз

A) $Q = \mu\omega\sqrt{2gH}$

B) $Q = \sqrt{2gh}$

C) $Q = \varphi\sqrt{2H}$

D) $Q = \frac{\alpha V^2}{2g}$

158. Сыртқы цилиндрлі саптама қалай аталады?

A) Борд саптамасы

B) Рейнольдс саптамасы

C) Ньютон саптамасы

D) Вентури саптамасы

E) Торричелли саптамасы

159. Тұрақты деңгейде кіші тесіктен аққан судың жылдамдығының формуласын көрсетіңіз

A) $V = \varphi\sqrt{2gH}$

B) $V = 2\alpha\sqrt{2gh}$

C) $V = \beta\sqrt{5H}$

D) $V = \frac{\alpha}{2g}$

E) $V = \omega D\sqrt{3gh}$

160. Құбырдағы сұйықтың жергілікті үдеуінің көбеюінен болатын, қысымның күрт арту құбылысы қалай аталады?

A) гидравликалық соққы

B) гидравликалық парадокс

- С) аэрация
- Д) кавитация
- Е) судың үдеуі

161. Гидравликалық соққы құбылысын кім бірінші зерттеген?

- А) Жуковский Н.Е.
- В) Павловский П.Г.
- С) Николаев А.А.
- Д) О. Рейнольдс
- Е) И. Ньютон

162. Гидравликалық соққы кезінде құбыр ішіндегі қысым қалай өзгереді?

- А) күрт артады
- В) күрт төмендейді
- С) жай баяу көтеріледі
- Д) жай баяу төмендейді
- Е) өзгермейді

163. Соққы толқынының жылдамдығының формуласын көрсетіңіз

- А) $C = \sqrt{\frac{E_{жс} / \rho}{1 + \frac{D E_{жс}}{e E}}}$
- В) $C = 1 + \sqrt{\frac{E_{жс} / \rho}{1 + \frac{D E_{жс}}{e E}}}$
- С) $C = 2 + \sqrt{\frac{E_{жс} / \rho}{1 + \frac{D E_{жс}}{e E}}}$

$$D) C = 3 + \sqrt{\frac{E_{жс} / \rho}{1 + \frac{D E_{жс}}{e E}}}$$

$$E) C = 5 + \sqrt{\frac{E_{жс} / \rho}{1 + \frac{D E_{жс}}{e E}}}$$

164. Соққының түрлері қандай болады?

- A) түзу және түзу емес
- B) нормальді және көтеріңкі
- C) беттік және қиғаш
- D) сол және оң
- E) түзу және жанама

165. Гидравликалық соққы құбылысын пайдаланатын механизм атын атаңыз

- A) Гидравликалық таран
- B) Гидравликалық домкрат
- C) Гидравликалық экстрим
- D) Гидравликалық пресс
- E) Гидравликалық ватерпас

166. Сұйықтың өтімі дегеніміз не?

- A) сұйық көлемінің өлшем бірлігінің массасы**
- B) құбырдың қимасының аумәліметтері
- C) уақыттың өлшем бірлігінде құбырдың көлденең қимасы бойынша өтетін судың көлемі
- D) судың көлемінің салмағы

Е) сұйықтың ылғалмәліметтерған периметрі

167. «Ағынның көлденең қимасының аумәліметтері» дегеніміз не?

А) ағынның үлесті салмағы

В) ағынның бойлық аумәліметтері

С) ағын шамасы

Д) ағынның бағытына көлденең қимасының аумәліметтері

Е) ағынның көлемі

168. Каналдың ылғалмәліметтерған периметрінің дұрыс түсініктемесін көрсетіңіз

А) каналдың жағалары ұзындығының қосындысы

В) ағынның бағытына қиғаш өткізілген қимасы

С) ағын периметрі

Д) сумен ылғалмәліметтератын каналдың көлденең қимасының периметрі

Е) ағын аумәліметтері

169. Каналдың гидравликалық радиус формуласын көрсетіңіз

А) $R = 2,5 \frac{1}{h} C^{\frac{1}{6}}$

В) $R = \frac{\chi}{\omega}$

С) $R = \chi \cdot \omega$

Д) $R = \frac{1}{h} C^{\frac{1}{6}}$

Е) $R = \frac{\omega}{\chi}$

170. Каналдағы судың орта жылдамдығы формуласын көрсетіңіз
(Q – өтім; V – жылдамдық; ω - көлденең қиманың аумәліметтері; χ - ылғалмәліметтерған периметр; d – диаметр; R – гидравликалық радиус)

A) $V = \frac{8Q}{\pi d^2}$

B) $V = Q/\omega$

C) $V = Q \cdot \omega$

D) $V = \omega/\chi$

E) $Q = \frac{\pi R^2}{4}$

171. Гидравликалық еңістік дегеніміз не?

A) судың еркін бетінің еңістігі

B) пьезометрлік сызықтың еңістігі

C) құбыр ұзындығы

D) арын сызығының еңістігі

E) канал табанының еңістігі

172. Каналдағы ағынның минимум улесті энергия шамасына сәйкес тереңдік қалай аталады?

A) минималды тереңдік

B) максималды тереңдік

C) алмағайып тереңдік

D) нормалды тереңдік

E) жай тереңдік

173. Берілген қимадағы сұйықтың салмағына шағылған, ағынның толық энергиясына сай шама қалай аталады ?

A) үлесті энергия

B) кинетикалық энергия

C) потенциалды энергия

D) нормалды энергия

E) жергілікті энергия

174. Арнада белгілі өтім өтетін бірқалыпты қозғалыс кезіндегі тереңдік қалай аталады ?

A) нормалды (қалыпты) тереңдік

B) көтеріңкі тереңдік

C) максималды тереңдік

D) минималды тереңдік

E) алмағайып тереңдік

175. Алмағайып тереңдік канал табанының еңістігіне тәуелді ме ?

A) тәуелсіз

B) тәуелді

C) еңістік 0,0001-ден үлкен болған жағдайда тәуелді

D) еңістік 0,001-ден үлкен болған жағдайда тәуелді

E) еңістік 0,01-ден үлкен болған жағдайда тәуелді

176. Бірқалыпты қозғалыста h_k тереңдігі Q белгілі өтім өтетіне арна табанының еңістігі қалай аталады ?

A) алмағайып еңістік

B) динамикалық еңістік

C) жергілікті еңістік

D) гидравликалық еңістік

E) нормалды еңістік

177. Ағын бойлық тереңдігі артатын судың еркін бет қисығы қалай аталады ?

A) алмағайып тереңдік

B) динамикалық тереңдік

C) тіреу қисығы

D) түсу қисығы

E) тарировка қисығы

178. Ағын бойлық тереңдігі төмендейтін судың еркін бет қисығы қалай аталады ?

A) алмағайып тереңдік

B) динамикалық тереңдік

C) тіреу қисығы

D) түсу спада

E) тарировка қисығы

179. Ағын тереңдігі күрт h_k тереңдіктен төмен h' -ден h'' тереңдікке дейін (h_k ден жоғары) көтерілу құбылысы қалай аталады ?

A) гидравликалық шапшыма

B) гидравликалық соққы

C) тіреу қисығы

D) түсу қисығы

E) гидравликалық таран

180. Гидравликалық шапшыманың негізгі теңдеуін көрсетіңіз

$$\mathbf{A) \quad \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_2} + \omega_2 y_2 = \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_1} + \omega_1 y_1}$$

$$\text{B)} \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_2} + \omega_2 y_2 = 1 + \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_1} + \omega_1 y_1$$

$$\text{C)} \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_2} + \omega_2 y_2 = 2 + \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_1} + \omega_1 y_1$$

$$\text{D)} \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_2} + \omega_2 y_2 = 3 + \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_1} + \omega_1 y_1$$

$$\text{E)} \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_2} + \omega_2 y_2 = 5 + \frac{\alpha_0 Q^2}{g \omega_1} + \omega_1 y_1$$

181. Қимасы трапециялы каналдың негізгі параметрлерін көрсетіңіз

A) b, h, m, n, I, Q

B) h, m, n, I, Q, t, g

C) b, m, n, I, Q, v, g

D) b, h, n, I, Q, s

E) b, h, m, n, g

181. Гидравликалық ең тиімді формалы канал табанының енінің формуласын көрсетіңіз

$$\text{A)} \beta_{\text{г.н.}} = \left(\frac{b}{h} \right)_{\text{г.н.}}$$

$$\text{B)} \beta_{\text{г.н.}} = 2 + \left(\frac{b}{h} \right)_{\text{г.н.}}$$

$$\text{C)} \beta_{\text{г.н.}} = 3 + \left(\frac{b}{h} \right)_{\text{г.н.}}$$

$$\text{D)} \beta_{\text{г.н.}} = \left(\frac{2b}{h} \right)_{\text{г.н.}}$$

$$\text{E)} \beta_{\text{г.н.}} = 5 + \left(\frac{b}{h} \right)_{\text{г.н.}}$$

182. Үстінен су ағатын бөгет құрылым қалай аталады?

A) суағар

- В) су қабылдағыш
- С) перемычка
- Д) тосқауыл
- Е) канал

183. Арнаның гидротехникалық құрылымнан жоғары жағы қалай аталады?

А) төменгі бьеф

- В) жоғарғы бьеф
- С) шың
- Д) арын
- Е) тіреу

184. Арнаның гидротехникалық құрылымнан төменгі жағы қалай аталады?

А) төменгі бьеф

- В) жоғарғы бьеф
- С) шың
- Д) арын
- Е) тіреу

185. Суағардың су ағатын жоғарғы жағы қалай аталады?

А) нижний бьеф

- В) верхний бьеф
- С) жота (гребень)
- Д) арын
- Е) тіреу

186. Суағар өтімінің формуласын көрсетіңіз

А) $Q = mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

B) $Q = 2mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

C) $Q = 3mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

D) $Q = 5mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

E) $Q = 10mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

187. Суағар өтімі формуласындағы «m» шамасы не?

A) өтім коэффициенті

B) жылдамдық коэффициенті

C) тіреу коэффициенті

D) бату коэффициенті

E) бүйірінен сығылу коэффициенті

188. Суағармәліметтер су аққанда ағын және қабырға аралығына ауа кіретін және қысым атмосфералық болатын суағар түрі қалай аталады?

A) жетілген

B) жетілмеген

C) батырылған

D) батырылмаған

E) үлгілі

189. Жұқа қабырғалы тесігі ұшбұрышты суағар түрі басқаша қалай аталады?

A) Томсон суағары

B) Чиполетти суағары

C) Офицера-Кригера суағары

- D) кең табанды суағар
- E) сатылы суұрма суағары

190. Томсон суағары өтімінің формуласын көрсетіңіз

- A) $Q = 1,4H^{5/2}$
- B) $Q = amb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- C) $Q = 1.86bH^{3/2}$
- D) $Q = 1,7H^{5/2}$
- E) $Q = \varphi \varepsilon ab\sqrt{2g(H_0 - \varepsilon a)}$

191. Жұқа қабырғалы тесігі трапециялы суағар түрі басқаша қалай аталады?

A) Томсон суағары

- B) Суағар тезағар
- C) Офицеров-Кригер суағары
- D) кең табанды суағар

192. Чипполетти суағарының өтімі формуласын көрсетіңіз

A) $Q = 1,4H^{5/2}$

- B) $Q = amb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- C) $Q = 1.86bH^{3/2}$
- D) $Q = 1,7H^{5/2}$
- E) $Q = \varphi \varepsilon ab\sqrt{2g(H_0 - \varepsilon a)}$

193. Қақпа астынан аққандағы ағынның сығылған тереңдігінің

формуласын көрсетіңіз

A) $h_c = \varepsilon a$

B) $h_c = \varepsilon a m b$

C) $h_c = \varepsilon a + 2$

D) $h_c = \varepsilon a \sqrt{2gH}$

E) $h_c = \varepsilon a \sqrt{2g}$

194. Қақпа не үшін орнатылады?

A) белгілі өтімді өткізу үшін

B) сүзілуді төмендеті үшін

C) су қоймасын жасау үшін

D) сумен қамту үшін

E) сумен батыру үшін

195. Сығылған тереңдік $h_c = \varepsilon a$ формуласындағы ε шама қалай аталады ?

A) тігінен сығылу коэффициенті

B) батырылу коэффициенті

C) аэрация коэффициенті

D) өтім коэффициенті

E) жылдамдық коэффициенті

196. Төменгі бьефтегі ағынмен төбеден түсетін ағынның түйісу режимдері қандай?

A) түптік, беттік, түптік-беттік аралас

B) турбулентті және ламинарлы

C) қалыптасқан және қалыптаспаған

D) бірқалыпты және қалыпсыз

E) тыныш және буырқанған

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Әдіраманов Ә Гидравлика (оқулық) -Тараз ТарМУ, 2000 - 400б
2. Ауланбергенов Е.. Гидравлика (оқу құралы). – Алматы: Каз.ҰАУ, 2003. – 100 б
3. Гаврилов М.Б. Гидравлика (оқулық). – Алматы: Каз.ҰТУ, 2004. – 313 б.
4. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.М. Гидравлика. – М: Госэнергоиздат, 1964. – 352
5. Чугаев Р.Р. Гидравлика – 4-і шығ. – М.: Л.: Энергоиздат, 1982. – 671 б.
6. Альтшуль А.Д. Гидравлические сопротивления. – 2-і шығ. – М.: Недра, 1982. – 223 б.
7. Большаков В.А., Попов В.Н. Гидравлика, жалпы курс. – Киев: Высшая школа, 1989. – 213 б
8. Примеры гидравлических расчетов / Под ред. А.И. Богомолова. 2-і шығ., М., 1977. -
9. Сборник задач по гидравлике. Под ред. В.А. Большакова. – Киев: Высшая школа, 1979. – 336
- 10.Справочник по гидравлике. Под ред. В.А. Большакова. – Киев: Высшая школа, 1984.- .
- 11.Справочник по гидравлическим расчетам /Под ред. П.Г. Киселева. 4-е изд. М., 1972.
- 12.Штеренлихт Д.В. Гидравлика. В 4-х книгах.- М.: Энергоатомиздат, 1991. – 638 с.