

Курс «ГИДРОМЕХАНИКА» специальности ОГР, ОПИ, МД, ШС, РРМ, РПМ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ, ЗАКОНЫ И УРАВНЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ. История развития гидравлики, как науки, роль русских и зарубежных учёных в развитии науки. Область применения основных законов и положений гидромеханики при обогащении полезных ископаемых.

Жидкости, их физико-механические свойства. Приборы для измерения вязкости. Силы, действующие в жидкости.

Раздел первый. ГИДРОСТАТИКА.

Гидростатическое давление, свойства гидростатического давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Уравнения Л.Эйлера. Понятие плоскости уровня, уравнение плоскости уровня, примеры плоскостей уровня.

Гидростатический закон распределения давления, понятие геометрической и пьезометрической высоты (пьезометрического напора). Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, манометрическое, вакуумметрическое давление. Эпюры гидростатического давления. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления.

Сила давления жидкости на плоские поверхности. Аналитический и графо-аналитический методы расчёта силы давления и центра давления.

Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Условия плавания тела.

Раздел второй. ГИДРОДИНАМИКА.

Задачи гидродинамики. Параметры, характеризующие движение жидкости. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики сплошной среды. Поток жидкости, элементарная струйка, свойства элементарной струйки.

Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности потока.

Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости. Уравнение Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Интерпретация уравнения Бернулли, диаграмма уравнения.

Уравнения Д.Бернулли для элементарной струйки и целого потока реальной, вязкой жидкости, диаграмма уравнений.

Экспериментальное определение полного и скоростного напоров. Методика применения уравнения Д.Бернулли для инженерных расчётов.

Приборы для измерения скорости и расхода, основанные на уравнении Д. Бернулли.

Гидравлические сопротивления. Два вида потерь напора. Понятие гидравлического уклона. Уравнение равномерного движения.

Режимы движения жидкости. Классические опыты О. Рейнольдса. Понятие критической скорости и критерия Рейнольдса. Общий закон сопротивления. Основы теории подобия потоков. Критерии подобия.

Законы ламинарного режима движения жидкости: структура потока, эпюра

скорости, потери напора при ламинарном режиме движения. Расчётные зависимости гидравлического уклона и потерь по длине при ламинарном режиме.

Турбулентный режим движения, его основные характеристики. Структура турбулентного потока, эпюра скорости, влияние шероховатости трубопроводов на потери напора. Понятие движения жидкости вдоль гладких стенок, в зоне докватратичного сопротивления и в зоне квадратичного сопротивления. Основные теоретические и эмпирические зависимости коэффициента гидравлического трения.

Раздел третий. ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРАВЛИКА.

Гидравлический расчёт трубопроводных систем, классификация систем. Напорное установившееся движение жидкости в трубах. Расчёт простых коротких трубопроводных систем с истечением в атмосферу и под уровень. Построение напорной и пьезометрической линий, аналитическое и графическое определение потерь напора в системе.

Расчёт сифона. Расчёт высоты установки центробежного насоса. Расчётная зависимость потерь напора по длине потока в круглых трубах через обобщённые параметры.

Сложные трубопроводные системы с последовательным и параллельным соединением труб; тупиковые трубопроводы; системы с путевым расходом жидкости. Построение пьезометрической линии для сложных систем.

Истечение жидкости из отверстий и насадков.

Рекомендуемая литература, изданная в УГГУ

1. Бебенина Т.П. Гидравлика. Техническая гидромеханика. Конспект лекций. Учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2006. 224 с.

2. Часс С. И.. Гидромеханика в примерах и задачах. Учебное пособие.- Екатеринбург: УГГУ, 2006. 216 с.

3. **Часс С. И. Гидравлика. Гидромеханика. Сборник задач и контрольных заданий.- Екатеринбург: УГГУ, 2009, 2010.**

4. Бебенина Т. П., Часс С. И., Савинова Н. В. Лабораторный практикум по гидродинамике. - Екатеринбург: Екатеринбург: УГГГА, 2006.

По курсу гидромеханики выполняется контрольная (расчетно-графическая) работа. Ее выполнение имеет своей задачей усвоение понятий и законов гидромеханики, ориентирует студентов на практическое использование уравнений и формул.

Номер варианта задания выбирается по *последним двум цифрам номера зачётной книжки* студента из табл. 2 «Гидромеханика» (с.8-9) выделенного пособия [3].

В работу входят два раздела.

Гидростатика содержит задания по темам:

- свойства жидкостей и давление в точке жидкости,

- сила давления на плоские стенки,
- сила давления на криволинейные стенки.

Гидродинамика включает задания по расчету трубопроводных систем:

- расчет простых коротких трубопроводов,
- расчет сложных трубопроводов с последовательным, параллельным соединением труб и тупиковых систем.

Пояснительной запиской РГР по гидромеханике является отчетность, включающая решенные и оформленные задачи.

Требования к пояснительной записке и ее оформлению являются общепринятыми, изложенными в соответствующих документах нормативного характера (ГОСТ 7.32-81). Оформляется стандартный титульный лист. Пояснительная записка пишется от руки на стандартных листах белой бумаги (на одной стороне листа) формата А4. По всем четырем сторонам листа оставляются поля: слева 35 мм, справа - 10 мм, сверху и внизу - не менее 20 мм.

Условие задачи переписывается **полностью**, отдельно выписываются исходные данные величины, вычерчивается схема (по возможности в масштабе). Чертеж должен быть информативен: нанесены все векторы сил, найдены и показаны расстояния центров тяжести и центров давления, указаны плоскости уровня, плоскости сравнения, живые сечения и т. д.

В ходе решения **нужно**:

1. давать краткое пояснение каждого этапа решения задачи,
2. написать расчетную формулу,
3. расшифровать величины, входящие в нее.

Для всех величин в расчетах необходимо использовать **систему единиц измерения СИ**. Для каждой формулы после ее написания надо проставить в том же порядке цифровые данные и написать ответ в той же единице измерения, в которой производится расчет.

Пример оформления титульного листа прилагается далее.

Кроме контрольной работы по курсу во время сессии выполняются **лабораторные работы** (кроме специальности МД).

Для оформления отчетов по лабораторным работам удобно воспользоваться тетрадью формата А4, которая продается в **киоске методической литературы** в 1-ом учебном здании и называется

ГИДРОДИНАМИКА. Рабочая тетрадь по лабораторным работам.

Министерство образования и науки
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный горный университет»



Факультет заочного обучения

Кафедра технической механики

ГИДРОМЕХАНИКА

Контрольная расчетно-графическая работа

Студент

Группа

Преподаватель

г. Екатеринбург 201 г.