

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
Профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Выпускающая кафедра: ХТПНГ
Кафедра-разработчик рабочей программы: ПАХТ

1. Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» являются:

- а) формирование необходимой начальной базы знаний о законах равновесия и движения жидкостей применительно, как к традиционным задачам гидравлики, так и задачам нефтегазовой гидромеханики,
- б) приобретение студентами навыков расчета сил, действующих на стенки резервуаров,
- в) гидравлического расчета трубопроводов различного назначения для стационарных и нестационарных режимов течения жидкостей,
- г) решения технологических задач нефтегазового производства.

2. Содержание дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»:

Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Гипотеза сплошной среды. Силы, действующие в жидкости. Основные физические свойства жидкости: сжимаемость, вязкость. Плотность, коэффициент объёмного сжатия, давление насыщенных паров жидкости. Касательные и нормальные напряжения. Гидростатическое давление и его свойства. Давление абсолютное, избыточное, вакуум. Термодинамические уравнения состояния. Жидкости несжимаемые, капельные, газообразные. Гетерогенные системы. Фазы. Компоненты и дисперсность сред. Концентрация. Плотность многофазных систем. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера. Изобарические поверхности. Равновесие капельной жидкости в поле силы тяжести. Основное уравнение гидростатики несжимаемых жидкостей. Закон Паскаля. Гидростатика неньютоновских жидкостей, обладающих динамическим напряжением сдвига. Гидростатика сжимаемой жидкости. Гидростатика двухфазной жидкости. Давление жидкости на твердые плоские поверхности. Давление жидкости на твердые криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Равновесие твердых частиц и пузырьков в ньютоновских и неньютоновских жидкостях, газе, газожидкостной смеси. Формулы для витания частиц в различных жидкостях.

Уравнения движения идеальной и вязкой жидкостей в дифференциальной форме. Интеграл Бернулли. Уравнение Бернулли для струйки и потока несжимаемой жидкости. Два вида потерь напора. Графическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Примеры технического приложения уравнения Бернулли. Виды гидравлических сопротивлений. Схема их экспериментального определения.

Ламинарное движение несжимаемой жидкости в цилиндрической трубе. Распределение скоростей и напряжений. Формула Пуазейля. Коэффициент

гидравлического сопротивления. Турбулентное течение жидкости. Структура потока. Осредненные местные скорости. Эпюра скоростей. Потери напора. Коэффициент гидравлических сопротивлений. Перепад давлений при турбулентном течении. Шероховатость труб. Графики Никурадзе и Мурина. Ламинарное и турбулентное течение в трубах вязкопластической и степенной жидкости. Формулы для определения перепада давлений в трубах для жидкостей разной реологии. Обобщенная диаграмма гидравлических сопротивлений для неньютоновских жидкостей.

Местные сопротивления. Теорема Борда. Формула Вейсбаха. Экспериментальное определение коэффициента местных сопротивлений. Эквивалентная длина. Взаимное влияние местных сопротивлений. Классификация трубопроводов. Основные задачи расчета простых трубопроводов и методы их решения. Особенности трубопроводов, работающих под вакуумом. Принципы расчета сложных трубопроводов. Скважина как сложный трубопровод. Эпюра распределения давлений в бурящейся скважине.

Коэффициенты сжатия струи, скорости и, расхода. Насадки, их виды и области применения. Взаимодействие струи жидкости с твердыми поверхностями. Неустановившееся движение в трубах. Инерционный напор. Виды неустановившиеся процессов в технике, в том числе в скважинах.

Гидравлический удар. Формула Жуковского. Методы снижения ударного давления.

Основные понятия теории фильтрации. Скорость фильтрации. Проницаемость. Опыты и закон Дарси. Пределы применимости закона Дарси и причины его нарушения. Число Рейнольдса для фильтрационного потока. Нелинейные законы фильтрации. Индикаторные кривые. Коэффициент продуктивности скважины. Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости. Одномерные фильтрационные течения. Дебит и распределение давления при линейной фильтрации. Плоско-радиальная фильтрация жидкости. Формула Дюпюи. Кривая депрессии. Потенциал точечного источника и стока на плоскости. Принцип суперпозиции. Интерференция скважин.

3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основы теории переноса импульса;
б) принципы физического моделирования гидромеханических процессов;
в) основные уравнения движения жидкостей;
г) типовые процессы нефтегазового дела, соответствующие аппараты и методы их расчета.
- 2) Уметь: а) определять характер движения жидкостей и газов;
б) определять основные характеристики процессов импульсопередачи;
в) рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного нефтегазового процесса.
- 3) Владеть: а) методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей нефтегазового оборудования;
б) навыками проектирования простейших аппаратов нефтяной промышленности;
в) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

Зав.кафедрой ХТПНГ



Башкирцева Н.Ю.