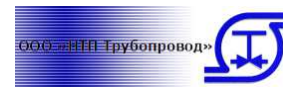


- Технологии, консалтинг, обучение
- Программное обеспечение
- Услуги по внедрению
- Широкоформатные плоттеры, сканеры
- Репрографические комплексы
- 3D манипуляторы



Базовый курс: Гидравлический и теплогидравлический расчет в программном комплексе «Гидросистема»

Программа курса рассчитана на 2 рабочих дня (16 академических часов).

День 1.

Функции и основные возможности программы «Гидросистема». Теоретические основы гидравлических и тепловых расчетов трубопроводов.

- Возможности программы «Гидросистема» и ограничения ее области применения.
- Структура программы «Гидросистема» и назначение ее модулей.
- Постановка и формализация решаемых в программе задач:
 - Проектный расчет, расчет пропускной способности, поверочный расчет:
 - Расход, давление и диаметры труб в трубопроводах, их взаимосвязь. Падение давления в трубопроводах, уравнение Бернулли.
 - Режимы течения – ламинарный, турбулентный, переходный. Число Рейнольдса. Зависимость падения давления от скорости – линейная и квадратичная.
 - Шероховатость труб и расчет потерь давления в трубах. Выбор значения шероховатости.
 - Местные сопротивления и их расчет (справочники Идельчика, Миллера).
 - Тепловой расчет трубопроводов. Расчет тепловых потерь в окружающую среду. Формула Шухова. Основные термические сопротивления процесса теплопередачи от перекачиваемого продукта в окружающую среду. Учет свойств реального газа (дроссельного эффекта), учет энергии трения для жидкостей.
 - Расчет двухфазного течения. Основные подходы к моделированию двухфазных течений, основные зависимости и корреляции для расчета истинного газосодержания, двухфазных сопротивлений, режимов течений двухфазной смеси.
 - Явление кавитации. Кавитационный запас и его расчет.

Пользовательский интерфейс программы «Гидросистема», задание исходных данных.

- Основные понятия расчетной схемы. Гидравлическое сопротивление, участок, ветвь, узел, источник, потребитель.
- Обзор окон, меню и панелей программы, настройка интерфейса.
- Структура исходных данных и их задание:
 - Задание общих данных по трубопроводу.
 - Данные по окружающей среде и теплоизоляционной конструкции (работа с базой данных изоляционных материалов).
 - Задание данных по продукту. Способы задания и их особенности. Моделирование нефтей и нефтепродуктов, пересчет разгонки нефтяных фракций.
 - Задание ветвей трубопровода и данных по ним. Направление потока в ветви, притоки/оттоки в узлах ветви.

- Типы участков (гидравлических сопротивлений) и их использование, моделирование «сосредоточенных» сопротивлений и сопротивлений, имеющих длину. Ввод и учет тройников. Задание насосов.
- Врезка узлов в трубопровод, задание замкнутых контуров, задание закрытой трубопроводной арматуры.
- Графическое отображение расчетной схемы и его настройка. Режим точной графики, синхронизация данных по элементам с их графическим отображением.

День 2.

Выполнение расчетов в программе «Гидросистема». Практическое занятие.

- Схематизация реальной конструкции трубопровода и правильный выбор расчетной схемы. Важность и правильность учета тех или иных элементов схемы.
- Постановка решаемой задачи в программе, задаваемые и искомые величины.
- Виды расчетов, выполняемых программой, их назначение и практическое применение:
 - Проектный расчет: учет ограничений по скорости движения продукта, настройки проектного расчета. Самостоятельное выполнение расчета.
 - Расчет пропускной способности и распределения потоков в трубопроводе. Задание регулирующей арматуры. Самостоятельное выполнение расчета.
 - Поверочные гидравлические и тепловые расчеты: расчеты «от источника к потребителю» и наоборот, различные вариации расчетов. Самостоятельное выполнение расчета.
 - Расчет двухфазного течения: виды двухфазных течений («замороженное» течение и течение с кипением/конденсацией), особенности настройки расчета. Самостоятельное выполнение расчета.
- Представление и вывод на печать результатов расчета.
- Инженерная трактовка результатов расчета.

Дополнительные возможности программы «Гидросистема»

- Настройка и редактирование выходных форм печати.
- Построение и вывод пьезометрического графика.
- Импорт проектов из программы СТАРТ в Гидросистему.
- Экспорт графической схемы трубопровода в формат DXF.
- Работа с программой в режиме двумерной графики.
- Графический показ результатов расчета на схеме трубопровода.