

КРИОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА В ГАЗОСНАБЖЕНИИ

Аннотация

Цели освоения дисциплины

Обеспечение теоретической и практической подготовки студентов к проектированию, строительству и эксплуатации систем и оборудования для сжижения природных газов и получения биогаза, оптимизации проектных решений и эксплуатационных режимов работы биогазовых установок и систем получения сжиженных природных газов (СПГ).

Задачи изучения дисциплины

Изучение криогенных систем и оборудования для сжиженных природных газов: технологические схемы и оборудование для получения, транспортировки и хранения СПГ. Изучение систем и оборудования для производства, распределения и потребления биогаза.

Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Содержание дисциплины

Холодильные процессы получения сжиженного природного газа. Абсорбционные холодильные системы, компрессионное охлаждение, турбодетандерное охлаждение. Процессы сжижения природного газа. Металлы, применяемые при криогенных температурах. Теплообменное оборудование. Криогенные системы и оборудование для сжиженных природных газов.

Прочностные расчеты низкотемпературных трубопроводов. Выбор методов контроля напряженно-деформационного состояния трубопроводов. Расчет компенсационных участков низкотемпературных трубопроводов. Прочностные и деформационные характеристики теплоизоляционных конструкций, взаимодействующих с трубопроводом и грунтом. Расчет температурного поля, толщины теплоизоляции газопроводов сжиженных газов и криогенного оборудования.

Криогенные системы и оборудование для сжиженных природных газов. Оборудование для транспортировки сжиженных газов. Баллоны, железнодорожные цистерны, автомобильные цистерны. Оборудование для хранения сжиженных газов. Полупередвижные резервуары.

Подземные резервуары различной емкости. Компрессоры для перекачки сжиженных газов, насосы для перекачки сжиженных газов. Испарители для сжиженных углеводородных газов. Форсуночные испарители. Испарители прямого обогрева ИГПО. Электрические испарители. Оборудование для наполнения и отпуска сжиженных углеводородных газов. Оборудование для обслуживания баллонов.

Технико-экономический расчет схем сжижения природного газа. Основные тенденции в повышении экономичности сжижения, транспортировки и использования СПГ в народном хозяйстве.

Основы процесса получения биогаза. Виды субстратов. Состав органических отходов: жиры, белки и углеводы. Сухие и органические вещества. Энергетические растения. Выход биогаза из разных видов субстратов. Органические биоудобрения: получение, переработка, применение.

Исходный субстрат для получения биогаза. Виды субстратов. Состав органических отходов: жиры, белки и углеводы. Сухие и органические вещества. Энергетические растения. Выход биогаза из разных видов субстратов. Органические биоудобрения: получение, переработка, применение.

Техника и технологии получения биогаза. Виды биогазовых установок. Одноступенчатые, двухступенчатые и многоступенчатые. Периодические, непрерывные и полунепрерывные. Типы конструкций биореакторов: форма, способ расположения, материалы. Системы перемешивания и отопления. Трубопроводы, насосы и арматура.

Применение биогаза. Типы газгольдеров биогаза. Газгольдеры низкого, среднего и высокого давлений. Очистка и подготовка биогаза. Состав и свойства биогаза. Методы применения биогаза: в системах газоснабжения, для получения тепловой и электрической энергии, в качестве топлива для транспорта.

Основная литература

1. Газоснабжение : учеб. / А. А. Ионин [и др.] ; под общ. ред. В. А. Жилы. - М. : АСВ, 2011. - 472 с
2. Жила В. А. Газовые сети и установки : учеб. пособие для студентов учреждений сред.проф.образования, обуч.по специальности 270111// В. А. Жила, М. А. Ушаков, О. Н. Брюханов. – 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. – 268 с.
3. Полозов А.Е. Газоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов спец. 270109 – (Электронные копии учебных изданий). Ч.1, 2006. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Газоснабжение: материалы, оборудование и технология в системах газоснабжения: метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу «Газоснабжение» для студентов спец. 270109/ сост. А.Е. Полозов, 2007. – 42 с.

Дополнительная литература

1. Брюханов О. Н. Природные и искусственные газы: учеб./ О.Н.Брюханов, В.А.Жила. – М.: Академия, 2004. – 208 с.
2. Кязимов К. Г. Устройство и эксплуатация газового хозяйства: учеб. / К. Г. Кязимов, В. Е. Гусев. - М. : Академия, 2004. - 383 с.
3. Брюханов О.Н. «Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения», 2005. – 256 с.
4. Газоснабжение: учебное пособие/ А.Е. Полозов, Д.Ю. Суслов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 272 с.

Справочная и нормативная литература

1. СНиП 205.06-85. Магистральные газопроводы.- М.: ЦНТ Госстроя России, 2002.
2. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы. – М.: ЦНТ Госстроя России, 2003.
3. СНиП 23 – 01 – 99*. Строительная климатология / Госстрой России. – М: ФГУП ЦПП, 2004.

Интернет-ресурсы

1. <http://gazovik-gaz.ru/>
2. <http://proekt-gaz.ru/>
3. <http://www.gazprom.ru/>
4. <http://tgsiv.ru/>