

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Технология связанного азота»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Технология химических производств

**Общий объем дисциплины** – 3 з.е. (108 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-1.1: Разрабатывает процесс получения химического продукта или полуфабриката и технологическую схему его производства;
- ПК-1.2: Подбирает режимы производства, оборудование и средства автоматизации в соответствии с заданными критериями;
- ПК-4.1: Принимает конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
- ПК-4.2: Способен эксплуатировать производственное оборудование;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Технология связанного азота» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 8.**

**1. Процесс получения водорода и азотоводородной смеси, подбор режимов производства, оборудования и средств автоматизации..** Технология получения азота, кислорода и редких газов методом глубокого охлаждения. Цикл глубокого охлаждения. Закономерности фракционной конденсации и фракционного испарения воздуха. Колонны двойной ректификации. Типы воздухоразделительных установок. Установка для получения азота и кислорода. Конструкция аппаратов. Выделение редких газов. Химические способы получения водорода и азотоводородной смеси. Термодинамические основы конверсии природного газа. Теория конверсии природного газа парами воды, кислородом и смесью окислителей. Катализаторы конверсии. Конверсия оксида углерода (II). Равновесие, влияние температуры, давления, соотношения компонентов на степень конверсии. Кинетика реакции конверсии CO. Оптимальные условия ведения процесса. Очистка природного газа от серосодержащих соединений. Трубчатые печи и шахтные конверторы метана. Конверторы CO первой и второй ступеней. Очистка конвертированного газа от кислорода содержащих соединений. Способы очистки от углекислого газа и CO. Физико-химические основы очистки конвертированного газа растворами этаноламинов и карбонатов. Однопоточные и многопоточные схемы, аппаратное оформление. Подбор средств автоматизации для процесса конверсии CO.

Производство водорода методом электролиза воды. Физико-химические основы процесса электролиза воды. Виды электролитов. Конструкции ванн для электрохимического разложения воды. Получение водорода при электролизе растворов хлорида натрия. Подбор средств автоматизации для процесса электролиза воды..

**2. Процесс получения синтетического аммиака, подбор режимов производства, оборудования и средств автоматизации. Рассмотрение технических решений при разработке процесса получения синтетического аммиака и при эксплуатации оборудования .(.** Технология синтетического аммиака. Физико-химические свойства аммиака. Равновесие реакции синтеза. Влияние температуры, соотношения азота и водорода, примесей на выход. Катализаторы синтеза, состав, приготовление и восстановление. Каталитические яды. Кинетика процесса синтеза аммиака. Методы выделения аммиака из газа. Классификация систем синтеза аммиака. Схемы установок большой единичной мощности. Конструкции колонн синтеза. Конструкции конденсаторов и испарителей аммиака. Подбор средств автоматизации для процесса синтеза аммиака.

Хранение и транспортировка аммиака. Энергетическое обеспечение современного агрегата производства аммиака. Система водоподготовки. Выбор схемы ионной обработки воды. Контактное окисление аммиака. Использование катализатора избирательного действия. Очистка

воздуха и аммиака. Оптимальная концентрация аммиака, ее определение. Температурный режим, условия его поддержания. Кинетика процесса окисления аммиака. Влияние давления. Конструкция контактных аппаратов..

**3. Разработка процесса получения разбавленной азотной кислоты, технологической схемы её производства, подбор режима производства, оборудования и средств автоматизации..**

Переработка оксидов азота в разбавленную азотную кислоту. Конструкция абсорбционных колонн. Методы поддержания температурного режима в абсорбционной колонне. Схема производства разбавленной азотной кислоты. Схема производства разбавленной азотной кислоты (под атмосферным давлением, при повышенном давлении, комбинированная). Производство концентрированной азотной кислоты. Подбор средств автоматизации в производстве азотной кислоты. Методы борьбы с выбросами оксидов азота в атмосферу..

**4. Разработка процесса получения карбамида, технологической схемы его производства, подбор режима производства и оборудования и средств автоматизации..**

Технология производства карбамида. Свойства карбамида. Методы его получения. Равновесия и скорость реакций. Влияние температуры, давления и концентраций аммиака и углекислого газа на скорость процесса и выход карбамида. Способы выделения карбамида из плава. Дистилляция плава. Рециркуляция аммиака и углекислоты. Оптимальный технологический режим. Подбор средств автоматизации в процессе получения карбамида. Применение карбамида..

Разработал:  
доцент  
кафедры ХТ

М.П. Чернов

Проверил:  
Директор ИнБиоХим

Ю.С. Лазуткина