АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.24.5 Машины и аппараты химических производств

по специальности: 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов
по специализации №9 – Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника: СПЕЦИАЛИСТ
Выпускающая кафедра: ПАХТ
Кафедра-разработчик рабочей программы: МАХП

1. Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Машины и аппараты химических производств» являются

а) обеспечение необходимого объема знаний по аппаратурному оформлению производственных процессов;

б) развития умения определить технологическое соответствие конструкции машины или аппарата данной технологии производства

в) определение первоочередной важности процессов в технологической цепи;

г) классификация оборудования по технологическому назначению;

д) методика технологического расчета и основы подбора оборудования для конкретного технологического процесса;

е) описание устройства и работы машин и аппаратов, применяемых для обеспечения процессов химической технологии.

2. Содержание дисциплины:

Тема 1. Введение.

Предмет курса, его цели и задачи. Задачи, стоящие перед будущим инженером-механиком химической промышленности.

Общие перспективы развития химического аппарато- и машиностроения.

Тема 2. Реакционная аппаратура.

Введение. Классификация реакторов. Элементы теории химических реакторов.

Аппараты для гомогенных реакций. Реакторы для проведения гомогенных жидкостных и эмульсионных реакций. Конструктивное оформление, условия их работы. Перемешивающие устройства. Конструкции теплообменных устройств в зависимости от объема реактора и величины теплового эффекта. Аппараты для высокотемпературных некаталитических газовых реакций.

Тема 3. Теплообменные аппараты. Роль теплообменной аппаратуры в химической и нефтегазовой промышленности. Факторы, влияющие на выбор конструкции теплообменников. Классификация теплообменной аппаратуры.

Кожухотрубные теплообменные аппараты. Теплообменники типа ТН. Преимущества и недостатки этой конструкции. Теплообменники типа ТК. Теплообменники с U-образными трубками. Аппараты с плавающей головкой: тип П и ПК. Способы крепления крышек плавающих головок с подвижной трубной решеткой. Элементы кожухотрубных теплообменных аппаратов: корпуса, крышки, трубы, трубные решетки, продольные и поперечные перегородки. Расчет элементов кожухотрубных теплообменников на прочность. Интенсификация процесса теплообмена в кожухотрубных теплообменниках. Теплообменники спиральные и пластинчатые. Конструкции, обрасть применения, достоинства и недостатки. Элементы конструкции. Теплообменники других конструкций. Теплообменники воздушного охлаждения, их преимущества и особенности конструкции. Теплообменники типа «труба в трубе». Оросительные теплообменники. Погружные теплообменники. Блочные теплообменники.

Тема 4. Массообменные аппараты.

Массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции. Классификация этих аппаратов. Колонные аппараты для процессов абсорбции и ректификации. Основные параметры контактных устройств для ректификации и абсорбции. Расчет колонных аппаратов на прочность и устойчивость формы. Насадочные колонны для процессов ректификации и абсорбции. Регулярные и нерегулярные насадки. Режимы работы насадочных колонн, устройства для орошения насадочных аппаратов и перераспределение газа и жидкости в них. Устройства для сепарации газожидкостных потоков. Область применения насадок различных типов.Тарельчатые колонны для процессов ректификации и абсорбции. Классификация тарельчатых контактных устройств. Колпачковые тарелки. Клапанные тарелки. Ситчатые тарелки. Прямоточно-скоростные и язычковые тарелки. Рекомендации по выбору тарелок стальных колонных аппаратов. Интенсификация работы тарельчатых колонных аппаратов.

Тема 5 .Экстракционные аппараты для систем жидкость-жидкость.

Классификация этих аппаратов. Колонные экстракторы: пульсационные, роторно-дисковые. Центробежные напорные и безнапорные экстракторы.

Тема 6. Аппараты для сушки материалов.

Классификация сушилок. Конвективные и кондуктивные сушилки. Конвективные аппараты для сушки материала в слое: туннельные, ленточные, петлевые, вальцеленточные. Конвективные сушилки. Аппараты для сушки материала в кипящем слое. Элементы этих аппаратов. Аэрофонтанные сушилки. Аппараты для сушки материала в режиме и пневмотранспорта: трубы, сушилки, циклонные, вихревые сушилки. Комбинированные сушилки. Распылительные сушилки: центробежные и форсуночные. Конструкции камер и распылительных устройств. Кондуктивные сушилки: барабанные и вальцевые. Выбор процесса сушки в аппарате.

Тема 7. Аппараты для разделения неоднородных смесей.

Фильтры для жидкостей. Классификация фильтров. Емкостные фильтры, конструкции, порядок расчета. Рамные и камерные фильтры, простые и автоматизированные. Непрерывно действующие вакуум –фильтры: карусельные, тарельчатые, барабанные, дисковые, ленточные. Основные конструктивные особенности барабанных вакуум -фильтров. Порядок их расчета. Барабанные фильтры, работающие под давлением. Центрифуги химической промышленности. Классификация и расчет производительности центрифуг. Фильтрующие центрифуги с пульсирующей выгрузкой осадка одно-, двух- и многокаскадные. Фильтрующие, осадительные и комбинированные центрифуги со шнековой выгрузкой осадка. Центрифуги с центробежной и вибрационной выгрузкой осадка. Трубчатые суперцентрифуги. Сепараторы одно- и многокамерные, тарельчатые, их конструкции и характеристики. Особенности работы валов, прочность обечайки, вибрация центрифуг. Пылеочистное оборудование. Аэрозоли, их классификация. Циклоны одиночные, групповые, батарейные. Расчет (подбор) циклона. Рукавные и другие фильтры для газов. Электрофильтры. Аппараты мокрой пылеочистки.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

а) что любой технологический процесс можно рассматривать как систему переносных явлений, базирующихся на фундаментальных законах сохранения импульса, массы и внутренней энергии и оборудования для их реализации;

б)любое техническое решение должно максимально объективно описывать внутренние энергетические связи процесса, не вступая в противоречие с его природой.

Уметь:

а) анализировать процесс, выявлять наиболее существенные и значимые внутренние энергетические связи между самим явлением и аппаратурно-

конструктивными параметрами оборудования, находить способы описания этих связей экспериментальными или теоретическими методами;

б) формулировать математическую постановку, подобрать соответствующее оборудование, обеспечивающее решение задач производства.

Владеть:

а) методами определение первоочередной важности процессов в технологической цепи;

б) основами подбора оборудования для конкретного технологического процесса;

в) методиками технологического расчета тепло- и массообменного оборудования

г) описанием устройства и работы машин и аппаратов, применяемых для обеспечения процессов химической технологии.

Зав.каф. ПАХТ  Клинов А.В.