Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тюменский индустриальный университет»

Институт транспорта

Кафедра «Транспорт углеводородных ресурсов»

Лабораторная работа №1

Исследование принципов работы, конструкций и параметров тепловых процессов в теплообменных аппаратах.

Работу выполнил:

Работу проверил:

Тюмень 2017

**Исследование принципов работы, конструкций и параметров тепловых процессов в теплообменных аппаратах.**

* 1. **Цель работы:**
1. Изучить устройство и принцип действия наиболее распространенных типов теплообменных аппаратов.
2. Изучить особенности тепловых процессов теплообменных аппаратов.
	1. **Задание:**
3. Ознакомиться с теоретической частью, основными понятиями и определениями.
4. Внеаудиторная работа предполагает дополнительную проработку теоретических вопросов, а также изучение дополнительной литературы.
5. Составить отчет по работе.
	1. **Ход работы:**
6. **Классификационные признаки теплообменных аппаратов.**

Теплообменные аппараты (ТА) – устройства, предназначенные для нагревания, охлаждения или изменения агрегатного состояния теплоносителя. При теплообмене происходит изменение температуры теплоносителей, кроме случая, когда один из теплоносителей меняет свое агрегатное состояние, при конденсации или испарении, в этом случае температура теплоносителя постоянна.

Теплообменные аппараты классифицируют следующим образом:

* + по способу контакта – ТА смешения (контактные и барботажные) и поверхностные ТА (рекуперативные и регенеративные);
	+ по назначению – нагреватели, испарители, конденсаторы и холодильники;
	+ по роду теплоносителей – жидкость – жидкость, пар (газ) – жидкость, пар – пар, пар – газ, газ – газ;
	+ по расположению в пространстве – вертикальные и горизонтальные;
	+ по конструкции поверхности теплообмена – ТА из труб – кожухотрубчатые ТА с гладкими трубами, кожухотрубчатые ТА с U-образными трубами, кожухотрубчатые с оребренными трубами, ТА типа «труба в трубе», змеевиковые, оребренные; ТА из листового металла - пластинчатые, спиральные.

В поверхностных ТА теплоносители омывают поверхность твердой стенки. Поверхностные ТА делятся на две группы: рекуперативные и регенеративные. В рекуперативных ТА обменивающиеся теплом теплоносители протекают одновременно, и передача тепла идет через разделяющую их стенку. Теплообмен идет за счет конвекции и теплопроводности стенки, либо за счет теплового излучения, если один из теплоносителей является излучающим газом. Рекуперативные ТА работают в стационарных тепловых условиях.

В регенеративных ТА одна и та же поверхность теплообмена через определенные промежутки времени омывается сначала горячим, потом холодным теплоносителями. Таким образом, поверхность сначала набирает тепло, охлаждая первый теплоноситель, затем отдает тепло, нагревая второй теплоноситель. В регенеративных ТА теплообмен происходит в нестационарных тепловых условиях.

В качестве поверхности теплообмена в регенеративных ТА используется теплоаккумулирующая насадка, элементы которой образуют каналы сложной формы для движения теплоносителей. Поверхность теплообмена регенеративных ТА может быть выполнена переключающейся через определенный промежуток времени или вращающейся.

ТА смешения отличаются от поверхностных тем, что в них теплообмен происходит при непосредственном контакте теплоносителей. Различают два вида: контактные и барбатажные. В аппаратах контактного типа теплообмен происходит за счет смешения двух теплоносителей. В барбатажных ТА греющий теплоноситель прокачивается через нагреваемый или наоборот, не смешиваясь с ним.

Также встречаются аппараты с внутренним тепловыделением, в которых тепло выделяется внутри самого аппарата и идет нагрев теплоносителя – электронагреватели и химические реакторы.

При рассеивании тепла горячего теплоносителя излучением, такие аппараты называют излучателями или радиационными теплообменниками.

По числу потоков ТА разделяют на двух, трех и многопоточные. В отдельных случаях к многопоточным ТА относят системы, состоящие из нескольких теплообменников, соединенных циркулирующим промежуточным теплоносителем.

В прямоточном теплообменнике теплоносители движутся параллельно друг другу в одном направлении. При значительном изменении температуры теплоносителей располагаемая разность температур в прямоточных ТА используется плохо. В этом случае, если эффективность передачи теплоты является определяющим фактором, такого типа ТА не применяют.

В зависимости от взаимного направления потоков теплоносителей различают схемы: прямоток, противоток, перекрестный ток, смешанный ток.

В противоточных ТА два теплоносителя движутся параллельно друг другу в противоположных направлениях. Эта схема движения потоков наиболее эффективна – достигается наибольшее изменение температуры каждого теплоносителя. Обеспечивают наилучшее использование располагаемой разности температур.

В ТА перекрестного тока два теплоносителя движутся под прямым углом друг к другу. По эффективности эти ТА занимают промежуточное положение между ТА с прямотоком и ТА с противотоком.

Схемы однократного и многократного перекрестного тока можно разделить на 3 группы в зависимости от градиента температуры теплоносителя в сечениях ТА, нормальных к направлению движения теплоносителя: оба теплоносителя идеально перемешаны и градиенты их температур в поперечном сечении равны нулю, один из теплоносителей идеально перемешан, а другой абсолютно не перемешан, оба теплоносителя абсолютно не перемешаны.

Характер изменения температур теплоносителей в рекуперативных теплообменниках зависит от фазовых превращений в теплоносителях и от схемы их тока.

В регенеративных ТА, где греющий и нагреваемый теплоносители проходят через насадку поочередно, реализуются две схемы движения – прямоток и противоток. Эффективность аппарата при противотоке теплоносителей выше, чем при прямотоке.

1.4 **Заключение:**

В ходе лабораторной работы были изучены основные классификационные признаки теплообменных аппаратов. Показаны основные отличия в конструкции теплообменных аппаратов различных типов, а также механизмы осуществления теплообмена теплоносителей.