



Рис. 5. (СЛС14). Центробежные и осевые компрессоры – турбокомпрессоры

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА НА ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ (учебное пособие)

Шишкин Б.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: usu@knastu.ru

Используемые в нефтехимическом производстве теплообменные аппараты для осуществления теплообмена между двумя потоками весьма разнообразны по принципу действия, функциональному назначению и конструктивному оформлению. Общий признак всех устройств – обмен теплом между двумя потоками жидкости или газа.

В пособии представлена методика комплексного расчета кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Рассматриваются задачи температурного расчета и определения поверхности теплообмена в кожухотрубчатых теплообменных аппаратах с использованием функции эффективности. Установлены зависимости для расчета гидравлического сопротивления в трубном и межтрубном пространствах аппаратов.

По принципу действия наибольшее распространение получили рекуперативные теплообменники, где теплообмен между потоками осуществляется через разделительную стенку, выполненную из теплопроводящего материала. При работе аппарата направление движения потоков жидкости или газа не изменяется.

По функциональному назначению наиболее часто используются:

- теплообменники, применяемые для регенерации тепла жидких и газовых потоков;
- холодильники, предназначенные для охлаждения среды хладагентом;
- подогреватели, применяемые для подогрева среды каким-либо теплоносителем.

По конструктивному оформлению разделительной стенки теплообменники подразделяют на две группы аппаратов:

- устройства с поверхностью теплообмена в виде труб;
- устройства с поверхностью теплообмена в виде листа (или листов).

Другим конструктивным признаком теплообменного аппарата является тип используемого материала для изготовления аппарата: металл, стекло, пластики, графит. В зависимости от используемого материала существенно изменяется конструкция аппарата.

В нефтехимическом производстве наибольшее распространение получили рекуперативные теплообменники (холодильники, подогреватели) трубчатого типа и пластинчатые, изготавливаемые из металла. Это связано с простой конструкцией и технологией изготовления указанных аппаратов, возможностью использования в большинстве технологических процессов производства. Кожухотрубчатые теплообменники – наиболее распространенная конструкция теплообменной аппаратуры. Эти теплообменные аппараты предназначены для комплектования различных

технологических установок в широком диапазоне температур и давлений потоков жидкости или газа.

Типы и параметры кожухотрубчатых аппаратов должны устанавливаться по нормативным документам или технической документации. Основные параметры и размеры аппаратов стандартизованы. Использование аппаратов предшествует выполнению ряда расчетов. Теплообменные аппараты с плавающей головкой типа ТП (с подвижной трубной решеткой) являются наиболее распространенным типом поверхностных аппаратов. В аппаратах этой конструкции температурные напряжения могут возникать лишь при существенном различии температур трубок внутри пучка. Весь пучок свободно перемещается независимо от корпуса. В аппаратах типа ТП обеспечивается хорошая компенсация температурных деформаций. Другим преимуществом конструкции аппарата типа ТП является наличие разъемного соединения трубной решетки с кожухом, что позволяет выполнить демонтаж трубного пучка.

Глава II учебного пособия посвящена методике теплотехнического расчета кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Определяются коэффициент теплопередачи, расчетные скорости рабочих сред, требуемая поверхность теплообмена, средний температурный напор, схема тока, функция эффективности при соединении теплообменных аппаратов в блоки. Производится расчет средних температур потоков и стенки теплообменных труб, водяного эквивалента теплоносителя; поверхности теплообмена; теплоотдачи внутри теплообменных труб; теплоотдачи в межтрубном пространстве.

Здесь же рассматриваются зависимости для расчета гидравлического сопротивления в трубном и межтрубном пространствах.

Глава завершается рассмотрением примеров теплотехнических расчетов при различных схемах включения теплообменных аппаратов в блоки.

Глава III связана с рекомендациями по выбору кожухотрубчатых теплообменных аппаратов:

а) по конструктивным показателям (наличие компенсатора, разборность, компактность, коррозионная стойкость и др.);

б) по эксплуатационным показателям (максимальная температура и скорости потоков жидкости);

в) по расчетным показателям (предельной разности температур теплоносителей);

г) экономическим показателям (степень использования мощности на прокачку).

В главе IV представлена процедура оформления заказа на изготовление кожухотрубчатого теплообменного аппарата в виде «Бланка заказа» для теплообменников, выполняемых по техническим условиям ВНИИНефтемаша. Необходимые сведения размещаются в таблицах:

- а) основные характеристики аппарата;
- б) данные технологического процесса;
- в) теплофизические свойства среды;
- г) характеристики среды и аппарата.

Привязка по штуцерам и опорам выполняется с нанесением необходимой информации.

При оформлении заказа на изготовления аппарата по техническим условиям предприятия изготовителя заказ оформляется в виде опросного листа по техническим условиям.

В главе V предусмотрены четыре контрольных задания с соответствующими числовыми вариантами. Пособие содержит необходимые справочные данные для выполнения расчетов. Задания могут быть выполнены также с использованием программного продукта HTRI Xchanger Suite v5.00.

В каждой из глав методического пособия предусмотрены контрольные вопросы по содержанию. Общий объем пособия составляет 54 страницы

КОНТРОЛЬНЫЕ КАРТЫ (учебное пособие)

Шишкин Б.В.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: usu@knastu.ru*

Методология построения контрольных карт была разработана в 1924 г. американским ученым, доктором У.А. Шухартом. В Великобритании контрольные карты впервые были внедрены доктором.

Б.П. Даддингс (B. Dudding) и У.Дж. Дженнетт (W. Jennett). У.А. Шухарт считал, что контрольная карта должна отвечать трем главным назначениям:

- 1) определять требуемый уровень или «номинал» процесса, на достижение которого должен быть нацелен персонал предприятия;
- 2) использоваться как вспомогательное средство для достижения этого номинала;
- 3) служить в качестве основы при определении соответствия номиналу и допускам.

Таким образом, принципы построения контрольной карты Шухарта охватывают круг понятий, связанных со стабилизацией производственного процесса, его производительностью и оценкой качества, а реализация этих принципов способствует взаимоувязке различных направлений хозяйственной деятельности.

Если единственным источником вариации параметров процесса служат случайные факторы, то на графике, показывающем этот процесс во времени, будет замечен случайный характер поведения данных. Согласно статистической теории, можно исходить из того факта, что качественные признаки подчиняются биномиальному закону распределения, а количественные – нормальному. При контроле по качественному