МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НАО «УНИВЕРСИТЕТ имени ШАКАРИМА города СЕМЕЙ»

Инженерно-технологический факультет

Специальность:6В07105 – Технологические машины и оборудование

Тепловые и массообменные процессы и аппараты пищевых производств

Курсовая работа

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил:  Акимбаев Т.Б.  (подпись) (имя, фамилия студента)    (оценка) (дата) | Проверил:  Преподаватель: Тусипов Н.О.  (Ф.И.О. преподавателя)    (подпись) (дата) |

Семей 2021

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Бланк задания на проектирование** | | | | | | | | | | | |
|  | Исходные данные | | | | | | 1 вариант | | | |  |
| Давление пара в экстракторе | | | | | | 0,09 | | | |
| Давление пара в рубашке | | | | | | 0,8 | | | |
| Внутренний диаметр экстрактора | | | | | | 700 мм | | | |
| Внутренний диаметр рубашки | | | | | | 800мм | | | |
| Длина цилиндрической части корпуса рубашки | | | | | | 1000мм | | | |
| Угол при вершине конуса | | | | | | 900 мм | | | |
| Диаметр установки болтов | | | | | | 36мм | | | |
| Диаметр верхнего люка | | | | | | 100 мм | | | |
| Диаметр патрубка для входа пара | | | | | | 38 мм | | | |
| Диаметр выводного патрубка для выхода конденсата | | | | | | 90 мм | | | |
| Диаметр патрубка для выхода продукта | | | | | | 90 мм | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Мануленко А. И.* |  |  | *Задание* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* | |
| *Провер.* | | *Хажидинова А.Р.* |  |  |  |  |  | *2* | *28* | |
|  | |  |  |  | *НАО «Университет им. Шакарима города Семей»*  *гр. ТО-902* | | | | | |
| *Н. Контр.* | |  |  |  |
| *Утв.* | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Содержание** | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Акимбаев Т.Б* |  |  | *Содержание* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* |
| *Провер.* | | *Тусипов Н.О* |  |  |  |  |  | *3* | *28* |
|  | |  |  |  | *НАО «Университет им. Шакарима города Семей»*  *гр. ТО-902* | | | | |
|  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Введение**  Теплообменники применяются повсеместно , они используются в нефтеперерабатывающей промышленности , химической промышленности, газовой промышленности и в общественных хозяйствах. Теплообменники используют для передачи тепла на нагреваемый элемент.В зависимости от передачи тепла их называют подогревателями или же холодильниками. По методу передачи тепла они бывают нескольких видов: -поверхностные, в них теплоносители разделяются между собой стенкой, тепло от одного тела к другом передается через стенку. - регенеративные, у них процесс теплообмена разделяется по времени на 2 периода, и протекает при поочередном нагревании или же охлаждении насадок теплообменника - смесительные, для выполнения данного процесса , нужен непосредственно контакт теплоносителей Чаще всего теплообменники от условий использования могут различаться в констукциях. Бывают аппараты с теплообменом в котором так же протекают и смежные процессы .В эти процессы входят фазовые превращения. Например: конденсация,смешение. Кожухотрубный теплообменник относится к очень распространенным аппаратам. Он был придуман еще в прошлом веке , для активного использования на ТЭС, где нужно было перегонять большое количество нагретой воды при высоком давлении . С течением времени кожухотрубный теплообменник улучшили , конструкция стала мeньше , починка деталей стала гораздо проще . Теплообменники в пищевой промышленности нужны, для : охлаждения, термической обработки сред, для пастеризации. Принцип работы кожухотрубного теплообменника: теплообменник, аппарат целью которого служит передача вырабатываемого тепла, на нагреваемый, им предмет. Теплообмен в теплообменнике, просходит в, межтрубном пространстве, где жидкость в свою очередь, двигается по кожухам. | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Мануленко А. И.* |  |  | *Технологическая схема и ее описание* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* |
| *Провер.* | | *Хажидинова А.Р.* |  |  |  |  |  | *4* | *28* |
|  | |  |  |  | *НАО «Университет им. Шакарима города Семей»*  *гр. ТО-902* | | | | |
| *Н. Контр.* | |  |  |  |
| *Утв.* | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Технологическая схема установки и ее описание**  Аппарат, показанный на картинке выше – это простой вид моего устройства , которое передает тепло на нагреваемый им элемент .  На картинке представлена схема вертикального кожухотрубного теплообменника, который состоит из трубок , расположенных в отдельной камере, и, закрепленных на сетке, или же на доске . Кожух – это название камеры, которая сварена из листа не меньше 4 мм толщиной , в которой расположены трубки ,и, доска. Материал используемый для дощечки в большинстве случаев применяют листовую сталь. Трубки обычно объединяются патрубками,есть так же вход,и,выход в камеру перегородки,для отвода конденсата. | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Мануленко А. И.* |  |  | *Технологическая схема и ее описание* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* |
| *Провер.* | | *Хажидинова А.Р.* |  |  |  |  |  | *5* | *28* |
|  | |  |  |  | *НАО «Университет им. Шакарима города Семей»*  *гр. ТО-902* | | | | |
| *Н. Контр.* | |  |  |  |
| *Утв.* | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тепловой расчет**   1. Вычисляем среднюю разность температур теплоносителя (пара) и продукта (воды):   а)большая разность температур  tб= tп– t1 = 130° − 15° = 115°∁  б) меньшая разность температур  tм= tп– t2 = 130° − 70° = 60°∁  если  *tб*  2 , то  *t*   *tб*   *tм*   *tб*   *tм*   *t ср*  *tб*  *tб*  *м* ln  2,3  lg   *tм tм*  если  *tб*  2 , то  *t*   *tб*   *tм*   *t ср* 2  *м*  ∆𝑡𝑡б *=* 115 = 1,91 < 2 то  *t*   *tб*   *tм* = *=* 115 = 1,91 < 2  ∆𝑡𝑡м 60 *ср* 2 60   1. Вычисляем среднюю температуру продукта :   tср = tп– tср = 130° − 87,5° = 42,5°∁   1. Разность температур теплоносителя и стенки:    *t*  *k*   *t* = 0,6 ∙ 87,5 = 52,5°∁  1 1 *сp*   1. Разность температур стенки и продукта:    *t*  1  *k*  0,06   *t* = (1- 0,6 – 0,06) ∙ 87,5 = 29,75°∁  2    *сp*   1    1. Вычисляем температуру стенки со стороны теплоносителя: | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Акимбаев Т.Б* |  |  | *Тепловой расчет* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* |
| *Провер.* | | *Тусипов Н.О* |  |  |  |  |  | *6* | *28* |
|  | |  |  |  | *НАО «Университет им. Шакарима города Семей»*  *гр. ТО-902* | | | | |
| *Н. Контр* | |  |  |  |
| *Утв.* | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Экономический расчет**  Целью расчета является определение основных затрат на установку и эксплуатацию аппарата.   * 1. Стоимость производственной площади, занимаемой аппаратом Спл = ℓ· b· спл = 4 · 0,6 · 150000 = 360000 тнг   где ℓ, b – габаритные размеры аппарата (длина и ширина аппарата) , м; спл - нормативная стоимость 1 м2 производственной площади, спл =  150000 тнг/м2   * 1. Стоимость амортизации и ремонта аппарата Са = са· *а*· F = 12000 · 0,2 · 4,01 = 9624 тнг   где са – 1м2 стоимость амортизации и ремонта 1 м2 площади поверхности теплообмена, са = 12000 тнг / м2  *а* – годовая норма амортизации иремонта аппарата, *а* = 0,2; F –площадь поверхности теплообмена, м2.   * 1. Стоимость электроэнергии годовая   Сэл= сэл·N·Θ·z0 = 14,8 · 0,00213 · 14 · 280 = 123,57 тнг  сэл – нормативная стоимость 1 кВтчас электроэнергии, сэ =14,8 тнг/кВт·сағ  N - установленная мощность электродвигателя, кВт; Θ - число часов работы аппарата в сутки, Θ = 14 ч; z0 - среднее число рабочих дней в году, z = 280.  6.4. Стоимость тепловой энергии годовая  Ст = ст·Q·Θ·z0 = 2400 · 0,39 · 14 · 280 = 3669120 тнг  ст - стоимость 1 Гкал теплоты, ст = 2400 тнг / Гкал; Q - тепловая нагрузка аппаратта, кВт. | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Акимбаев Т.Б* |  |  | *Экономическая расчет* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* |
| *Провер.* | | *Тусипов Н.О* |  |  |  |  |  | *25* | *28* |
|  | |  |  |  | *НАО «Университет им. Шакарима города Семей»*  *гр. ТО-902* | | | | |
| *Н. Контр* | |  |  |  |
| *Утв.* | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. Стоимость тепловой изоляции, включающая достаку, наложение, обслуживание   Сиз = сиз· (1+ *а*из) ·Fиз·δи , где Fиз = ПDL = 3,14 · 0,426 · 2,8 = 3,745 Сиз = 3000 · (1+0,3) · 3,745 · 0,02 = 292,11 тнг  сиз – нормативная удельная стоимость теплоизоляции, сиз = 3000 тнг/м3 *а*из – норма амортизации по наложению и обслуживанию теплоизоляции, *а*из = 0,3.   * 1. Суммарная годовая стоимость эксплуатации и ремонта аппарата С = Спл+ Са+ Сэл+ Ст+ Сиз =   = 360000 + 9624 + 123,57 + 292,11 + 3669120 = 4039159 тнг | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | *Лист* |
|  |  |  |  |  | 26 |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Заключение**  Я считаю что кожухотрубные теплообменники являются самой важной частью любого производства, без в них в принципе мало где можно обойтись. Также я считаю что очень важным является вопрос о ремонтопригодности теплообменника. В идеале она должна быть быстрой и недорогостоящей.Но на практике может быть все по другому. Также при создании новых теплообменников нужно учитывать проблемы которые возникали в старых аппаратах для предотвращения ошибок в новых.Своевременное обслуживание аппаратов увеличит срок его службы, а также оно нужно для беспрерывной работы аппарата.Осмотры аппаратов нужно проводить каждые 3 месяца, средние ремонты проводить каждые 3 года  , и капитальный раз в 12 лет.  Благодаря своевременным осмотрам можно избежать повреждений опор, резьб на крепежных деталях, межкристаллисной коррозии и т.д. Они в свою очередь могут полностью вывести из строя аппарат, что в свою очередь повлечет большие убытки на производстве.  В моем теплообменнике трубы сделаны из нержавеющей стали, она эффективна своей дешевизной в производстве, но она проигрывает по теплопроводности медным трубам. Медные трубы в свою очередь имеют большую теплопроводность чем стальные, но они существенно дороже в производстве .  Использование меди в создании медных труб для теплообменников будут лучше из-за экстраординарной теплопроводности меди, она может позволить отказаться от схемы оребрённой трубы, взамен этой схемы можно использовать простую и надежную конструкцию как у самовара, у которого труба просто проходит через резервуар с водой.  Благодаря хорошей пластичности и стойкости к коррозии теплообменники выигрывают по сроку службы, так же основываясь на статистику европейский стран можно с легкость сказать что теплообменники с медными трубами, в среднем имеют срок службы в 2-е больше чем теплообменники со стальными трубами. | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ТКВ-У3.000.000.П1* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм.* | *Лист* | *№ докум.* | *Подпись* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Акимбаев Т.Б* |  |  | *Заключение* | *Лит.* | | | *Лист* | *Листов* |
| *Провер.* | | *Тусипов Н.О* |  |  |  |  |  | *27* | *24* |
|  | |  |  |  | *НАО «Университет им. Шакарима города Семей»*  *гр. ТО-902* | | | | |
| *Н. Контр* | |  |  |  |
| *Утв.* | |  |  |  |