

يُجِبُّ لِأَوَّلِ حُرُوفَةٍ لِنَقْدَرُ تَصْنِيفَ فِيهَا أَلِ heat exchangers  
وَالَّذِي هِيَ نِيَادُ عَلَى أَلِ Transfer process / فِي أَلِ heat exchangers  
مَعَكُمْ يَكُونُ أَلِ Contact بَيْنَ أَلِ Direct-or indirect fluids  
فِي حَالَةٍ أَلِ Direct ، أَلِ fluids يَكُونُ فِي بَيْنِهَا Contact  
تَمْبَاشِرَ عَنَّا يَحْبِرُ التَّيَادُ الْكِرَادِي تَتَدَيَّنُ تَمَّ فَهَدِيَّمْ  
هَدَا الْاَلِصِي بَاهُمْ فِي أَوْ تَكُونُ high rate وَتَكُونُ (construction)  
of heat transfer

السطح و أرحص

لَكِنَّ فِي حَالَةٍ أَلِ indirect يَكُونُ يَحْبِرُ أَلِ fluids مَفْضُولِي  
دَا أَلِ heat Transfer تَمَّ عَنَّا حُرُوفَةً Separating wall مَعَكُمْ  
يَكُونُ هَدَا أَلِ Wall ← cylindrical أو plate حسب النوع

تَمَّ أَلِ heat exchangers ، حَالَةً هَدَا تَكُونُ أَلِ rates

تَمَّ أَلِ heat transfer أَعْلَى لِيَسِبَ وَجُودَ فَاصِلٍ بَيْنَ  
أَلِ fluids

More slide

هَذَا بِنَا تَصْنِيفَ أَلِ heat exchangers بِنَا عَلَى أَلِ Construction  
حَالَةً هَدَا أَلِ classification هُوَ الْاَدْوَع وَالْاَكْثَرُ تَشْبَهُ لَدُنَّ  
أَلِ Construction مَنُوعٌ حِدَاً وَمُخْتَلَفٌ  
فِي عِنَّا 3 Basic categories ← عَدِيَّمْ

رَحِ الْاَلِصِي أَلِ tubular وَالَّذِي مَعَكُمْ اَصْنَفَهُ  
heat exchanger

٢ أنواع و هي عدد قليل ( Move Sticle )

نحسب لأول نوع و الي هو Double pipe H.E

هذا النوع يتكون من Pipe موجود حذا Pipe اكر

و هنا fluid عرقى ال Pipe المبرر و fluid  
في ال Pipe الكبر و هذه بيسر Heat transfer

ال Applications لهذا النوع من ال H.Es هو ال sensible heating و sensible cooling و ال Applications الي يكون  
بها small heat transfer area رنو غالبا لاجه مختزلة بسبب

انواع Pipes حذا عرض

هذا نوع من ال Advantages و ال Disadvantages لهذا النوع

ال Advantages هي : تعن درجة حراره عالية و صيغه عاليه و كنه سهل تقبله لان ال construction بسيطه

ال Disadvantages هي ان Expensive

تاني نوع من ال Heat Ex وهو حتر نوع فيهم الي

هو ال shell and tube هذا النوع يتكون من round tubes  
مجموعة مرتبين حذا cylindrical shell

لن نطلع على الشئ الذي كدنا نبحثه انو نذكره من  
4 اجزاء رئيسية :

1. Front header:

هو بجزء tube side fluid الى هو رح يروح  
tube bundles

2. Rear header

هو بطلع الى tube side fluid من heat exchanger

3. Tube bundle

4. Shell: الى بتجيد tubes الى  
وعبر فيها الى shell side الى بفت  
fluid من هو  
وطلع من هو

ال heat transfer في هاد النوع يكون عن طريق انو  
عن circulating hot fluid حولين الى tubes الى

لتحتوي على cooler fluids

---

Applications لهاد النوع من HEs هو oil cookers  
Preheaters in power plants و احترق steam generators  
في nuclear power plants

مزايا في نوعه من Advantages و Disadvantages له

النوع  
ال Advantages هي : ال widest range of allowable temperature & pressure

ال Disadvantages هي ان ال thermal efficiency أقل

النوع الأخير في ال tubular HE هو ال spiral tube

هذا النوع يتكون من coils ملفوفين لسلك حلزوني و محيطه هو shell

ال Applications لهذا النوع هي ال waste water treatment

ال Advantages لهذا النوع ان ال heat transfer rate

اعلى عا أنه ال Area زادت لسبب السطح الحلزوني

ال Disadvantages ان مسطح التبريد

تنقل من ال Plate heat exchangers التي تقدر ان تبريد

ر ٧ انواع و هي (عديدهم)

لنجي لأول نوع وهو ال Gasketed plate HE التي

تكون Thin plates تكونها من مواد صلبة قوية بعض

تكون على كل plate في 4 فتحات دائرية

مع Gasket عليها. بفتحة one side من hot fluid

وعبر في الفتحات الدائرية التي راح تاتي ينتشر على

ال plates نفس الاثر لجير لل fluid كيت انو

لجير عن plate في Hot fluid وال plate التي تده

في cold fluid هاد الكي جير حبه حربه انو ال plate

فيها channels تسمح بمرور الفلويده من الفتحة الجيه

ومرة من الفتحة السار

---

Applications لهار النوع: Food processing

ال Beverages و احترًا ال Pasteurization production

التي هي عالية السيرة

---

Advantages ليه نوع هي انو هو تخفيفه  
سبب انو فكه وتركيبه هو وكمان بقدر اعين  
تته عن طريقه تخيير عدد ال plates

# الDisuchanbags ليه اوصافه يغير عندي leakage

عندي هيا عن النوع الثاني اللي هو ال spiral plate هيا النوع

تكون من two long plates ماعوفين على بعض لسخر

حلزوني مع لحم الأطراف عناه يغير عندي channel

يخرج منها ال fluid ال Heat يغير من خلال دخول  
Transfer ال fluid للقنوات ال رطبة ال

Applications ال هيا نوع هيا Vaporizers و ReBoilers  
Heat recovery و هيا ممكن تستخدم مع ال Boilers و economizers

تأخذ الحرارة من ال exhaust gas وتستعملها ك pre heating  
لل fluids ال راجعة ال Boiler

Advantages ال هيا نوع ال high thermal efficiency و

مختبر compacted و احبب ال self cleaning  
هيا ال heat Exchanger بولد shear stress ال fluids  
عالي

تفتت عليه بالثاني ابي احتر موجود عليه من حوائب  
is scrubbed away

ولكن عنده Disadvantages مثل ال welding صريح  
عناه يمنع ابي leakage ، صعب حياته و احبب  
وزنه ثقيل

آخر نوع هو ال lamella plate. هذا النوع يتكون من outer cylindrical shell في جوارها flat tubes هذا هو

ال lamellas . واحد من fluids يمر عبر جوار  
ال lamellas والثاني يكون في ال shell

---

Application ال الهيدروجين نوع هيدروجين ال Dryers  
وال Small power plants

---

ال Advantages الهيدروجين نوع ال compact  
وال disactive ال ال flow ما يقدر ال counter flow

---

ينتمي هذا على آخر category ال heat exchangers

هذا هو ال Extended surface heat exchangers  
هذا هو ال

نوعين : Tube fin و Plate fin

ال نوع هذا هو ال Plate fin

في هذا النوع زيادة ال area ال flat plates  
surfaces موزعة والي بسيفهم fins  
هذا ال surfaces زي ال Area of heat transfer  
بسطه - support ال structure

ال heat transfer يتم عن طريقه ال غير سائل

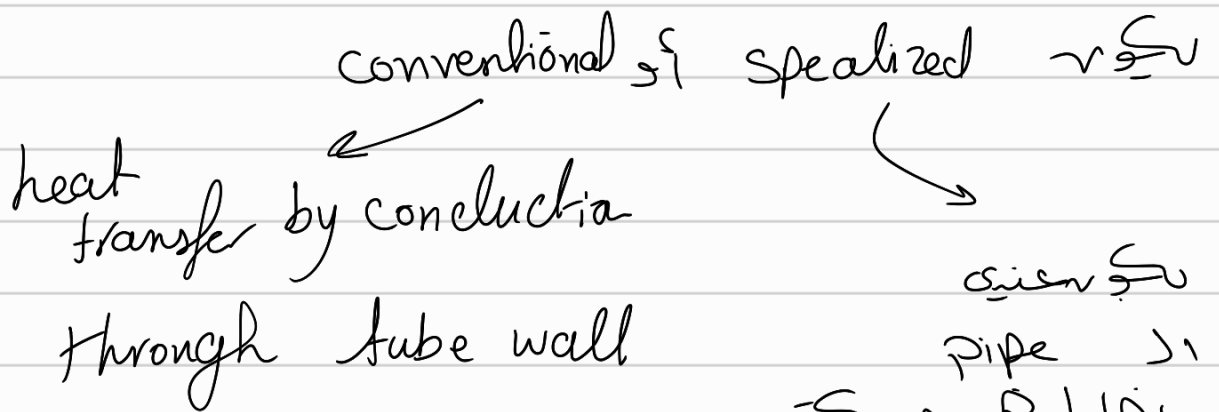
flexibility / gas to gas / gas to liquid / liquid

Applications التي تستخدم فيها هذا النوع هي :

Advantages و Disadvantages

النوع الثاني هو tube fin في هذا الحالة عندي

tubes و في plates مرتين بينهم هذا هو



عن سو عنى evaporation و

condensation section في pipe ، الحرارة تسخن او evap.

side سخن و روح لا condensat التي هو روح يعمل على سحب الحرارة وتكثيف المادة و هكذا heat transfer عنى



# Selection of heat exchangers

كيفية اختيار heat exchangers application التي لدينا

٥٤

٢ criterias 2 لهما أهمية عليهم والتي هي  
size و type

كيفية اختيار heat exchanger type / ان اختيار ال heat exchanger  
والتي هي

أولاً :  $function$  التي يخدمها ال heat exchanger  
وهو رفع الحرارة heating و خفض الحرارة cooling لل liquids  
و رفع الحرارة heating و خفض الحرارة cooling للغازات gases  
و Condensation و evaporation و رفع الحرارة heating

مادام اننا نعلم لأنواع في انواع من ال heat exchangers

ما نتقدهم نستعمل مع الغازات زي ال Plate HEx

ثانياً : Mechanical considerations ← من ال material of structure

و ال Thermal stresses  
تكون لأنهم يتأثر من ال heat exch قادر على  
ان يتحمل ال corrosion التي تأتي من ال working أو  
من البيئة المحيطة  
fluid

بالنسبة ال materials التي نستخدمها نحن نفضل ال  
لستخدمة

١. ال tubes التي تصنع من ال Aluminum قدر

استخدام مع الـ water solutions و light oils

؟ الـ copper عذبة تستخدم مع الماء لانه اذنة اذنة  
مش عام بالتالي ماله تأثير toxic على الماء  
مكانه الـ copper معروف بانه Rustproof  
و عذبة قدرته يقاوم الـ Corrosion صبح او مصلحه  
تتاكل لانه له قابلية اكتر من انواع اخرى  
لانه سبب ان مصلحه عالية ومتوافر دائما

4. الـ Stainless steel ممكن تستخدم مع الـ water  
او الـ Corrosive fluids

لانه قادر على مقاومة الـ corrosion مكانه و Rustproof

• Parameters of the HE  
Pressure limits  
اللي هي اعلى و اقل ضغط بيدي اذ مصلحه

مكانه درجات الحرارة والعطش والمغزى اللي بيدي استعمال  
عليها واخيرا لازم اتطلع على  
Presence drop

• موقع الـ Power Plants : بعض الـ heat exchangers تتطلبون

عندي cooling water / steam / hot oil بالتالي لازم  
اكون عارف اذا عندي مادي المتطلبات

• الـ heat exchanger لازم يكون maintenance و سهل الوصول  
اليه وتنظيفه وازا اخترت نوع مصلحه تنظيره  
زي بعض الـ انواع اللي زكرها سابقا لازم اكون  
متأكد ان عندي خبراء قادرين على تنظيره

هذا اذا احدثت كل هودل ال criterias بين  
الاعتبار رح ألاقي أو اكرمه نوع بربط مع  
التالي هودل رح أتطلع على الجانب الاقتصادي  
معين المفروض احتوف ال cost لكل نوع ربط مع  
ال cost هار بتخفين اكرمه شحله مثل  
1. purchase cost التي هو حر ال heat exchanger  
التي من الشركة لا حيتة

2. بعد ما اكون اشرية رح احتاج انوار كيه  
وزي ملحقينا في انواع تركيبها يحتاج خبراء  
ربكون complicated اكرمه عنده

3. ال operating cost يعني انا بي ادخل 2 fluids

وهودل معكم يحتاجوا pump أو fan  
في حالة الغازات هودل عشان تستعملو بدم  
طاقة كهربائية وكمان كل فترة رح يحتاجو صيانة

بيجى لتالي هودل وهم لازم تطوع عليه والتي هو ال size

معين لازم اكون متأكد انوار heat exch بوفري  
التي هتنتبه من ال heat transfer fluids  
لصحن ان لازم مساحة ال heat exchanger تكون

كافية انما تعمل ال heat transfer لا طوب  
كمان لازم أتطلع على flow configuration وهودل هو  
counter flow و parallel flow هتجى كل ما كان

ال size امغر كل ما كان احسن

في بعض الشركات التي توفر customized heat exchangers حيث انو

ال Design وال size يكون متباينين Customer

ار Application التي له لسوي

مثال على ذلك شركة Carotex التي هي تعتبر شركة مصنعة و تباع ال heat exchangers التي يمكن ان يكون

standard او customized بناء على طلب الزبون

صاحبة الشركة عندها مهندسين مختصين في الهم

لصنع ال Heat exchangers وذلك راجحوا ان ال customer

يطلبهم معلومات عنهم و جدول يسو في ال Data sheet =

التي قد انما