

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده فنی مهندسی

**مهندسی شیمی - طراحی فرآیند**

**عنوان:**

**بررسی عملکرد مبدل های حرارتی صفحه ای در صنعت**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

**فهرست مطالب**

**عنوان** **صفحه**

[چکیده 1](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229757)

[فصل اول 2](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229758)

[دسته بندي مبدل هاي حرارتي 2](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229759)

[مبدل های حرارتی از نظر انتقال و یا بازیابی گرما 4](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229760)

[مبدل های حرارتی از نظر فرآيند انتقال 9](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229761)

[مبدل های حرارتی از نظر شكل و ساختار 11](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229762)

[1-4-1- مبدل هاي لوله اي 12](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229763)

[مبدل هاي حرارتي دو لوله اي 12](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229764)

[مبدل های حرارتی پوسته و لوله ای 13](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229765)

[مبدل های حرارتی لوله ای حلزونی 16](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229766)

[2-4-1- مبدل های حرارتی صفحه ای 17](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229767)

[مبدل های حرارتی صفحه ای واشردار 17](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229768)

[مبدل های حرارتی صفحه ای حلزونی 19](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229769)

[(3) مبدل های حرارتی لاملا 23](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229770)

[3-4-1- مبدل های حرارتی با سطوح پره دار 24](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229771)

[(1) مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار 25](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229772)

[(2) مبدل های حرارتی لوله ای پره دار 26](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229773)

[5-1 مبدل هاي حرارتي از نقطه نظر مكانيزم هاي انتقال حرارت 28](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229774)

[6-1 مبدل هاي حرارتي از نظر آرايش هاي جريان هاي گرم و سرد 29](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229775)

[7-1 مبدل هاي حرارتي از نظر كاربرد آنها 30](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229776)

[(8) انتخاب مبدل هايي حرارتي 32](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229777)

[فصل دوم 34](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229778)

[روش های پایه در طراحی مبدل های حرارتی 34](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229779)

[معادلات پايه طراحي 36](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229780)

[ضريب كلي انتقال حرارت 39](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229781)

[5-2 روش متوسط لگاريتمي اختلاف دما براي تحليل مبدل حرارتي 40](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229782)

[مبدل هاي حرارتي با جريان هاي چند گذر و متقاطع 43](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229783)

[6-2 روش](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229784)  برای تحلیل مبدل هاي حرارتي 45

[7-2 آشنایی با روش هاي مختلف طراحي مبدل هاي حرارتي 48](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229786)

[فصل سوم 51](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229787)

[آشنایی با مبدل های حرارتی صفحه ای واشردار 51](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229788)

[2-3 خصوصات مكانيكي 52](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229789)

[1-2-3 مجموعه صفحه چارچوب 52](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229790)

[2-2-3 انواع صفحه 55](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229791)

[3-3 مشخصه هاي كاركرد 58](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229792)

[1-3-3 مزاياي اصلي 59](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229793)

[2-3-3 محدوديتهاي عملكرد 61](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229794)

[4-3 گذر ها و آرامش هاي جريان 62](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229795)

[5-3 كاربردها 64](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229796)

[1-5-3 خوردگي 68](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229797)

[2-5-3 تعمير و نگهداري 71](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229798)

[6-3 محاسبات انتقال گرما و افت فشار 72](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229799)

[1-6-3 مساحت سطح انتقال گرما 72](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229800)

[3-6-3 قطر معادل کانل 74](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229801)

[4-6-3 ضريب انتقال گرما 75](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229802)

[5-6-3 افت فشار كانال 76](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229803)

[6-6-3 افت فشار دهانه هاي ورودي و خروجي 77](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229804)

[*7-6-3* ضريب كلي انتقال گرما 78](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229805)

[8-6-3 سطح انتقال گرما 79](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229806)

[7-3 عملکرد حرارتی 80](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229807)

[فصل چهارم 83](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229808)

[مقايسه محاسبات انجام شده توسط فرمول ها ونرم افزارPWT 83](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229809)

[2-4 صورت مسئله اول (آب- آب) 84](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229810)

[1-2-4 اعداد بدست آمده به وسيله نرم افزار: 86](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229811)

[2-2-4 اعداد بدست آمده به وسيله محاسبات: 90](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229812)

[تحليل انتقال گرما 93](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229813)

[3-4 صورت مسئله دوم (آب- بخار) 99](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229814)

[4-4 چارت مراحل انجام محاسبات 100](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229815)

[مراجع 102](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20شیمی\طراحی%20فرآیند\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت\بررسی%20عملکرد%20مبدل%20های%20حرارتی%20صفحه%20ای%20در%20صنعت.docx#_Toc319229816)

# چکیده

مبدل های حرارتی[[1]](#footnote-1)، ابزاری هستند که جریان انرژی گرمایی بین دو یا چند سیال در دماهای مختلف را فراهم می کنند. تولید برق، صنایع فرآیندی، شیمیایی، غذایی، الکترنیک، مهندسی محیط زیست، بازیابی گرمای استفاده نشده، صنایع ساخت و تولید، تهویه مطبوع، تبرید و کاربردهای فضایی از جمله کاربرد های مبدل های حرارتی هستند.

1. - Heat Exchnagers [↑](#footnote-ref-1)