

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%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229757)

[فصل اول 2](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229758)

[دسته بندي مبدل هاي حرارتي 2](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229759)

[مبدل های حرارتی از نظر انتقال و یا بازیابی گرما 4](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229760)

[مبدل های حرارتی از نظر فرآيند انتقال 9](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229761)

[مبدل های حرارتی از نظر شكل و ساختار 11](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229762)

[1-4-1- مبدل هاي لوله اي 12](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229763)

[مبدل هاي حرارتي دو لوله اي 12](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229764)

[مبدل های حرارتی پوسته و لوله ای 13](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229765)

[مبدل های حرارتی لوله ای حلزونی 16](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229766)

[2-4-1- مبدل های حرارتی صفحه ای 17](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229767)

[مبدل های حرارتی صفحه ای واشردار 17](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229768)

[مبدل های حرارتی صفحه ای حلزونی 19](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229769)

[(3) مبدل های حرارتی لاملا 23](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229770)

[3-4-1- مبدل های حرارتی با سطوح پره دار 24](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229771)

[(1) مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار 25](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229772)

[(2) مبدل های حرارتی لوله ای پره دار 26](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229773)

[5-1 مبدل هاي حرارتي از نقطه نظر مكانيزم هاي انتقال حرارت 28](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229774)

[6-1 مبدل هاي حرارتي از نظر آرايش هاي جريان هاي گرم و سرد 29](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229775)

[7-1 مبدل هاي حرارتي از نظر كاربرد آنها 30](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229776)

[(8) انتخاب مبدل هايي حرارتي 32](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229777)

[فصل دوم 34](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229778)

[روش های پایه در طراحی مبدل های حرارتی 34](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229779)

[معادلات پايه طراحي 36](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229780)

[ضريب كلي انتقال حرارت 39](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229781)

[5-2 روش متوسط لگاريتمي اختلاف دما براي تحليل مبدل حرارتي 40](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229782)

[مبدل هاي حرارتي با جريان هاي چند گذر و متقاطع 43](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229783)

[6-2 روش](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229784) $NTU-ε$ برای تحلیل مبدل هاي حرارتي 45

[7-2 آشنایی با روش هاي مختلف طراحي مبدل هاي حرارتي 48](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229786)

[فصل سوم 51](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229787)

[آشنایی با مبدل های حرارتی صفحه ای واشردار 51](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229788)

[2-3 خصوصات مكانيكي 52](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229789)

[1-2-3 مجموعه صفحه چارچوب 52](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229790)

[2-2-3 انواع صفحه 55](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229791)

[3-3 مشخصه هاي كاركرد 58](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229792)

[1-3-3 مزاياي اصلي 59](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229793)

[2-3-3 محدوديتهاي عملكرد 61](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229794)

[4-3 گذر ها و آرامش هاي جريان 62](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229795)

[5-3 كاربردها 64](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229796)

[1-5-3 خوردگي 68](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229797)

[2-5-3 تعمير و نگهداري 71](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229798)

[6-3 محاسبات انتقال گرما و افت فشار 72](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229799)

[1-6-3 مساحت سطح انتقال گرما 72](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229800)

[3-6-3 قطر معادل کانل 74](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229801)

[4-6-3 ضريب انتقال گرما 75](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229802)

[5-6-3 افت فشار كانال 76](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229803)

[6-6-3 افت فشار دهانه هاي ورودي و خروجي 77](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229804)

[*7-6-3* ضريب كلي انتقال گرما 78](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229805)

[8-6-3 سطح انتقال گرما 79](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229806)

[7-3 عملکرد حرارتی 80](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229807)

[فصل چهارم 83](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229808)

[مقايسه محاسبات انجام شده توسط فرمول ها ونرم افزارPWT 83](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229809)

[2-4 صورت مسئله اول (آب- آب) 84](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229810)

[1-2-4 اعداد بدست آمده به وسيله نرم افزار: 86](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229811)

[2-2-4 اعداد بدست آمده به وسيله محاسبات: 90](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229812)

[تحليل انتقال گرما 93](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229813)

[3-4 صورت مسئله دوم (آب- بخار) 99](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229814)

[4-4 چارت مراحل انجام محاسبات 100](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.docx#_Toc319229815)

[مراجع 102](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%5C%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D9%81%D8%B1%D8%A2%DB%8C%D9%86%D8%AF%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA%5C%D8%A8%D8%B1%D8%B1%D8%B3%DB%8C%20%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF%20%D9%85%D8%A8%D8%AF%D9%84%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%AA%DB%8C%20%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%DB%8C%20%D8%AF%D8%B1%20%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%AA.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)