



**دانشگاه آزاد اسلامي**

**واحد تهران جنوب**

**دانشكده فني و مهندسي**

**مهندسی مکانیک – حرارت و سیالات**

**عنوان:**

**شبیه سازی مبدل های حرارتی با کمک نرم افزارHTFS**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

**فهرست مطالب**

[چکیده 1](#_Toc323368507)

[دسته بندی مبدل های حرارتی 3](#_Toc323368508)

[بر اساس نوع و سطح تماس سیال سرد و گرم 3](#_Toc323368509)

[بر اساس جهت جریان سیال سرد و گرم 5](#_Toc323368510)

[بر اساس مکانیزم انتقال حرارت بین سیال سرد و گرم 6](#_Toc323368511)

[بر اساس ساختمان مکانیکی و ساختار مبدل ها 7](#_Toc323368512)

[1- مبدل های لوله ای 8](#_Toc323368513)

[2- مبدل های حرارتی صفحه ای 11](#_Toc323368514)

[3- مبدل های حرارتی با سطوح پره دار 15](#_Toc323368515)

[اصول طراحی مبدل های حرارتی 19](#_Toc323368516)

[1- تعیین مشخصات فرآیند و طراحی 23](#_Toc323368517)

[2- طراحی حرارتی و هیدرولیکی 27](#_Toc323368518)

[3- طراحی مکانیکی 33](#_Toc323368519)

[4- ملاحظات مربوط به تولید و تخمین هزینه ها 36](#_Toc323368520)

[5- فاکتورهای لازم برای سبک و سنگین کردن 38](#_Toc323368521)

[6- طراحی بهینه 39](#_Toc323368522)

[7- سایر ملاحظات 40](#_Toc323368523)

[نرم افزار HTFS ( شبیه سازی و طراحی مبدل های حرارتی ) 41](#_Toc323368524)

[TASC، طراحي حرارتي ، بررسي عملكرد و شبيه سازي مبدلهاي پوسته و لوله 42](#_Toc323368525)

[FIHR، شبيه سازي كوره ها با سوخت گاز و مايع 42](#_Toc323368526)

[MUSE، شبيه سازي مبدلهاي صفحه ای پره دار 43](#_Toc323368527)

[TICP، محاسبه عايقكاري حرارتي 43](#_Toc323368528)

[PIPE، طراحي، پيش بيني و بررسي عملكرد خطوط لوله 44](#_Toc323368529)

[ACOL، شبيه سازي و طراحي مبدلهاي حرارتي هواخنك 44](#_Toc323368530)

[كاربرد در فرآيند 47](#_Toc323368531)

[مشخصات فني و توانايي ها 48](#_Toc323368532)

[ACOL، شبيه سازي و طراحي مبدلهاي حرارتي هواخنك 52](#_Toc323368533)

[PIPESYS ، شبيه سازي خطوط لوله 58](#_Toc323368534)

[نمونه هايي از كاربرد PIPESYS در عمل 60](#_Toc323368535)

[نحوه کار نرم افزار Hetranدر حالت طراحی 65](#_Toc323368538)

[بهینه سازی قطر پوسته 68](#_Toc323368539)

[تعریف مساله ( Problem Definition ) 73](#_Toc323368541)

[اطلاعات خواص فیزیکی ( Physical property data ) 84](#_Toc323368542)

[ساختار مبدل ( Exchanger Geometry ) 96](#_Toc323368543)

[داده های ارزیابی و شبیه سازی ( Rating/Simulation Data ) 103](#_Toc323368544)

[داده های طراحی ( Design Data) 109](#_Toc323368545)

[تنظیمات برنامه ( Program Options ) 115](#_Toc323368546)

[کدهای تغییرات ( Change Codes ) 119](#_Toc323368547)

[خلاصه وضعیت طراحی 121](#_Toc323368548)

[خلاصه وضعیت حرارتی 124](#_Toc323368549)

[خلاصه وضعیت مکانیکی 128](#_Toc323368550)

[جزئیات محاسبه ( Calculation Details ) 130](#_Toc323368551)

[منابع و مواخذ 152](#_Toc323368559)

# چکیده

مبدل های حرارتی تقریباً پرکاربرترین عضو در فرآیندهای شیمیایی اند و می توان آن ها را در بیشتر واحدهای صنعتی ملاحظه کرد. آنها وسایلی هستند که امکان انتقال انرژی گرمایی بین دو یا چند سیال در دماهای مختلف را فراهم می کنند. این عملیات می تواند بین مایع- مایع ، گاز- گاز و یا گاز- مایع انجام شود. مبدل های حرارتی به منظور خنک کردن سیال گرم و یا گرم کردن سیال با دمای پایین تر و یا هر دو مورد استفاده قرار می گیرند**.**

مبدل های حرارتی در محدوده وسیعی از کاربردها استفاده می شوند . این کاربردهای شامل نیروگاه ها ، پالایشگاه ها ، صنایع پتروشیمی، صنایع ساخت و تولید ، صنایع فرآیندی ، صنایع غذایی و دارویی ، صنایع ذوب فلز ، گرمایش ، تهویه مطبوع ، سیستم های تبرید و کاربردهای فضایی میباشند. مبدل های حرارتی در دستگاه های مختلف نظیر دیگ بخار ، مولد بخار ، کندانسور، اواپراتور، تبخیر کننده ها ، برج خنک کن ، پیش گرم کن فن کویل ، خنک کن و گرم کن روغن ، رادیاتور ها ، کوره ها و ... کاربرد فراوان دارند.

صنایع بسیاری در طراحی انواع مبدل های حرارتی فعالیت دارند و هم چنین ، دروس متعددی در کالج ها و دانشگاه ها با نام های گوناگون در طراحی مبدل های حرارتی ارائه می گردد. محاسبات مربوط به مبدل ها کاری طولانی و گاهی خسته کننده است. مثلاً طراحی یک مبدل برای یک عملیات به خصوص نیاز به حدس های زیادی دارد که با استفاده از آن ها و طبق استانداردها می توان اندازه های یک مبدل مناسب را پیدا کرد. اما با استفاده از برنامه های کامپیوتری تمام این محاسبات توسط کامپیوتر انجام میشود و طراح برای طراحی تنها باید شرایط عملیاتی و خواص سیالات حاضر در عملیات را وارد کند. نرم افزارهای Aspen B-jac و HTFS از این موارد هستند. این نرم افزارها شامل برنامه هایی می شوند که توانایی انجام چنین محاسباتی را دارند.

در این تحقیق ابتدا توضیحاتی در مورد مبدل های حرارتی و اصول طراحی آنها بیان گردیده و در ادامه به معرفی و آشنایی با چند نرم افزار طراحی مبدلها پرداخته شده است.