

**دانشگاه آزاد اسلامی**

**واحد تهران جنوب**

**دانشکده فنی مهندسی**

**مهندسی مکانیک-حرارت و سیالات**

**عنوان:**

**طراحی برج های خنک کن با ظرفیت 40 تا 700 تن بکار رفته در پالایشگاه ها**

استاد راهنما:

دانشجو:



**فهرست مطالب**

**عنوان مطالب شماره صفحه**

[چکیده 1](#_Toc315682543)

[مقدمه 2](#_Toc315682544)

[فصل اول: 6](#_Toc315682545)

[تحلیلی بر ساختمان و اجزای برج خنک کن 6](#_Toc315682546)

[1-1:انواع برجهای خنک کننده (از لحاظ عمکرد) : 7](#_Toc315682547)

[1-1-3: برجهای خنک کننده مرطوب- خشک 7](#_Toc315682548)

[1-2: برج های خنک کننده مرطوب: 7](#_Toc315682549)

[1-2-1:کلاس بندي برج هاي خنک کننده مرطوب: 8](#_Toc315682550)

[1-2-1-1: سيستم خنك كنندة باز ONCE THROUGH SYSTEM 8](#_Toc315682551)

[1-2-1-2: جلوگیری از تشکل رسوب 9](#_Toc315682552)

[1-2-1-3: سيستم خنك كنندة بسته : Closed - Loop Systems 11](#_Toc315682553)

[1-2-1-4: سيستم خنك كننده تركيبي بازو بسته (COMBINTION COOLING SYSTEM) 11](#_Toc315682554)

[1-3: سيستم هاي خنك كننده خشك :(DRY COOLING SYSTEM) 13](#_Toc315682555)

[1-4: انواع برجهای خنک کننده (از نظر ایجاد جریان هوا): 14](#_Toc315682556)

[1-4-1: برج خنک کننده با جریان طبيعی 14](#_Toc315682557)

[1-4-2: برج خنک کننده مکانيکی 16](#_Toc315682558)

[1-4-2-1:برج هاي دمنده : (FORCE DRAFT COOLING TOWER) 16](#_Toc315682559)

[1-4-2-2: برج هاي مكنده : (INDUCEDDRAFT COOLING TOWER) 16](#_Toc315682560)

[1-5: هزینه احداث برج ها و مقایسه آنها با یکدیگر 17](#_Toc315682561)

[1-6: ساختمان برج هاي خنك كننده 19](#_Toc315682562)

[1-7: مواد به كار رفته در ساختمان برج ها 27](#_Toc315682563)

[1-8: عوامل موثر در خنك كردن برجهاي خنك كننده 30](#_Toc315682564)

[1-9: نقش شيميست در قسمت آب 32](#_Toc315682565)

[1-10: سختي آب و انواع آن 33](#_Toc315682566)

[1-11: رشد ميكروارگانيسم ها در سيستم برج هاي خنك كننده 33](#_Toc315682567)

[1-11-1: خسارتهاي حاصل از جلبك ها در برج خنك كننده 34](#_Toc315682568)

[1-12: نگهداري برج هاي خنك كننده 34](#_Toc315682569)

[فصل دوم: 36](#_Toc315682570)

[معادلات حاکم بر کولینگ تاور 36](#_Toc315682571)

[2-1: مراحل طراحی برج ها 37](#_Toc315682572)

[2-1-1:بخش سازه 37](#_Toc315682573)

[2-1-1-1: انواع برجهاي خنك كننده از لحاظ سازه اي 37](#_Toc315682574)

[2-1-1-2:اجزا ء تشكيل دهنده برج خنك كننده بتني 37](#_Toc315682575)

[2-2:پايداري برج هاي خنك كننده 38](#_Toc315682576)

[2-2-1:انواع سخت كننده ها 39](#_Toc315682577)

[2-3: هندسه ي برج خنك كننده 39](#_Toc315682578)

[2-4: بارگذاری برج 40](#_Toc315682579)

[2-4-2: بارگذاري باد 40](#_Toc315682580)

[2-4-3: بارگذاري زلزله 40](#_Toc315682581)

[2-5: انواع آناليز 44](#_Toc315682582)

[2-6: نکات طراحي و جزئيات اجرايي 45](#_Toc315682583)

[2-7: بخش مکانیکال طراحی 48](#_Toc315682584)

[2-7-1:معادلات مربوط به بالانس جرم و حرارت 50](#_Toc315682585)

[فصل سوم: 60](#_Toc315682586)

[محاسبات عددی و کاربردی برای تعیین ظرفیت 60](#_Toc315682587)

[3-1: محاسبه دبی آب 61](#_Toc315682588)

[3-1-1: سایز لوله آب 62](#_Toc315682589)

[3-2: محاسبه دبی هوا 64](#_Toc315682590)

[3-3: بازده برج 65](#_Toc315682591)

[3-4: محاسبه مقدار آب جبرانی make*-Up* 68](#_Toc315682592)

[3-5: انتخاب پمپ 70](#_Toc315682593)

[3-5-1: محاسبه توان پمپ 73](#_Toc315682594)

[3-6: معادلات مربوط به فن 74](#_Toc315682595)

[3-7: پکینگ ها 78](#_Toc315682596)

[مفهوم واژگان وعلائم 87](#_Toc315682597)

[نتیجه گیری 89](#_Toc315682598)

[پیوست ها: 90](#_Toc315682599)

[منابع: 91](#_Toc315682600)

[لاتین: 92](#_Toc315682601)

چکیده**:**

با توجه به رشد روزافزون نیاز بشر به انرژی،بخصوص انرژی فسیلی و همچنین محصولات پتروشیمی ورقابتی شدن این بازار، بحث بازده و صرفه اقتصادی در پروسه کار پالایشگاه ها بسیار مهم می باشد.برای آنکه تمام دستگاه های بکار رفته در پالایشگاه در شرایط بهره وری بالا کار کنند،نیازمند یک شرایط مناسب می باشند که از جمله ی آن می توان به فاکتور "دما" اشاره کرد. در اکثر جاها آب نقش خنک کنندگی را دارد و چون منابع آبی محدود می باشند،نیاز به وجود دستگاهی پدید می آید که با کمترین هدر رفت آب،آن را مجددا به دمای مناسب برساند. اینجا است که نام برج های خنک کن(کولینگ تاور) به گوش می رسد.برج خنک کن علاوه بر کاهش هزینه ها در بخش آب،به کمتر آلوده شدن محیط زیست کمک شایانی میکند.امروزه از برج های خنک کن در پالایشگاه ها به عنوان بخش حیاتی سیستم یاد میشود که عدم کارایی آن موجب ایجاد فاجعه خواهد شد.