

## تبخیر کننده دو مرحله‌ای: Double Effect Evaporator



در عمل تبخیر کردن معمولاً هدف بدست آوردن ماده‌ای با غلظت بیشتر و یا حتی کریستال ماده غلیظ شونده می‌باشد ولی در مواردی نیز منظور بدست آوردن ماده رقیق‌تر و حتی خالص می‌باشد که می‌توان به عنوان مثال تغلیظ شربت شکر و بدست آوردن کریستال‌های شکر و یا تبخیر آب دریا و کندانس کردن بخارات حاصله به صورت آب شرب را نام برد.

انتقال حرارت مهم‌ترین پارامترهای طراحی تبخیر کننده‌هاست و چون سطح حرارتی نمایانگر گران قیمت‌ترین بخش تبخیر کننده می‌باشد. چنانچه سایر شرایط یکسان باشند نوع تبخیر کننده به نحوی انتخاب می‌شود که بالاترین ضریب انتقال حرارت را در تحت شرایط عملیاتی برحسب کیلووات بر درجه کلوین بر دلار هزینه دستگاه نصب شده داشته باشیم.

در تبخیر کننده‌های چند مرحله‌ای معمولاً بخارات حاصله از یک مرحله را بعنوان منبع حرارتی وارد مرحله بعدی می‌کنند و بدینوسیله از اتلاف مقدار زیادی انرژی حرارتی جلوگیری می‌شود. معیاری را که برای این عمل در تبخیر کننده‌ها در نظر می‌گیرند Heat Economy می‌نامند که عبارتست از:

$$Q_{\tau} = \sum m_i H_i$$

$$Q_{\tau} = \text{Heat Economy} \quad \text{B.t.u}$$

$m_i =$  مقدار بخاری که از مرحله  $i$  وارد مرحله بعدی می‌شود lb

$H = i$  آنتالپی بخاری را که از مرحله  $i$  وارد مرحله بعدی می‌شود Btu/lb

روشهای تقریبی زیادی برای برآورد بازده و سطح حرارتی لازم برای تبخیر کننده‌های چند مرحله‌ای وجود دارد. بهر حال بخاطر اختلاف در نحوه تغذیه و پیچیدگی‌های موجود در گرمکن‌های خوراک و سیستم‌های فلاش کندانست تنها راه مطمئن برای تعیین بازده، موازنه‌های کامل جرم و انرژی می‌باشد. اما چنانچه بیش از یک مرحله موجود باشد روشهای سعی و خطا به کار گرفته می‌شوند. معمولاً وقتی که گرمکن‌های تغذیه و سیستم فلاش کندانست داریم بهتر است از اولین مرحله شروع شود. مراحل اصلی در محاسبات به شرح زیر می‌باشد:

1- توزیع دما را در تبخیر کننده برآورد کنید. بالا رفتن نقطه جوش (بخاطر تغلیظ) را در نظر بگیرید اگر همه سطوح حرارتی مساوی بودند، افت دما در هر مرحله تقریباً بطور عکس متناسب است با ضریب انتقال حرارت در هر مرحله.

2- کل تبخیر لازم را تعیین کنید و مصرف بخار را برای تعدادی از مراحل انتخابی محاسبه نمایید.

3- از روی دمای فرضی خوراک (خوراک به سمت جلو) یا جریان خوراک (خوراک از انتها) به سمت مرحله اول و نیز جریان بخار فرضی تبخیر را در مرحله اول محاسبه نمائید و این کار را برای همه