



Luftkühler berechnen

Bei vielen industriellen Prozessen ist man auf trockene Luft angewiesen, ansonsten die herzustellenden Produkte wie Medikamente, Feuchte aufnehmen und unbrauchbar werden. Sofern der Luft viel Feuchte entzogen werden muss, kann ein Teil der Leistung über Kälterückgewinnung erfolgen, sofern die Abluft adiabatisch vorgekühlt wird.

Luftfeuchtungssystem CCSF

Ein grosser Kühlleistungs- und Entfeuchtungsanteil muss über den lamellierten Luftkühler (Co2) mit Kaltwasser gekühlt werden. Lange stand dieses System im Vordergrund, wobei der lamellierte Luftkühler (Co2) hohe luftseitige Druckverluste über das ganze Jahr verursacht, also auch dann, wenn er nicht in Betrieb ist. Das führt zu Betriebsmehrkosten, weil der Zuluftventilator mehr leisten muss. Unbedingt zu beachten ist auch, dass nach dem Nachkühler (Co2) eine wirksame Kondensat-Abscheidung erfolgen muss, ansonsten das Kondensat in den Nacherhitzer gelangt.

Luftfeuchtungssystem CESH

Seit Kurzem wird anstelle von einem lamellierten Nachkühler (Co2) ein Plattenwärmetauscher (Pt) in den Glykol-Kreislauf eingebunden, welcher mit Kaltwasser betrieben wird. Auf diese Weise können die Betriebskosten am Zuluftventilator erheblich reduziert werden. Ein anderes Problem stellt sich jedoch insofern ein, dass nicht alle Hersteller von lamellierten Wärmetauschern eine Baumusterprüfung, zum Beispiel durch den TÜV Süd in München, vorweisen können und keine Ahnung haben, wie ein Kühler mit hohem Anteil an latenter Leistung zu berechnen ist. Dafür ist man dank total unbrauchbarer Berechnung preislich sehr günstig.

Kühlverlauf

Gegenstrom in lamellierten Wärmetauschern existiert nur in der Phantasie von Produzenten mit ungenügender thermodynamischer Ausbildung.

Es interessiert diese Produzenten von lamellierten Wärmetauschern anscheinend auch nicht, ob die Leistung erreicht wird.

Nur wer den Kühlprozess mit mindestens 15 finiten Elementen in Luftichtung berechnet, produziert korrekte Ergebnisse.

Mittlere logarithmische Temperaturdifferenz

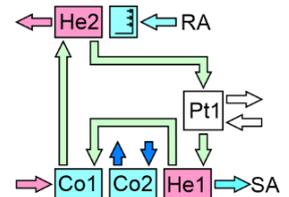
Die exponentiellen Temperaturgradienten treffen nicht zu, da am Anfang nur sensible und erst später latente Leistung abgeführt wird.

Der Temperaturverlauf ändert sich und kann an der engsten Stelle, dem sogenannten Pinch Point, gegen Null tendieren.

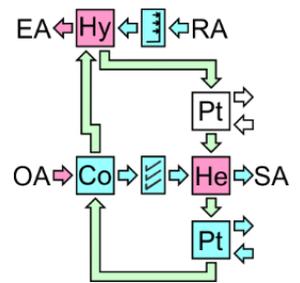
Das effektiv wirksame Δt_m kann als Fläche zwischen den beiden Temperaturverläufen verstanden werden und reduziert sich extrem, was sich bei Messungen im Labor bestätigt hat.

Fazit: Latente Leistung reduziert die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz enorm und erfordert grössere Wärmetauscher!

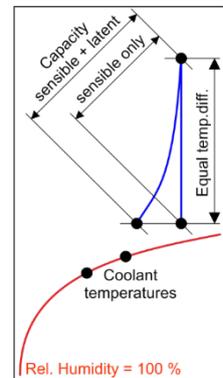
Software CCSF Split



Software CESH Split



Kühlverlauf



Δt_m reduziert

