

PPR-Info

Ausgabe 5 Eine Zeitung der PNEUMATIC PRODUCTS RAUPACH GMBH

Serie: Wie funktionieren die unterschiedlichen Trocknungssysteme
Heute: Der Adsorptionstrockner, kaltregenerierend (Heatless)

1. Wie funktioniert der Heatless Trockner ?

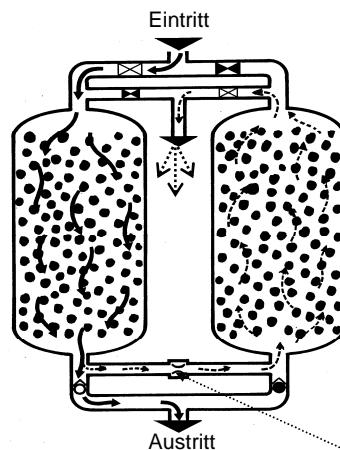
Der Heatless-Trockner ist der einfachste und damit betriebssicherste Adsorptionstrockner. Heatless-Trockner arbeiten nach dem Druckwechselverfahren und nutzen die Fähigkeit des hochporösen Trockenmittels, stets mit der Umgebungsluft in ein Wasser-Beladungs-Gleichgewicht zu kommen. Zusätzlich wird bei der Adsorption (Wasseraufnahme am Trockenmittel) Wärme freigesetzt. Diese „Adsorptionswärme“ wird im Trockenmittel gespeichert und unterstützt den Regenerationsprozess. Um die Wärme nicht wieder an den Luftstrom zu verlieren, arbeitet ein Heatless-Trockner mit kurzen Umschaltzyklen, die je nach Taupunkt bei 2-10 Minuten liegen.

Das wesentliche Merkmal dieser Trocknungsanlagen ist, daß die Regeneration (Entfeuchtung des Trockenmittels) mittels eines entspannten Teilluftstromes durchgeführt wird. Ein elektrischer Erhitzer oder andere externe Energiequellen sind nicht notwendig. Für die Regeneration werden abhängig vom Druck etwa 10-17% des Volumenstromes benötigt.

Charakteristisch für Heatless-Trockner ist ein konstanter Taupunkt und eine konstante Temperatur am Austritt. Der Prozess ist so gleichmäßig, daß sich die

Umschaltung von einem Behälter auf den anderen nicht an den Ausgangsparametern der Luft erkennen läßt.

Die Funktionsweise eines Heatless-Trockners ist auf nachfolgender, schematischer Abbildung, ersichtlich.



Der zu trocknende Luftstrom wird über ein Ventilsystem in den Trocknungsbehälter geführt (in der obigen Abbildung der linke Behälter) und verläßt über ein Rückschlagklappensystem die Anlage mit einem Taupunkt von z.B. -40°C.

Von der trockenen Luft wird über eine genau berechnete Lochblende ein Teilstrom entnommen und auf atmosphärischen Druck entspannt. Diese Expansion bewirkt, daß die

Luft noch trockener und somit hoch wasseraufnahmefähig ist und dem Trockenmittel die Feuchtigkeit entzieht. Nachdem dieser Vorgang abgeschlossen ist, wird der drucklose - rechte Behälter - auf Netzdruck gebracht. Danach wird der zu trocknende Luftstrom über diesen Behälter geführt und der linke Behälter wird regeneriert. Die Umschaltungen werden vollautomatisch über ein Programmwerk durchgeführt.

2. Wir über uns! Neu!... Neu!... Neu!

! Energiesparschalter !
Gemeinsam mit der Firma GfS haben wir einen Taupunktschalter zur belastungsabhängigen Regelung aller Adsorptionstrocknungsanlagen entwickelt.

Diese preiswerte Variante kann auf einen Schalterpunkt zwischen -6 und -46°C eingestellt werden. Der Einsatz ist sowohl für Neuanlagen als auch zur einfachen Nachrüstung von bestehenden Anlagen möglich. Zur Verfügung stehen zwei Schaltausgänge 220V AC. Rufen Sie uns an, wir informieren Sie über weitere Details.

In dieser Ausgabe

- 1 **Wie funktioniert der Heatless-Trockner?**
- 2 **Wir über uns !**
- 3 **Wußten Sie schon..... ?**
- 4 **Der Anwendungsfall !**
- 5 **Tips, Tricks und Tabellen !**

3.

Wußten Sie schon



... daß ein Mensch ca. 10000 (zehntausend) Liter Luft pro Tag einatmet.



.... daß sich hinter Propeller und Düsenflugzeugen zwei Arten von Kondensstreifen bilden.

Feine Streifen bilden sich, insbesondere bei den Militärjets, an den Flügeln, besonders an den Flügelspitzen. Die Flügel sind so konstruiert, daß sie einen hohen Druckunterschied erzeugen. Durch den Druckunterschied sinkt die Lufttemperatur, die Wasseranteile kondensieren und werden somit sichtbar als Wasserdampf.

Die kräftigen Streifen entstehen meist bei einer Höhe von 10.000 Metern. Dort liegt die Temperatur bei -50°C . Diese kalte Luft kann die von den Motoren abgegebenen Wassermengen nicht aufnehmen. Erkennbar ist das erst ca. 20 Meter hinter der Maschine, da die Warmluft der Motoren noch die gesamte Wassermenge aufnehmen kann und erst nach 20 Metern die Kondensation beginnt und sich in dicke Streifen verwandelt, die vom Boden aus sichtbar sind.

Gleiches geschieht auch beim Ausatmen bei Frostwetter. Die ausgeatmete Luft ist warm und enthält viel Feuchtigkeit. Beim Abkühlen kondensiert die Feuchtigkeit und wird als Dampf sichtbar.

Diese Kondensation entsteht auch nach einem Kompressor. Die Luft wird angesaugt und verdichtet. Im warmen Verdichtungsraum können alle Wasseranteile aufgenommen werden und kondensieren erst nach der Abkühlung. Da ein Druckluftsystem aber ein geschlossenes System ist, müssen die Wasseranteile mittels Kondensatableiter und eventueller weiterer Entfeuchtungssysteme entfernt werden.

4.

Der Anwendungsfall

Bei der Herstellung von Glasbausteinen in einer Glasfabrik wird trockene Druckluft zur Trocknung des Hohlraumes in den Glasbausteinen verwendet.



Zunächst werden zwei Halbschalen aus Flüssiggas in Formmaschinen hergestellt. Die Ränder der beiden Halbschalen werden mittels Gasbrenner im flüssigen Zustand gehalten und in einem weiteren Schritt zusammengefügt. Vor diesem Arbeitsschritt wird über speziell angeordnete Düsen der Hohlraum mit trockener Luft bestrahlt, um vorhandene Wasseranteile zu entfernen.

Zur Bestimmung wird Druckluft verwendet, die über einen kaltregenerierenden Adsorptionstrockner auf einen Taupunkt von -40°C getrocknet wird. Die Trocknungsanlage ist bereits seit 10 Jahren täglich 24 Stunden im Einsatz und stellt mit sicher, daß die Glasbausteine stets in gleichbleibender Qualität die Produktion verlassen.

Ganz wichtig ist auch die störungsfreie Funktion der Anlage, um die bekanntlich sehr teuren Produktionsausfälle zu vermeiden.

PPR-Ausgabe 5

Glasbausteine werden wieder beliebter und sind in modernen Designs erhältlich wie uns unser Kunde mitteilte.

5.

Tips, Tricks und Tabellen

Die Behältergröße für ein Druckluftsystem kann man nach folgender Faustformel berechnen:
 $V_{\min} \approx 30\%$ *der minütlichen Liefermenge aller Kompressoren.*

Atmosphärische Luft ist ein Gasgemisch und besteht aus ca. 78% Stickstoff, ca. 20% Sauerstoff und 2% anderen Gasen.

Die Leckverluste in Druckluftrohrnetzen können bis zu 30% betragen. Bei einer mittleren Kompressorenleistung von $10\text{m}^3/\text{min}$ und zweischichtigem Betrieb wären das ca. 10-17 TDM pro Jahr.

Die häufigsten Ursachen sind:

- undichte Ventile
- undichte Flansch- oder Schraubverbindungen
- defekte Schläuche und Schlauchkupplungen
- defekte Magnetventile
- defekte Schwimmerableiter
- falsch installierte Trockner, Filter und Wartungseinrichtungen
- korrodierte Leitungen

Umrechnungstabelle

	multiplizieren mit
psig in bar.....	0,069
Nm^3/h in SCFM.....	0,625
Liter/sec in CFM.....	2,119
SCFM in Nm^3/h	1,6
Gallon in Liter.....	4,536
lb in kg.....	0,4536
kg in lb.....	2,205
Meter in Zoll.....	39,37
Meter in Feet.....	3,281
Feet in Meter.....	0,3048
Zoll in Millimeter.....	25,4

Impressum

Herausgeber: Pneumatic Products Raupach GmbH, Aschaffener Str.5, 64546 Mörfelden-Walldorf

Redaktion und Konzept: Peter Raupach