



Wenn's schwierig wird –

Flachrohr - Wärmeaustauscher

Flachrohr-Wärmeaustauscher von Schrader – die Alternative für schwierige Einsatzbedingungen

Besondere Eigenschaften

Schwierige Einsatzbedingungen sind eine Herausforderung für das Foulingverhalten und die Reinigungsmöglichkeit eines Wärmeaustauschers.

In einer Vielzahl problematischer Wärmeaustauschertasken, bei denen sich Medium 1 ungünstig verhält, während Medium 2 unkritisch ist, vereint der Flachrohrwärmeaustauscher die hierzu maßgeblichen Vorteile des Rundrohrwärmeaustauschers mit den Vorteilen des Plattenwärmeaustauschers.

Die Vorteile des Rundrohrwärmeaustauschers liegen darin, dass die am Wärmeaustausch beteiligten Medien mit einem minimalen Dichtungsaufwand durch die variabel gestaltbaren

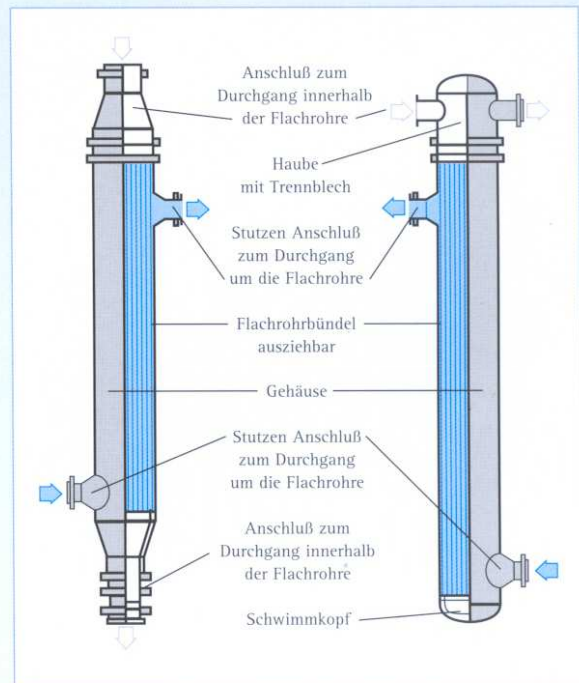
Bauart – einfach und zuverlässig

Die Konstruktion des Flachrohrwärmeaustauschers ist denkbar einfach und lässt sich durchaus mit der eines Rohrbündelwärmeaustauschers vergleichen.

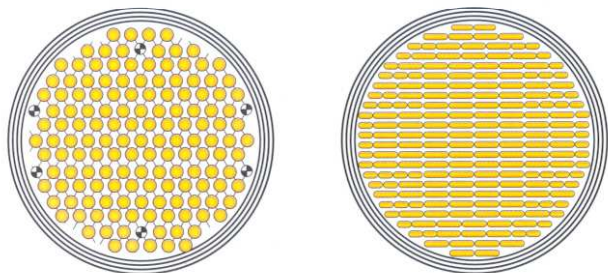
Die Flachrohre, die in unterschiedlichen Abmessungen verfügbar sind, werden in Reihen nebeneinander angeordnet. Eine Anzahl übereinander liegender, durch Distanzelemente auf Abstand gehaltener Reihen bildet ein Bündel von üblicherweise kreisrundem Querschnitt. Die Flachrohrreihen bilden schließlich parallele Rechteckströmungskanäle.

An den Enden werden die Rohre durch eine zuverlässige Schweißkonstruktion miteinander verbunden. Dieses Bündel wird je nach Betriebsbedingungen mit einfachem oder mehrfachem Durchgang gefertigt und meistens ziehbar im Wärmetauschermantel montiert.

Um Wärmespannungen durch Temperaturdifferenzen zwischen Flachrohrbündel und Mantel zu vermeiden, wird ein Stopfbuchs- oder Kompensator-Dehnungsausgleich eingebaut oder bei mehrfachem Durchgang als Schwimmkopfausführung gewählt.



Beispiele für Bauformen:
Links einfacher Durchgang,
Rechts zweifacher Durchgang.



$A = 9,11 \text{ m}^2/\text{m}$

$A = 18,3 \text{ m}^2/\text{m}$

Gegenüberstellung von Rundrohr- und Flachrohrbündel.

Kompakte Bauweise

Mit Flachrohren kann im Vergleich zu Rundrohren bei gleichem Durchmesser die doppelte Wärmeübertragungsfläche und mehr in einem Wärmeaustauscher untergebracht werden.

Der geringe Platzbedarf spart Bauvolumen. Bei Kapazitätserweiterung steht mehr Austauschfläche bei begrenzten Platzverhältnissen zur Verfügung.

Strömungsführungsmethoden den gesetzesmäßigen Geschwindigkeiten angepasst werden.

Die Vorteile des Plattenwärmeaustauschers, die im Flachrohrwärmeaustauscher zugleich realisiert werden, sind: Verbesserung des Wärmeüberganges auf der Seite des schwierigen Mediums durch die Verwirklichung eines rechteckigen Strömungskanals, der ggf. mit variabel gestaltbaren turbulenzverstärkenden Elementen ausgeführt wird.

Die technischen Daten

Da es sich um eine reine Schweißkonstruktion handelt, können Flachrohrwärmeaustauscher im Gegensatz zu Plattenapparaten für ähnliche Druck- und Temperaturverhältnisse eingesetzt werden,

wie Rohrbündelwärmeaustauscher. Limitiert ist der Druck nur durch die Drucksteifigkeit der flachen Rohrseite.

Austauschfläche: 0,1 – 1000m² pro Einheit
Länge der Rohre: max. 12.000 mm
Durchmesser: max. 1.200 mm
Druck: max. 40 bar
Temperatur: max. 500°

Werkstoffe

Flachrohrwärmeaustauscher können nahezu aus allen schweißbaren Werkstoffen gefertigt werden, wie

- 1.4541, 1.4571, 1.4436, 1.4439, 1.4462, 1.4539
- Nickelbasislegierungen
- Monel

Kontrollierbares Foulingverhalten und gute Reinigungseigenschaften

Möglichst hohe Strömungsgeschwindigkeiten unter Einhaltung von wirtschaftlichen Druckverlusten dienen dem Ziel, das Foulingverhalten durch die sich hierbei einstellenden Wandschubspannungen erheblich zu mindern.

Hinzu kommt, dass Verkrustungen durch das "Atmen" der Flachrohre leicht abbröckeln während sie beim Rundrohr durch den Krümmungsradius stabilisiert werden.

Im Gegensatz zum Rundrohrbündelwärmeaustauscher wird beim Flachrohrwärmeaustauscher das stärker zur Verkrustung neigende Medium außerhalb der Rohre geführt.

Diese Methode ist Grundlage für weitere Sondereigenschaften:

- Während beim Rundrohrwärmeaustauscher einzelne Rohre bereits total verstopft sein können, ohne dass der Druckverlust signifikant ansteigt, ist beim Flachrohrwärmeaustauscher der Druckverlust ein absolut zuverlässiger Indikator für den Verschmutzungsgrad.
- Bei Reinigungsspülungen werden Verkrustungen grundsätzlich an den Grenzflächen von der Spülflüssigkeit umströmt und auf diese Weise gelöst, während die Rundrohr-Bauart bei verstopften Rohren aufwendiges Freibohren oder den Einsatz kostspieliger Hochdruckaggregate erfordert, bevor an den Einsatz einer Spülchemikalie gedacht wird.

Vielfältige Einsatzbedingungen

Unschlagbar bei schwierigen Einsatzbedingungen. Bereits bei unproblematischen Wärmeübertragungsaufgaben weist der Flachrohrwärmeaustauscher viele Vorzüge auf. Seine besondere Stärke entwickelt er jedoch bei schwierigen Aufgaben wie:

- Erhitzen oder Kühlung von viskosen Medien
- Kondensation von Dämpfen mit hohem Inertgasanteil
- Große Wärmeübertragungsleistung bei kleinen Volumenströmen
- Wärmeaustausch Gas gegen Gas
- Einsatz als Heizkörper in Eindampfanlagen, insbesondere bei hohen Viskositäten (siehe Foto auf der Titelseite).



Oberflächenkondensator in Flachrohrausführung in einer sulfatablaugen-Eindampfanlage.

Detailaufnahme eines Oberflächenkondensators mit erweitertem Mantel.

Anlagen, Technologie und Verfahrenstechnik in den Industriebereichen:



Verfahrenstechnik – Apparatebau – Rohrleitungen

Schleebergstrasse 12 D - 59320 Ennigerloh
Tel. 0 25 24 - 2 66 - 0 Fax 0 25 24 - 2 66 - 50
<http://www.schrader.de> info@schrader.de

Werk T+A

Dorfstrasse 26 - 30 D - 59269 Beckum - Vellern
Tel. 0 25 21 - 85 08 - 0 Fax 0 25 21 - 85 08 - 60

Fahrzeugbau

Werk Ellinghaus

Vorhelmer Strasse 164 D - 59269 Beckum
Tel. 0 25 21 - 93 58 - 0 Fax 0 25 21 - 93 58 - 50

Anlagenbau

Ziegelstrasse 2 D - 04838 Eilenburg
Tel. 0 34 23 - 75 37 34 Fax 0 34 23 - 75 78 90