

Immer sauber bleiben

Fouling ist der natürliche Feind jeder Wärmeübertragung

Das Auslegen eines Wärmeaustauschers zählt zu den eher alltäglichen Aufgaben im Engineering. Und jeder Betriebsingenieur kennt das Problem des Foulings, also der störenden Ablagerungen auf Austauscher-Oberflächen. Wie aber kann man das Fouling-Problem minimieren? PROCESS hat sich bei den Anbietern umgehört.

HANS-JÜRGEN BITTERMANN

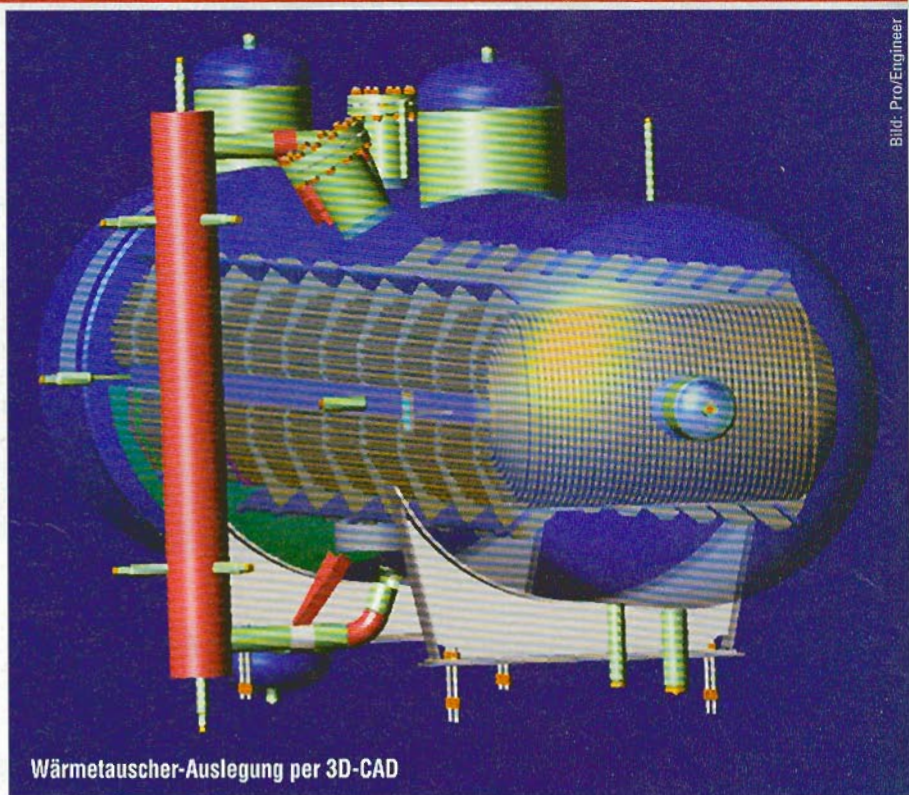
Ist ein Wärmeaustauscher korrekt ausgelegt, überträgt er in vorgegebener Zeit eine bestimmte Wärmemenge von einem Fluid auf das andere. Doch ist das leider kein bleibender Zustand: Kaum ein Medium ist rein, viele neigen gar zum Auskristallisieren: Ablagerungen verschmutzen dann die Oberfläche des Wärmeaustauschers, der Wärmeübergang wird immer stärker behindert. Zum Entfernen der Ablagerungen muss dieser dann regelmäßig stillgelegt werden. Es lohnt also darüber nachzudenken, wie das Fouling zu mindern ist.

Turbulenz mindert Fouling

Ein sehr einfaches wie kostengünstiges System zur Vermeidung oder Verminderung von Verschmutzungen in den Innenrohren von Rohrbündel-Wärmeaustauschern erreicht man durch Dralleinbauten, berichtet GEA Renzmann & Grünwald. Solche Einbauten können z.B. spiralförmig aufgewickelte Drähte sein, die je nach Anwendungsfall verschiedene Materialstärken aufweisen. Das Abreinigen erfolgt durch Ausnutzen der Strömungsenergie des durch das Innenrohr geführten Mediums. Das aktive Reinigungssystem erreicht speziell bei laminarer Strömung eine weitere entscheidende Verbesserung: Durch die Bewegung der Dralleinbauten in den Innenrohren erhöht sich der Wärmeübergang deutlich. Leistungssteigerungen bis zu 45% sind keine Seltenheit, berichtet der Hersteller.

Stapelweise reine Platten

Eine andere Form der Fouling-Vorsorge kann der Einsatz elektropolierter Edelstahlplatten in Plattenwärmeaustauschern sein. Beim Elektropolieren wird



Wärmetauscher-Auslegung per 3D-CAD

Bild: Prof/Engineer

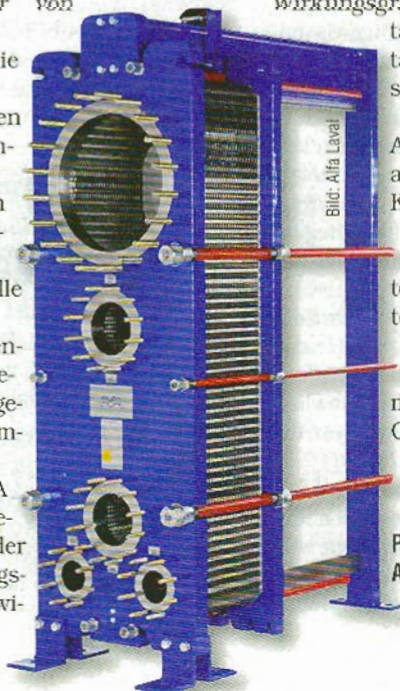
Material von der Oberfläche abgetragen, die Metallabtragsrate kann exakt bestimmt werden und beträgt in der Regel 5 bis 50 µm. Bei Edelstahlplatten aus Wärmeübertragern werden 25 µm abgetragen, so die AKK Industrieservice. Vorteil: Elektrochemisches Polieren von Metalloberflächen reduziert die Belagbildung und erhöht die Korrosionsbeständigkeit und Lebensdauer von Edelstahlplatten. Gleichzeitig wird die Strömungsgeschwindigkeit in den Spalten des Plattenwärmeübertragers erhöht, was den Selbstreinigungseffekt verbessert.

Wo konventionelle Plattenwärmeaustauscher ihre Grenzen erreichen, beginnt das Einsatzgebiet der Freistrom-Plattenwärmeaustauscher von GEA Ecoflex. Die Besonderheit ist der breite Strömungsquerschnitt zwi-

schen den einzelnen Platten sowie die grobwellige Profilierung der Platten. Der Abstand zwischen den Platten kann durch die Wahl verschiedener Plattensysteme eingestellt werden. Freistrom-Apparate eignen sich für feststoffbeladene oder kristalline Flüssigkeiten sowie pulphaltige bzw. viskose Medien. Freistrom-Platten arbeiten weitgehend verstopfungsfrei. Im Wirkungsgrad sind solche Plattenwärme-

austauscher anderen Wärmeaustauschersystemen überlegen, so der Hersteller.

Alfa Laval offeriert mit dem AlfaCond einen Plattenwärmeaustauscher, der speziell zur Kondensation von Niederdruckdampf in Verdampfungs- und Destillationssystemen sowie zum Einsatz unter Vakuumbedingungen entwickelt wurde. Aufgrund der hohen Effizienz bei der Wärmeübertragung baut der AlfaCond sehr kompakt, was zu Investitionseinsparungen bei



Plattenwärmeübertrager AlfaCond für Verdampfungs- und Destillationssysteme

Bild: Alfa Laval



der Niederdruckkondensation führe. Im Vergleich mit Rohrbündelkondensatoren weist der Wärmeaustauscher dank der hohen Turbulenzen in den Kanälen eine geringe Verschmutzungsneigung auf der Wasserseite auf. Durch das Gegenstromprinzip wird ein effizienteres Herunterkühlen der nicht kondensierbaren Gase erreicht.

Fluorkunststoffe im Einsatz

Kunststoffe sind schlechte Wärmeleiter. Ihr Wärmedurchgangswert liegt etwa sieben mal niedriger als der von Stahl. Berücksichtigt man jedoch den selbstreinigenden Antihafteffekt, der Ablagerungen und Inkrustierungen weitgehend vermeidet, machen Kunststoffe einiges an Boden wieder gut. Speziell die hervorragende chemische Beständigkeit bei aggressiven Medien ist ein weiterer Entscheidungsfaktor.

Polytetra produziert Wärmeaustauscher aus den Fluorkunststoffen PTFE, PFA, FEP, PCTFE sowie PVDF zum Heizen und Kühlen sowie Kondensieren aggressiver Medien. Das Programm umfasst kleine Laborwärmeaustauscher mit 0,1 m² Austauschfläche bis hin zu Anlagen mit einigen 100 m². Das Unternehmen fer-

Reinigung als Dienstleistung

Die IRS Industrie-Reinigungs-Service GmbH, Mannheim, offeriert bundesweit und im angrenzenden Ausland Reinigungs-Dienstleistungen. Firmenchef Josip Ivankovic über die Besonderheiten beim Reinigen von Wärmeaustauschern.

PROCESS: Wie gehen Sie gegen hartnäckige Prozess- und Kalkrückstände auf den Oberflächen von Wärmeaustauschern vor?

Ivankovic: Die klassische Methode ist der Einsatz von Hochdruck- oder Höchstdruckreinigern – mit Drücken zwischen 150 und 1000 bar, im Einzelfall sogar bis zu 2500 bar. Dazu benutzen wir Spezial-Lanzen mit Düsen, die in die Austauscherröhre eingeführt werden. Übrigens: Dünne Ablagerungen sind oft problematischer als dicke. Am schlimmsten sind Schichten unterhalb von 1 mm Dicke – die sind nur schwer zu packen. Eine Alternative bieten oft chemische Reiniger. Wir experimentieren beispielsweise derzeit mit dem Inox-Cleaner, einem biologisch abbaubaren Edelstahl-Reiniger von ReiCo.

PROCESS: Sie treffen ja auf alle möglichen Prozessrückstände – wie können Sie da stets das geeignete Procedere wählen?

Ivankovic: Wir gehen immer vor Ort. Erst dann geben wir ein Angebot ab. Oft führt erst die geeignete Kombination aus chemischer Vorbehandlung, dem richtigen Druck und der Form der Lanze zum Erfolg.

PROCESS: Welchen Rat geben Sie dem Anwender?

Ivankovic: Viele Anwender reinigen den Wärmetauscher erst beim ohnehin anstehenden Stillstand der Anlage. Das ist zwar verständlich, aber nicht besonders wirtschaftlich: Der Wärmeaustausch kann dann schon so schlecht sein, dass die Energiekosten viel zu hoch liegen. Zudem ist der Wärmetauscher oft derart verschmutzt, dass die Reinigung extrem aufwändig und kostenintensiv wird. Eine vorsorgende Reinigung auch zwischen geplanten Anlagenstillständen ist meist wirtschaftlicher.

Fax: +49 (06 21) 31 35 61

Weitere Informationen:

www.process.de



InfoClick

116270

- Doppelrohr-Sicherheitswärmetauscher von GEA Renzmann
- Austauschplatten? AKK liefert
- Wärmetauscher von GEA Ecoflex
- Kondensatoren gesucht? Hier geht's zum Angebot von Alfa Laval
- Zurück zum Auslegungswirkungsgrad - Reinigungsservice von j&w
- Mehr Infomaterial über Kunststoff-Wärmetauscher von Polytetra
- Online-Infos über Blockwärmetauscher aus Graphit von SGL Carbon
- Swep erklärt im Internet die Vorteile gelöteter Wärmetauscher
- Mehr Infos über das Reinigen von Wärmetauschern als Dienstleistung
- Was kann der Inox-Cleaner von Reico? Hier finden Sie mehr Infos



Info-Fax:

Renzmann & Grünewald:
+49 (067 51) 93 03 – 1 79
AKK: +49 (0 51 56) 78 00 95
GEA Ecoflex:
+49 (0 50 66) 6 01 – 1 05
Alfa Laval: +49 (0 40) 72 74 – 24 33
J&W: +49 (0 23 27) 98 34 – 17
Polytetra: +49 (0 21 66) 95 90 – 55
SWEP: +49 (0 51 21) 5 40 11
SGL Carbon: +49 (06 11) 6 02 91 01

tigt auch Sonderkonstruktionen – wie beispielsweise einen SiC-Rohrbündel-Wärmetauscher. Siliciumcarbid zeichnet sich als technische Keramik durch eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit und universelle chemische Beständigkeit aus. Ein weiteres Merkmal ist die sehr hohe Druckfestigkeit auch in hohen Temperaturbereichen bzw. bei Temperaturdifferenzen.

Molybdän oder Graphit

Blockwärmetauscher aus Apparatebau-Graphit (Diabon) von SGL Carbon sind vor allem wegen ihrer flexiblen Einsatzmöglichkeiten interessant: Sie eignen sich für Wärme- und Stoffaustauschprozesse mit korrosiven Medien. Die wichtigen Vorteile:

- kompakte Bauweise mit modularem Aufbau
- je nach Ausführung auch beidseitig korrosive Beaufschlagung möglich
- hoher thermischer Wirkungsgrad auch bei kleinen Massenströmen
- Servicefreundlichkeit (Reinigung und Blockaustausch sind sehr einfach)

Kompakt-Wärmetauscher von Swep aus Mo-Stahl verfügen über eine große Beständigkeit gegenüber Lochfraß- und Spaltkorrosion und eine exzellente Beständigkeit gegenüber chloridbedingter Spannungsrisskorrosion. Die vom Her-

steller eingesetzte Löt-Technologie verhindert das Risiko einer interkristallinen Korrosion. Dank der kostensparenden Ausführung kann der Einsatz des Mo-Stahles auf die Bauteile begrenzt werden, die in Kontakt mit den korrosiven Medien kommen, d.h. die Kanalplatten. Typische Anwendungsbereiche für die Mo-Serie sind alle Prozesse, wo höhere Chlorid-Konzentrationen besondere Anforderungen an das Plattenmaterial stellen.

Mechanisches Rohrreinigen

j&w ist der Repräsentant für Conco Systems, in den USA der Marktführer hinsichtlich der Rohrreinigung von Wärmetauschern. Die Systeme sind einsetzbar für alle bekannten Formen von luftgekühlten Wärmetauschern. Es handelt sich um eine mechanische Reinigung unter Verwendung von Wasser (21 bar) zum Vortrieb (3 bis 6 m/s) des federbelasteten Klinge-Reinigers. Zur Beseitigung von trockenen und staubigen Ablagerungen entwickelt dieser Hersteller ein Infrashall-Reinigungssystem. Dabei brechen vibrierende Luftwellen angesammelten Russ und Staub auf. Die Partikel des entstehenden Flugstaubes werden vom eingeleiteten Luftstoß ausgetragen und in einer thermischen Nachverbrennungsanlage entsorgt.