

Einbau-, Bedienungs-, Wartungs- und Lagervorschriften für Lamellen-Wärmetauscher als Luftherhitzer und Luftkühler

Verwendung

Diese Lamellen-Wärmetauscher werden in Anlagen zur Luftherhitzung/-kühlung oder Gaserwärmung/-kühlung eingesetzt. Die Luft oder das Gas wird entweder durch Thermoöl, Wasser, Wasserglykol oder Wasserdampf erwärmt/gekühlt.

Betriebsparameter

Die Lamellen-Wärmetauscher werden bis 400 bar Überdruck des Innenmediums gefertigt. Die maximale Betriebstemperatur beträgt 300° C. **Die zulässigen Betriebsdrücke und -temperaturen sind dem Typenschild zu entnehmen.** Eine Erweiterung der Betriebsparameter kann mit dem Hersteller vereinbart werden.

Aufbau des Wärmetauschers

Der Lamellen-Wärmetauscher ist aus folgenden Teilen aufgebaut:

a) Lamellenelement:

bestehend aus gestanzten Lamellen in Al, Cu, rostfreiem Stahl oder Stahl mit einer Dicke von 0.1mm bis 0.3mm. Die Lamellenabstände werden je nach Dimensionierung von 2.0mm bis 10mm ausgeführt.

b) Kernrohre:

werden nach entsprechendem Rohrplan in das Lamellenelement eingebracht und mit den Lamellen durch Aufweiten oder Aufpressen verbunden. Die Rohre können aus verschiedenen Materialien wie Cu, CuNi, Ms, Stahl, rostfreiem Stahl, hergestellt sein.

c) Rahmen:

welcher das gesamte Lamellenelement und die Kernrohre zusammenhält und die notwendige Steifigkeit erzeugt. Der Rahmen ist je nach Anforderung in verzinktem Stahl, Al oder rostfreiem Stahl hergestellt und ermöglicht eine allfällige Längenausdehnung der Rohre.

Lagerung

Die Wärmetauscher sind vorzugsweise senkrecht zu lagern. Da aus dem engen Lamellenabstand des Wärmetauschers einmal aufgenommene Feuchtigkeit und Verunreinigungen schwer zu entfernen sind, ist eine Lagerung in geschlossenen Räumen mit guter Durchlüftung erforderlich. Die Festigkeits- und Dichtheitsprüfung der Wärmetauscher wird in der Regel mit trockener Luft unter Wasser durchgeführt, so dass keine mittelfristige innere Korrosion der Rohre auftreten kann. Anschliessend werden die Wärmetauscher mit Verschlusskappen oder Gegenflanschen mit Zwischenlagen dicht verschlossen. Die Lagerung in diesem Zustand ist für 6 Monate möglich. Falls die Lagerzeit 6 Monate überschreitet, können die Wärmetauscher in unserer Firma mit Stickstoff gefüllt werden.

Transport

Wärmetauscher sind einzeln oder gestapelt (untereinander verschraubt) auf Holzpaletten angeschlagen und verzurrt. Beim Anheben des einzelnen Wärmetauschers ist an den vorgesehenen Anschlagbolzen oder Anschlagösen anzuschlagen. Es ist darauf zu achten, dass die Lamellen nicht beschädigt werden.

Einbaulagen und Betriebsweise

Einbaulage für Luftherhitzer mit flüssigem Innenmedium

Die Einbaulage ist beliebig. Falls die vom Kunden vorgegebene Einbaulage eine Entlüftung und Entleerung über die Anschlussstutzen nicht zulässt, sind zusätzliche Entlüftungs- und Entleerungsstutzen am Wärmetauscher angebracht.

Auf sorgfältige Entlüftung beim Füllen des Wärmetauschers ist zu achten.

Anschlussleitungen und evtl. erforderliche Unterstützungen sind so zu verlegen, dass eine Wärmedehnung des Wärmetauschers ungehindert möglich ist.

Einbaulage für Luftherhitzer mit Innenmedium Dampf

Die Einbaulage sollte vorzugsweise mit senkrechter Rohranordnung erfolgen. Die Ausdehnung der Rohre ist wie vorstehend beschrieben, zu gewährleisten. Bei waagrecht Einbau ist eine Neigung der Rohre zur Kondensatseiten hin vorgesehen oder beim Einbau vorzusehen (ca. 2°). Auf eine ungehinderte Kondensatableitung ist zu achten. Wenn eine Kondensatunterkühlung erfolgen soll, ist ein separater Kondensatunterkühler dem Dampfwärmetauscher nachzuschalten.

Wartung

Reinigung der Luftseite

Je nach Verschmutzung der Lamellen sollte von Zeit zu Zeit das Lamellenpaket mit Druckluft oder Wasser, allenfalls mit üblichen nicht aggressiven Reinigungsmitteln gereinigt werden. Es ist mit grösster Vorsicht vorzugehen, so dass die Lamellen nicht gebogen werden.

Massnahmen zur Vermeidung der Korrosion auf der Rohrinenseite

Korrosion bei Betrieb mit Wasser ist prinzipiell möglich. Es empfiehlt sich regelmässige Wasseranalysen vorzunehmen und geeignete Gegenmassnahmen (Wasseraufbereitung, chemische Zusätze) durchzuführen. Bei Wärmetauschern, die mit Dampf arbeiten, ist darauf zu achten, dass das Kondensat immer gut abfließt, speziell, wenn das Gerät ausser Betrieb ist.

Abnahme

Grundlage der Ausführung sind die entsprechenden Regelwerke (z.B. AD-Merkblätter). Im Normalfall werden bei den gängigen Einsatzgebieten keine Abnahmen benötigt. Für Sonderausführungen können die entsprechenden Abnahmen (SVTI, TÜV,..) durchgeführt werden.

Reparatur der Luftherhitzer

Reparaturen sind nur von zugelassenen Fachfirmen durchzuführen, welche die erforderlichen Zulassungen besitzen.

Anlagespezifische Hinweise

Bei der Montage ist unbedingt darauf zu achten, dass die Anschlussleitungen ohne Spannungen montiert werden und dass die Ausdehnung infolge Erwärmung ungehindert erfolgen kann. Es wird empfohlen Kompensationselemente zu verwenden.

Heisswasser- und ölbeheizte Luftherhitzer

Die Regelung der Wärmeleistung bei heisswasser- und ölbeheizten Luftherhitzern sollte stets mit Mischregelung erfolgen. Bei der Mischregelung wird mittels einer Sekundärpumpe und eines Dreiwegeventiles (motorisch angetrieben) die Heizmittelgeschwindigkeit im Luftherhitzer konstant gehalten und die Vor- und Rücklauftemperatur des Heizmittels abgesenkt, wodurch ein gleichmässigeres Temperaturprofil der Luft erreicht wird.

Bei der Regelung mittels Drosselung werden insbesondere bei Heisswasser extreme Spannungen erzeugt, die zu Rohrrissen führen können. Deshalb sollte diese Regelung nicht angewendet werden.

Die wasserbetriebenen Wärmetauscher müssen gegen Frost geschützt sein. Frostschäden werden nicht als Garantie anerkannt. Ein Wasser/Glykolgemisch 30% ergibt eine Frostsicherheit bis ca. -20°C.

Wird der Wärmetauscher für längere Zeit ausser Betrieb genommen, muss das Wasser, Wasser/Glykolgemisch abgelassen werden und zusätzlich empfehlen wir, das Rohrsystem mit Druckluft zu trocknen.

VORSICHT: Niemals Flanschverbindungen lösen, solange der Wärmetauscher unter Druck steht. Dies gilt auch für die Entlüftungs- und Entleerungsöffnungen

Dampfbeheizte Luftheritzer

Das Kondensat muss zu jeder Zeit ungehindert aus den Luftheritzern ablaufen können. Die Nennweite der Rohrleitung zum Kondensatableiter soll normalerweise der Nennweite des Ableiters entsprechen oder grösser dimensioniert werden. Die Rohrleitung zum Kondensatsammelbehälter ist mit Gefälle zu verlegen und entsprechend der bei der Nachverdampfung entstehenden Dampfmenge zu dimensionieren.

Das Entleeren der Anlage wird in folgender Reihenfolge durchgeführt:

- Ventilator abschalten
- Dampfventile schliessen
- Entleerungsventile vor den Kondensatableitern öffnen
- Dampfventile so lange leicht öffnen, bis Dampf aus den Entleerungsventilen austritt
- Dampfventile schliessen, Entleerungsventile offen lassen, dadurch erfolgt ein Austrocknen der Rippenrohrinnenflächen auf Grund der Restwärme der Anlage

Bei Inbetriebnahme der Anlage ist folgende Reihenfolge zu beachten:

- Ventilator einschalten
- Entlüftungsventile öffnen
- Dampfventile wenig öffnen und warten bis Dampf aus den Entlüftungs- und Entleerungsventilen austritt
- Entlüftungs- und Entleerungsventile schliessen
- Dampfventile langsam vollständig öffnen
- Abfliessen des Kondensats durch ein Schauglas vor dem Kondensatableiter überwachen
- Entlüften der Anlage während des Betriebes von Zeit zu Zeit

Die Teillastregelung sollte dampfseitig vorzugsweise durch Reduzierung des Dampfdruckes bei gleichzeitiger Reduzierung der Dampfmenge erfolgen, wobei der Dampfdruck vor dem Kondensatableiter immer grösser sein muss als der Druck des Kondensatnetzes.

Ist eine Teillastregelung erforderlich, wird empfohlen, zur einwandfreien Kondensatableitung nach jedem Luftheritzer einen Kondensatableiter anzuordnen. Eine Sammelentwässerung sollte nur bei mehreren luft- und dampfseitig parallel geschalteten Luftheritzern erfolgen, wenn keine Dampf- oder Kondensatregelung erforderlich ist.

Als luftseitige Parallelschaltung gilt auch, wenn die Luftheritzer mit unterschiedlichen Ventilatoren, jedoch mit gleichen Luftgeschwindigkeiten und Lufttemperaturen beaufschlagt werden.

Eine Teillastregelung durch Überfluten der Wärmetauscherrohre ist nicht zulässig, da eine Kondensatunterkühlung zu Wärmespannungen im Luftheritzer führt und durch die plötzliche Kondensation von Dampfblasen im unterkühlten Kondensat (Implosion) kommt es zu sogenannten gefährlichen Kondensatschlägen.