Innovative Reinigung von verölten Bauteilen oder Spänen

Bericht von Adam Gruszka

1 Das Ziel

Zur Aufbereitung ölhaltiger Teile wurde ein Verfahren gesucht, um diese ohne den Einsatz von Wasch- oder Lösungsmitteln von anhaftenden Flüssigkeiten zu befreien. Das können Teile aus Metall sein oder Späne, wie sie bei der spanenden Bearbeitung anfallen. Besonders gesucht ist ein solches Verfahren bei edelmetallhaltigen Materialien, um diese schnellstmöglich einer Weiterverarbeitung zu führen zu können. Das gesuchte System soll kompakt und einfach zu bedienen sein.

2 Die Anforderungen

An das neu zu entwickelnde Verfahren wurden folgende Anforderungen gestellt:

- prozesssicher
- innovativ
- einfach
- umweltgerecht
- wirtschaftlich
- zukunftssicher
- automatisiert

3 Die Grundideen

Allen Elementen und Verbindungen ist gemein, dass ihr Siedepunkt eine Funktion von Druck und Temperatur ist. Das heißt: senkt man den Druck ab, so verdampfen Kühlschmierstoffe nicht bei 350 °C, sondern schon bei 200 °C. Wasser z.B. siedet bei Raumtemperatur bei einem Druck von ca. 30 mbar.

Bei Erzeugung eines Vakuums wird einem Reaktionsraum Sauerstoff entzogen, so dass keine Oxidation eingesetzter Materialien oder anhaftender Flüssigkeiten erfolgen kann.

4 Die Lösung

Es wurde ein Ofensystem entwickelt, bei dem ein Ofen, ein Kondensator mit Sammler und eine Vakuumpumpe zu einer kompakten Einheit zusammen gefasst wurden. Die Vakuumanlage VRTK 130 (Abbildungen 1 und 2) ist ein neuer Weg, alte Probleme zuverlässig zu lösen. Die VRTK 130 ist als „Ein-Knopf-Anlage“ ausgelegt und kann somit direkt in der Fertigung eingesetzt werden. Zum Einsatz kommen bewährte Standardkomponenten. Die Steusatz kommen bewährte Standardkomponenten. Die Steuerung erfolgt durch einen Jumo-Programmgeber, der auch eine Visualisierung des Prozesses ermöglicht. Je nach Material lassen sich verschiedene Programme ablegen.

5 Der Ablauf

Die zu trocknenden Materialien werden unter Vakuum aufgeheizt. Dazu wird das Gut in zwei Chargengefäße von jeweils 15 l Inhalt gefüllt. Diese werden in den kalten Ofen eingebracht. Der Ofen wird geschlossen, ein Behandlungsprogramm ausgewählt und der Prozess gestartet. Die Vakuumpumpe reduziert den Druck in dem System auf einen wählbaren Wert. Bevor die Heizung aktiviert wird, erfolgt ein Test, ob das Ofensystem dicht ist. Erst wenn dieser Test erfolgreich war, wird die elektrische Heizung eingeschaltet. Diese erwärmt den Ofeninnenraum, der seine Energie an die Charge abgibt. Das Material beginnt sich zu erwärmen, es entstehen erste Dämpfe. Diese können nur an dem wassergekühlten Kondensator, dessen Wasserversorgung mit einem Durchflusswächter kontrolliert wird, wieder zu Flüssigkeiten kondensieren. Der Prozessdruck, der über eine Druckregelung auf seinem vorgewählten Sollwert gehalten wird, muss so gewählt werden, dass eine Kondensation möglich ist. Bei Wasser sollte der Druck bei 50 mbar oder höher liegen. Sollen reine Öle/Kohlenwasserstoffe verdampft werden, so kann der Druck niedriger gewählt werden.

Nach Ablauf der vorgewählten Behandlungszeit prüft die VRTK 130, ob noch weitere Flüssigkeiten aus dem Material ausdampfen. Wenn dies der Fall ist, wird die Behandlungszeit verlängert, ansonsten wird die Heizung ausgeschaltet. Über ein Thermoelement im Ofen kann die Temperatur im Gut bestimmt werden. Diese ist wichtig, um den Ofen erst dann zu öffnen, wenn diese Temperatur einen ungefährlichen Wert unterschritten hat. Dieser hängt von dem jeweiligen Material ab.

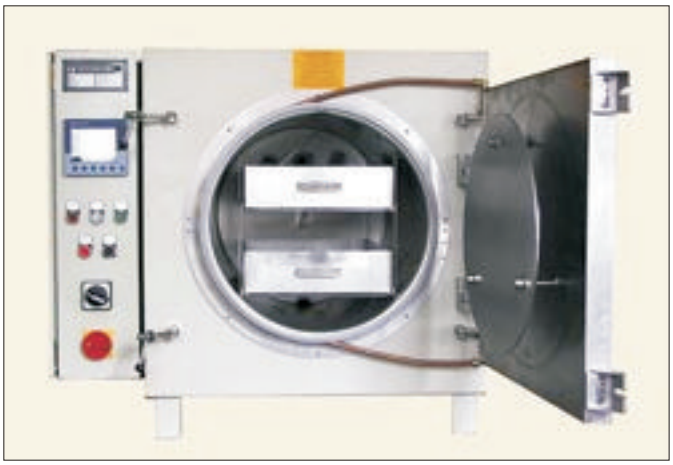

Abb. 1: VRTK 130 – Frontansicht

Tab. 1: Technische Daten VRTK 130

Nutzraummaße ⌀ × H	[mm]	500 × 500
Füllvolumen pro Charge	[l]	30 (2 × á 15)
Behandlungsdauer pro Charge	[h]	ca. 12
Chargengewicht netto	[kg]	30 - 50
Heizleistung Behandlungskammer	[kW]	3
Gesamtanschlusswert	[kW]	4
Nennspannung	[V]	400/50 Hz
Nenntemperatur	[°C]	max. 400
Vakuum	[mbar]	1 -10
Leckrate	[mbar · l/s]	$< 10^{-1}$
Schutzgas	Je nach Anwendung, kundenseitige Beistellung	
Kondensator	[m^2]	ca. 1
Kondensatbehälter	[l]	12
Nettogewicht Anlage	[kg]	ca. 100
Platzbedarf B × T × H	[mm]	1500 × 1500 × 2000

Einsatzstoffe:
Späne (Drehen, Fräsen, Hobeln etc.), Schleifschlämme und Stanzabfälle mit Kühlschmierstoff

Ist diese Temperatur unterschritten, wird der Ofen belüftet, geöffnet und die Chargen werden entnommen.Das Kondensat wird aus dem Sammler abgelassen und die Anlage VRTK 130 ist für eine neue Behandlung bereit.
Beim Einsatz der VRTK 130 mit Vakuumtechnologie entstehen keine neuen Abfälle. Es werden keine Lösungsmittel eingesetzt.

Abb. 2: Vakuumpumpe und Kondensator

Tab. 1: Technische Daten VRTK 130Der Einsatz der VRTK 130 in der Fertigung rechnet sich durch die Einsparung der Entsorgungskosten und gegebenenfalls die Zurückgewinnung des Kühlschmierstoffes. Bei Edelmetallen wird die Durchlaufzeit und somit die Kapitalbindung verringert. Der Einsatz der Vakuumanlage VRTK 130 mit der Vakuumtechnologie trägt dem Umweltschutz Rechnung und sichert den Einsatz nicht wassermischbarer Kühlschmierstoffe ab. Je nach Kühlschmierstoff kann dieser sogar in der Fertigung wieder eingesetzt werden.Mittlerweile hat sich die Vakuumanlage VRTK 130 bereits mehrfach bei unterschiedlichen Anwendungen in der Praxis bewährt.

Adam Gruszka
Elektro-Wärme-Aachen
Rollefstr. 46
52078 Aachen