

Neue und flexiblere Anlagentechnik

Reinigen nach dem thermischen Entgraten

Thermisch entgratete Bauteile stellen besondere Ansprüche an die Reinigung. Der folgende Beitrag informiert darüber, wie thermisch entgratete Bauteile effizient und prozesssicher gereinigt werden können.

Das thermische Entgraten hat sich in den vergangenen Jahren weltweit zunehmend etabliert. Das ist vor allem auf deutlich verbesserte Verfahren zurückzuführen. Doch als Folge dieser Methoden bleibt auf der Bauteiloberfläche meist eine weitgehend gleichmäßig verteilte Oxidschicht, die wiederum hohe Anforderungen an die nachfolgenden Reinigungsprozesse stellt.

In der Vergangenheit wurde zur Entfernung der Oxidschicht ein mehrstufiger Beizprozess eingesetzt. Mit der Entwicklung leistungsfähiger Reinigersysteme auf pH-neutraler Basis sowie der immens gesteigerten Flexibilität der Einkammer-Reinigungsanlagen ergeben sich mittlerweile aber neue und effektivere Möglichkeiten.

Thermisches Entgraten im Produktionsprozess

Das thermische Entgraten (TEM – Thermal Energy Method) dient dem Entfernen produktionsbedingter Grate bei meist metallischen Werkstü-

cken. Durch das Zünden eines Brenngas-Sauerstoffgemischs in einer speziell ausgelegten Entgratkammer entstehen bei hohem Druck Temperaturen zwischen 2 500 bis 3 300 °C. So werden innerhalb weniger Millisekunden Grate bis zu einer Stärke von 200 µm vollständig verbrannt.

TEM kommt bei unterschiedlichsten industriellen Produktionsprozessen als Folgeoperation zur mechanischen Bearbeitung zum Einsatz. Gerade mit Grauguss- und Stahlteilen lassen sich mit diesem Verfahren hervorragende Ergebnisse, auch bei schwierigen Geometrien, erzielen. Aufgrund jüngster Weiterentwicklungen im Bereich der Gas- und Sauerstoffdosiersysteme konnte das Spektrum der thermischen Entgratanlagen noch einmal deutlich erweitert werden.

Zusammengefasst bietet TEM Vorteile durch schnellere und kostengünstigere Prozesse sowie durch hohe Qualität und Wiederholgenauigkeit. Außerdem ermöglicht es die Bearbeitung von Schüttgut in großen Mengen und

schafft sehr gute Voraussetzungen für Partikelfreiheit. Aber es gibt auch Einschränkungen und Nachteile. Zum Beispiel:

- Verformungsgefahr bei geringen Materialstärken
- die Bauteiltemperatur beträgt nach der Bearbeitung zwischen 100 und 150 °C. Das hat Auswirkungen auf die nachfolgenden Behandlungsschritte
- es ist keine gezielte Grat- beziehungsweise Kantenverrundung möglich
- rostfreie Stähle sind nur bedingt bearbeitbar
- häufig ist ein spezieller Nachreinigungsprozess nötig

Reinigung nach dem TEM

Die Bauteilcharakteristik nach dem TEM-Prozess definiert sich meist durch feinpigmentierte und fest anhaftende Verschmutzungen auf der gesamten Oberfläche. Die Werkstücke sind frei von organischen Rückständen und verfügen über eine hohe Eingangstemperatur vor dem Reinigungsprozess, die zu einer starken Erwärmung und gegebenenfalls zur Überhitzung der Reinigungsbäder führen kann, wenn nicht eine Zwischenabkühlung gewährleistet wird.

Das klassische Reinigungsverfahren erfolgte bisher als Beizprozess in offenen Mehrbadanlagen mit den Arbeitsschritten 1. Beizen mit Phosphor- und Schwefelsäure, 2. Beizen/Spülung, 3. Spülung, 4. Spülung, 5. Passivierung/Konservierung und 6. Trocknung.

Dabei war allerdings zu beachten, dass eine hohe Beanspruchung des Materials und der Dichtungskom-



Bei Grauguss- und Stahlteilen lassen sich mit dem thermischen Entgraten hervorragende Ergebnisse erzielen – auch bei schwierigen Geometrien. Doch gerade hier entsteht durch den thermischen Entgratprozess eine Oxidschicht, die abgereinigt werden muss.

ponenten stattfindet und und darüber hinaus auch Folgeschäden durch Säurerückstände oder Wasserstoffversprödung an den Werkstücken entstehen können. Die Vorteile sind in der einfacheren Medienaufbereitung sowie in der hohen Durchsatzleistung zu sehen.

Seit vergleichsweise kurzer Zeit werden geschlossene Einkammerflutanlagen für die „Neutralbeiz“-/Beizprozesse verwendet. Die Arbeitsschritte sind folgende: 1. „Neutralbeiz“ (Beize), 2. Spülung/Passivierung, 3. Klarspülung/Konservierung und 4. Trocknung.

Gerade bei dieser Variante werden aktuell die auf dem Markt verfügbaren pH-neutralen Spezialreiniger eingesetzt. Vorteile stellen die geringere Beanspruchung des Materials sowie der Dichtungskomponenten in der Anlage dar. Außerdem ist das Risiko der Wasserstoffversprödung reduziert oder gar völlig zu vernachlässigen. Weitere Vorteile liegen in der Anlagentechnik an sich. Ein- oder Mehrkammeranlagen weisen generell geringe Wartungs- und Energiekosten, hochwertige Reinigungsergeb-

nisse durch die erweiterten waschmechanischen Fähigkeiten, geringere Medienverschleppung sowie vielseitigere Einsatzmöglichkeiten auf.

Anforderungen an die Anlagentechnik

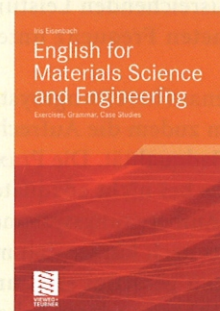
Viele Bauteile können direkt nach dem TEM-Prozess ohne Nachbehandlung verbaut werden. Bei starker Oxidablagerung – etwa bei Grauguss- oder Stahlkomponenten – oder bei definierten Qualitätsvorgaben ist jedoch eine Nachreinigung zwingend notwendig. Dies erfordert dann die richtige Chemie und passende Waschmechanik sowie eine speziell für die Verunreinigung ausgelegte Medienaufbereitung. Das hat für die Ausstattung der Reinigungsanlage zur Folge, dass diese grundsätzlich für die eingesetzten Reinigungsmedien geeignet sein muss. Das gilt nicht nur für die klassischen (Beiz-)Verfahren, sondern auch in gleicher Weise für die neuen Reinigergenerationen auf pH-neutraler Basis, die teilweise Komplexbildner enthalten. Diese können bei der falschen Materialauswahl der medienberührten Bau-



Im vollautomatisierten Entgrat-, Reinigungs- und Konservierungszentrum von LPW erfolgt die Beladung der Waschkörbe über ein Portal. Die Teile werden während eines 3- bis 4-stufigen Waschprozesses in einer Doppelkammeranlage gereinigt.

► springer-vieweg.de

Enhance your language skills



Iris Eisenbach

English for Materials Science and Engineering

Exercises, Grammar, Case Studies

2011, VIII, 109 P. with 21 Images Br.
€ (D) net 23,32*
ISBN 978-3-8348-0957-5

- This textbook teaches technical terms in the context of their subject thus enhancing the language skills

This textbook is intended for students of materials science, of different branches of engineering and of related disciplines who need to re-activate their English language skills. Using authentic materials and figures selected from scientific texts, students will improve their reading, writing and speaking skills in a context relevant to their specialist studies.

Contents: Introduction - Characteristics of Materials - Metals - Ceramics - Polymers - Composites - Advanced Materials - Environmental Issues

Email: orders-hd-individuals@springer.com
Call: +49 (0)6221 / 345 - 4301

 Springer Vieweg

*All prices are net prices subject to local VAT (7% for Germany) / excl. of carriage charges. Prices and other details are subject to change without notice.

teile zu Schäden und Ausfällen innerhalb kurzer Zeit führen. Daher ist der Einsatz von Edelstahlkomponenten in diesen Bereichen der Anlage empfehlenswert.

Darüber hinaus beeinflusst die waschmechanische Ausstattung wesentlich die Wirkung des eingesetzten Reinigers. Gerade beim Verzicht auf die herkömmlichen Beizen muss der Reinigungsvorgang durch Ultraschall in der ausreichenden Leistung und der geeigneten Frequenz unterstützt werden.

Die Medienaufbereitungssysteme ermöglichen zudem die Aufrechterhaltung der Badqualität. Die Praxis hat gezeigt, dass bei nicht adäquaten oder fehlenden Aufbereitungssystemen die Bäder bereits nach kurzer Zeit mit Oxidrückständen gesättigt sind und somit ihre Waschkraft verloren haben. Selbst wenn der Reiniger noch ausreichend aktiv ist, können keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt werden. In diesem Fall haben sich neben Absetzbehältern, 2-Phasentrennern, Magnetseparation und Destillationsanlagen auch in einigen Fällen Zentrifugen als wirkungsvoll erwiesen. Die Bad-/Medienüberwachung erfolgt durch geeignete Messverfahren wie etwa der pH-Wertmessung, der Leitwertüberwachung oder der Online-Partikelmessung, um die Schmutzbelastung des Bades aufzeigen zu können.

Praxisbeispiel

Bei einem Hersteller von Überwurfmuttern aus Stahl sollte Schüttware entgratet und im Anschluss von den Rückständen gereinigt werden. Nach der Prüfung einiger alternativer Methoden, wie etwa dem chemischen Entgraten, entschied sich der Kunde für das TEM-Verfahren.

Die Vorgaben des Unternehmens waren folgende:

- Entgraten von Schüttware im TEM-Verfahren
- Beseitigen der Oxidschicht im Takt der TEM-Anlage
- Langzeitkonservierung
- 10 bis 12 Chargen pro Stunde (2 bis 3 Tonnen Schüttgut pro Schicht)
- Vollautomatischer Prozess.



Schüttgut stellt aufgrund der großen zu entgratenden und zu reinigenden Gesamtoberfläche besonders hohe Anforderungen an das thermische Entgraten und die nachfolgende Reinigung

Nach zahlreichen Vorversuchen hatte das Team der LPW Reinigungssysteme GmbH in Riederich schließlich ein vollautomatisiertes Entgrat-, Reinigungs- und Konservierungszentrum ausgelegt und realisiert. Dieses beinhaltet unter anderem eine automatische Umfüllanlage für den Transport des Schüttguts mittels Schrägförderer in die TEM-Behälter. Via Portal wird die TEM-Anlage automatisch beschickt. Im Anschluss an den Entgrat-Prozess erfolgt das automatische Umfüllen der Ware in Körbe und die Reinigung in einer vierstufigen Ultraschall-Doppelkammer-Anlage mit entsprechenden Medienaufbereitungssystemen sowie externer Vakuumtrocknung. Den Abschluss bilden ein Chargetransport in einer Kreislaufverkettung zur optionalen Lösemittelkonservierung, die mineralölbasierende Lösemittelkonservierung sowie die Umfüllstation. Der gesamte Prozess wird durch ein RFID-System sortenrein gehalten. Das kombinierte Entgrat-, Reinigungs- und Konservierungszentrum von LPW ist seit über einem Jahr im 1- bis 2-Schicht-Betrieb im Einsatz und stellt bis heute eine flexible sowie leistungsfähige Lösung dar.

Fazit

Durch das erweiterte Aufgabenspektrum und die bekannten Entgratfähigkeiten des TEM-Verfahrens sowie aufgrund der heute zur Verfügung stehenden Reiniger lassen sich auch in der Anlagentechnik neue und flexiblere Systeme realisieren. Diese bieten höhere Flexibilität, vielseitigere Einsatzmöglichkeiten, verbesserte Reinigungsqualität und materialschonendere Prozesse. Zudem können durch angepasste Automationslösungen die Prozessschritte verkettet und mit anderen, wie beispielsweise der Lösemittelkonservierung, verbunden werden. Somit stellt eine flexible Verknüpfung von Produktionsabläufen wie dem Entgraten und Reinigen – auch bei wechselnden Aufgabenstellungen – kein Problem mehr dar. ■



Dirk Konzok

Vertriebstechniker bei der LPW Reinigungssysteme GmbH, Riederich, dirk.konzok@lpw-reinigungssysteme.de, www.lpw-reinigungssysteme.de.