

Microline Descaling macht das Entzundern wirtschaftlich



Im Produktionsbereich von Entzunderungsanlagen wurden Microline Descaling-Systeme speziell für induktiv erwärmte Schmiedeteile mit einem Gewicht von etwa 5 bis 20 kg auf den Markt gebracht. Die Systeme erzielen nicht nur saubere Werkstückoberflächen, sondern eröffnen darüber hinaus mit minimalem Temperaturabfall sowie geringem Wasser- und Energiebedarf neue Möglichkeiten der effizienten Herstellung hochwertiger Schmiedeteile.

MICROLINE – ANWENDUNG

Die SGGT Hydraulik GmbH hat als erster Hersteller die Microline-Serie speziell für Produktionslinien konzipiert, in denen die Teile mit kurzen Taktzeiten hergestellt werden, zum Beispiel für das Entzundern von kleinen Schmiedeteilen in der Automobilindustrie (Bild 1). Der saarländische Maschinenbauer liefert die Systeme als Lösung aus einer Hand einschließlich der Handling- und Fördertechnik sowie der Wasseraufbereitung.

Aufgrund ihrer kompakten Bauweise lassen sie sich einfach in bestehende Produktionslinien mit Taktzeiten von wenigen Sekunden integrieren (Bild 2). Das eigentliche Entzundern dauert nur wenige Zehntelsekunden. Die Microline Systeme zeichnen sich durch extrem kurze Spritzzeiten und entsprechend geringen Wasserbedarf aus. Beide Faktoren bedingen, dass die Temperatur der Werkstücke beim Entzundern um lediglich 5 bis 10 °C sinkt – ein Effekt, der für den Herstellungsprozess hochwertiger Schmiedeprodukte von entscheidender Bedeutung ist.

ERFAHRUNGEN UND ERGEBNISSE

Das Verfahren macht viele Prozessschritte überflüssig, da kein Handling außerhalb der Anlage erforderlich ist. Erste Anwender aus der Automobilindustrie berichten, dass sie die Nebenzeiten deutlich reduziert haben. So hat beispielsweise ein Hersteller von Automobilteilen die Taktzeit seiner Produktionslinie von 20 auf 15 Sekunden pro Teil durch deutlich verkürzte Zeiten für das Reinigen der Gesenke reduzieren können. Aufgrund der besseren Oberflächeneigenschaften ist auch die Anzahl der Teile, die nachgearbeitet werden müssen, drastisch gesunken.

AUTOR



**Dipl.-Ing.
Gregor Przybylla**

ist geschäftsführender
Gesellschafter der
SGGT Hydraulik GmbH in
Neunkirchen



Darüber hinaus können während der Konstruktion geringere Werkstoffzugaben für die spätere Bearbeitung der Bauteile oder die Kompensation möglicher Fehlereinflüsse angesetzt werden, da davon ausgegangen werden kann, dass der Zunder in der Microline-Anlage zuverlässig entfernt wird.

Das gründliche Entfernen des Zunders in der Microline-Anlage hat auch einen geringeren Widerstand beim Fließen im Werkzeug und damit eine gleichmäßige Füllung und geringere Oberflächendefekte zur Folge.

Ferner trägt das Verfahren zur Verlängerung der Standzeit von Gesenken und Werkzeugen bei, und es wird weniger Zunder in Lager und Führungen von Pressen und anderen Produktionseinrichtungen eingetragen.

Auch auf die nachgelagerten Fertigungsschritte hat Microline-Descaling positiven Einfluss: Da kein Zunder in die Oberfläche der Werkstücke eingeschmiedet wird, entsteht weniger Ausschuss. Außerdem nutzt sich das Strahlgut weniger stark ab. Zeiten für das Strahlen und für die mechanische Bearbeitung können verkürzt werden.

VERFAHRENSBESCHREIBUNG

Der Einsatz höher legierter oder mikrolegierter Stähle, die in der Herstellung hochwertiger Schmiedeteile immer weiter an Bedeutung gewinnen, stellt für traditionelle Entzunderungsverfahren eine Herausforderung dar. Deshalb setzt sich die hydraulische Entzunderung beim Schmieden mehr und mehr durch; besonders aus der Fertigung hochwertiger Schmiedeprodukte ist sie nicht mehr wegzudenken.



Bild 1: Hohlachse nach der Warmumformung



Bild 2: Microline-Descaling System für die Entzunderung von Schmiedeteilen für die Automobilindustrie

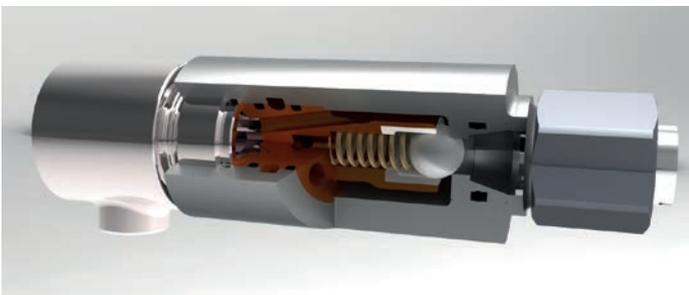


Bild 3: Die patentierten DÜV-Düsenventile schalten den Wasserstrahl auch bei hohen Drücken innerhalb von wenigen Millisekunden zu und ab

Beim Entzundern wird Wasser unter hohem Druck auf die heiße, verzundernte Oberfläche aufgebracht. Wasser wird verwendet, weil es eine weitaus höhere Dichte als Luft hat und damit eine deutlich intensivere Energieübertragung erzielt; darüber hinaus findet beim Eindringen in die Zunderschicht ein Phasenwechsel von flüssig nach gasförmig statt. Die zigfache schlagartige Volumenvergrößerung setzt dabei zusätzlich hohe Kräfte zur gründlichen Zunderentfernung frei. Zudem ist Wasser unbrennbar, günstig und fast überall verfügbar.

In den Microline-Anlagen werden patentierte DÜV-Düsenventile, die den Wasserstrahl auch bei hohen Drücken innerhalb von wenigen Millisekunden zu- und abschalten, verwendet. Sie

sind ähnlich aufgebaut wie die aus den Verbrennungsmotoren bekannten Common-Rail-Systeme (Bild 3). Der eigentliche Einspritzvorgang ist vollständig von der Druckerzeugung getrennt. Dies ermöglicht extrem kurze Schaltzeiten und somit eine präzise Steuerung der Einspritzung.

Auf diese Weise werden kurze Durchlaufzeiten und gleichzeitig eine geringe Abkühlung der Teile bei minimalem Wasserbedarf erzielt. Bei einem Druck von mehr als 300 bar und einer gängigen Spritzzeit von 0,2 Sekunden wird jedes einzelne Teil von etwa 10 bis 15 kg mit einer Wassermenge von deutlich weniger als einem Liter vollständig entzundert und kühlt dabei nur um 5 bis 10 °C ab.

INTEGRATION

Die Microline Descaling-Systeme werden schlüsselfertig aus einer Hand, einschließlich des Zunderwäschers, der Druckerzeugung, des Teile-Handlings und der Fördertechnik sowie der Wasserkreislaufsysteme, geliefert (Bild 4).

Die standardisierten Kernanlagen werden individuell an die Gegebenheiten der Schmiedelinien und der produzierten Teile angepasst. Dabei berücksichtigen die Konstrukteure auch die Legierungen des Vormaterials, die Abmessungen der Schmiedeteile und insbesondere die Art der Erwärmung, die ganz entscheidenden Einfluss auf die Zunderausbildung hat. Bei Konzeption und Dimensionierung der Anlagen nutzt SGGT bewährte Module und die Erfahrung aus vielen Anlagen, um prozessrelevante Parameter wie Druck und Wassermenge, aber vor allem auch die Geometrie und Anordnung der Düsen festzulegen und so ein optimales Ergebnis sicherzustellen.

Die Lieferung aus einer Hand gewährleistet sichere funktionelle Abläufe und harmonisch abgestimmte Übergänge zwischen den einzelnen Aggregaten. Außerdem sind beim Einbau vor Ort nur minimale Anpassungen erforderlich, im Projekt müssen nur wenige Schnittstellen koordiniert werden. Die Systeme sind so kompakt, dass sie in kurzer Zeit in bestehende Fertigungslinien integriert werden können. Der Einbau mit Inbetriebnahme in neue oder vorhandene Linien nimmt in der Regel nur wenige Tage in Anspruch.

HANDLING

Um den Entzunderungsprozess exakt führen zu können, sind neben der wasserhydraulischen Ausrüstung auch das Teile-Handling und damit die Fördertechnik von entscheidender Bedeutung. Das beginnt bei der Teilezuführung oder der Entnahme aus dem Induktor und geht über den horizontalen oder vertikalen Transport mit Ketten-, Mitnehmer- oder auch Zwangsförderer bis hin zur Positionierung der Schmiedeteile mit Roboterarmen.

Die Fördereinrichtungen im Bereich der Zuführung und Entzunderung sind so ausgelegt, dass sie dem Einfluss von Strahlungswärme, Zunder und Prozesswasser widerstehen. Mit speziellen Lagern und entsprechender Abdichtung sowie warm- und verschleißfesten Materialien wird sichergestellt, dass der Zunder, der als oxidische, harte Verbindung besonders bei

Induktionserwärmung sehr feinkörnig ist, nur minimalen Verschleiß an Lagern, Führungen und Ketten verursacht.

Optional können in der Zuführung auch Einrichtungen für das Erkennen zu kalter oder zu heißer, nicht prozessfähiger Teile integriert werden, die automatisch aus dem Prozess ausgeschleust werden. Die „freie Sicht“ auf die Oberfläche der Teile erleichtert die Temperaturmessung und das für hochwertige Schmiedeprodukte erforderliche Einhalten enger Temperaturfenster.

ANTRIEBE UND STEUERUNG

Aufgrund der hohen Prozessgeschwindigkeiten kommt den Antrieben besondere Bedeutung zu. Sowohl für die exakte Teilpositionierung als auch für den Entzunderungsprozess setzt der Anlagenhersteller deshalb geregelte Drehstrommotoren mit Frequenzumrichter und Encodern mit internen Bussystemen ein. Sind besonders hohe Beschleunigungen erforderlich, werden Servomotoren verwendet, die mit ihrem direkten Anlauf- und Regelverhalten und hohen Drehmomenten kurze Beschleunigungsstrecken und somit kompakte Systeme ermöglichen.

DRUCKERZEUGUNG

Das für die Entzunderung erforderliche Wasser wird aus einem langsam arbeitenden Dreimedienspeicher bereitgestellt, der ölhydraulisch gegen Stickstoffdruck aufgeladen wird. Diese Lösung hat sich im Vergleich mit konventionellen Systemen zur Druckerzeugung, die mit Kolbenpumpen arbeiten, als bedeutend wartungsfreundlicher erwiesen. Die einfache Konstruktion der Druckerzeugungsanlage trägt wesentlich zu geringeren Wartungs- und Instandhaltungskosten bei. Die präzise Steuerung der Ventile bewirkt auch, dass Wasser nur dann benötigt wird, wenn sich ein Werkstück innerhalb des Wirkungsbereichs der Düse befindet. Dies führt zu minimalem Wasserbedarf und geringen Umschlagmengen der gesamten Anlage.

Ein weiterer Vorteil der Microline-Anlagen ist, dass mehrere Entzunderungslinien an einer einzigen zentralen Druckversorgung betrieben werden können. Diese „MF“-Variante reduziert den Platzbedarf weiter und senkt die Kosten für Investition und Wartung (Bild 5). Auch die Energiekosten sind gering: Die Antriebsleistung der Druckerzeugung liegt bei nur 15 kW.

WASSERKREISLAUF

Die – wenn auch geringen – Wassermengen, die beim Entzunderungsprozess umgeschlagen werden, summieren sich je nach Einsatzfall zu einer Menge, für die eine Rückgewinnung sinnvoll ist. Im geschlossenen Kreislauf wird die Ressource „Wasser“ geschont, außerdem sind die Anlagen sehr kompakt. Der rückgewonnene, reine Zunder braucht nicht als Sondermüll entsorgt zu werden, sondern kann als Rohstoff vermarktet werden.

Da Zunder als oxidische Verbindung sehr hart und – insbesondere der von induktiv erwärmten Teilen – sehr fein granuliert ist, werden mehrstufige Absetzbecken mit Schmutzpumpen und anschließender Feinfiltration verwendet und starker Verschleiß an bewegten Teileoberflächen im Druckwassersystem vermieden.



Bild 4: Microline-Anlage vor der Auslieferung an einen Kunden mit der Druckwasser-Erzeugung (links) und dem Entzunderungs-System (rechts)



Bild 5: An der zentralen Druckversorgung des MF-Systems können mehrere Entzunderungslinien betrieben werden

Bilder: SGGT Hydraulik

AUSBLICK

SGGT hat das Verfahren ursprünglich für kleine Teile von 2 bis 50 kg Gewicht entwickelt. Das Microline-Verfahren wurde inzwischen auch bei induktiv erwärmten Teilen mit bis zu 250 kg Gewicht realisiert. Die benötigte Wassermenge ist dann mit bis zu rund sechs Litern pro Teil nur geringfügig größer.

SGGT Hydraulik GmbH
 Sinnerthaler Weg 7
 66538 Neunkirchen
 Tel.: +49 6821 92083-0
 info@sgg-twh.de
 www.sgg-twh.de