Pneumatisches vs. elektrisches Ultraschallschweißen

Artikel vom **3. Januar 2023**
Maschinen und Anlagen für die Oberflächentechnik

Angesichts der steigenden Energiekosten ist Stromsparen ein Ziel vieler Firmen. Rinco Ultrasonics hat daher zwei Antriebstechnologien bei Ultraschall-Schweißmaschinen auf ihre Effizienz verglichen und zeigt die Unterschiede sowie Vorteile beider Antriebsarten auf – nicht nur im Hinblick auf die Energieeinsparung, sondern auch bezüglich der Qualität der Schweißergebnisse.



Raupenkalotte: oben geschweißt auf einer pneumatischen Maschine (Materialaustritt), unten auf einer elektrischen Maschine mit optisch überzeugendem Schweißresultat (Bilder: Rinco).



Hubbewegung und Kraftaufbau bei Schweißprozessen mit Ultraschall-Schweißmaschinen werden üblicherweise mit einem pneumatischen Antrieb ausgeführt. In den letzten Jahren etablierte sich jedoch der elektrische Antrieb immer mehr. Um im Test Äpfel mit Äpfeln vergleichen zu können, hat der Ultraschallspezialist zwei Maschinen gegenübergestellt, deren Frequenz, Leistung und Hub identisch sind. Lediglich der Antrieb unterscheidet sich. Bei der »Electrical Motion« mit elektrischem Antrieb ist auch der Leerlauf der Servo Control Unit (SCU) mit eingerechnet, die Maschine mit pneumatischem Antrieb wurde bei einem Druck von sechs Bar betrieben.

Das Ergebnis der Untersuchung zeigte, dass der elektrische Antrieb im Vergleich zum pneumatischen deutlich energieeffizienter ist. »Wir haben erwartet, dass die elektrisch betriebene Ultraschall-Schweißmaschine betreffend Verbrauch besser abschneidet, aber einen derart großen Unterschied haben wir nicht erwartet«, so Jürgen Baumert, Leiter R&D bei der Rinco Ultrasonics. Denn die elektrische Maschine spart im Vergleich zur pneumatisch betriebenen Anlage 78 Prozent Energie ein. Die Gründe liegen im Schweißprozess selbst: Bei Bewegungsaufgaben ist der elektrische Antrieb eindeutig effizienter, bei Haltezeiten ist jedoch der pneumatische Antrieb im Vorteil. Um die Position zu halten, benötigt die pneumatische Maschine kaum Energie. Da die Haltezeit bei den Ultraschall-Schweißprozessen jedoch sehr kurz ist – üblicherweise weniger als eine Sekunde –, fällt diese kaum ins Gewicht. Es überwiegt der Vorteil der elektrisch betriebenen Maschine.

Des Weiteren entfallen systembedingte Druckluftleckagen in Druckluftanlagen, die auch bei Stillstandzeiten Energie verbrauchen. Druckluft gilt als einer der teuersten Energieträger in der Industrie.

Qualitätsverbesserungen bei Schweißresultaten

Vorteile bieten die Ultraschall-Schweißmaschinen nicht nur bei der Energieeinsparung, sondern auch bei der Qualität. Positionen können präziser angefahren und gehalten werden. Außerdem lässt sich die Hubbewegung frei programmieren: Startposition und Vorschubgeschwindigkeit, Bremspunkt und Aufsetzgeschwindigkeit, der Schweißprozess selbst in zehn Schritten, wählbar als Kraft- und Geschwindigkeitsprofil, sowie die Rückhubgeschwindigkeit. Diese Flexibilität bei der Parametrierung liefert bessere und genauer reproduzierbare Schweißresultate.

Die zeigt auch eine Nietanwendung, die kürzlich im hauseigenen Kompetenzzentrum erfolgreich bemustert wurde. Das obere Bauteil bestand aus PA, das untere aus PC-ABS, beide Bauteile wurden mittels Nietung miteinander verbunden. Die Anwendung wurde sowohl auf einer pneumatischen als auch auf einer elektrischen Ultraschall-Schweißmaschine getestet. »Auf beiden Maschinen konnte eine belastbare, den Kundenanforderungen entsprechende Raupenkalotte erreicht werden«, so Simon Hug, Head of Ultrasonic Competence Center. »Jedoch konnten wir bei der ›Electrical Motion‹ die Parameter viel flexibler einstellen. Dadurch hat sich die Nietfestigkeit verbessert und es wurde eine optisch viel ansprechendere Nut erzielt. Bei der pneumatisch angetriebenen Maschine kam es aufgrund von Materialaustritten zu unvollständig ausgeformten Raupen. Des Weiteren konnten wir auf der elektrischen Maschine den Schweißprozess gegenüber der pneumatischen Standardmaschine um fast die Hälfte der Zeit kürzen, da die Startposition für den Schweißprozess frei wählbar ist. So kann viel Wegzeit gespart werden. Unter all diesen Aspekten entschied sich der Kunde für die elektrische Maschine.«

Ultraschallverfahren sind ohnehin effizient

Schweiß- und Schneideverfahren mit Ultraschall sind im Allgemeinen als energiesparende Technologien bekannt. Ein Aufwärmen der Werkzeuge wie beim thermischen Schweißen entfällt. Darüber hinaus kann auf Zusatzstoffe wie Schrauben und Klebemittel verzichtet werden. Die Taktzeiten sind kurz, und dank schmaler Schweißnaht kann auch Material eingespart werden.

Die Rinco Ultrasonics AG hat bereits 2015 ihre erste elektrisch betriebene Ultraschall-Schweißmaschine »Electrical Motion« vorgestellt, welche die Produktpalette der bis dato rein pneumatischen Schweißmaschinen erweiterte.

Rinco Ultrasonics AG
Infos zum Unternehmen

Rinco Ultrasonics AG
Industriestr. 4
CH-8590 ROMANSHORN

0041 71 4664100

info@rincoultrasonics.com

www.rincoultrasonics.com

© 2025 Kuhn Fachverlag