

Dauerfestigkeit PV-PLV

Dauerfestigkeitsuntersuchungen von Press-Presslöt-Verbindungen mit unterschiedlichen Lotschicht- und Grundwerkstoffeigenschaften

Mit dem abgeschlossenen Forschungsvorhaben sollte der breite Einsatz der Press-Presslöt-Verbindung (PV-PLV) ermöglicht werden. Diesem stand bisher eine fehlende sinnvolle wirtschaftliche Alternative zur Galvanik als Beschichtungsverfahren für die Lotschicht im Wege. Da sich durch die Anwendung alternativer Beschichtungsverfahren die Eigenschaften der charakteristischen Lotschicht einer PV-PLV ändern, wurden deren Einflüsse auf die Dauerfestigkeitseigenschaften der PV-PLV in diesem Projekt untersucht. Dabei wurden reale Welle-Nabe-Baugruppe aus 34CrNiMo6 bzw. Wellen aus EN-GJMB-550-4 verwendet. Mit Hilfe dieser Proben wurden die Einflüsse der unterschiedlichen Schichteigenschaften auf die Dauerfestigkeitseigenschaften der PV-PLV analysiert. Es wurde maßgeblich das Lot Zink mit verschiedenen Beschichtungsverfahren in mehreren Schichtdicken aufgetragen. Anschließend wurden die Proben mit unterschiedlichen Fügeverfahren, dem Querpressen, Längspressen und wärmeunterstützten Längspressen gefügt und die Drehmomentübertragungsfähigkeit nach dem Fügen und entsprechendem Trainieren der Verbindung ermittelt. Im Anschluss erfolgten dann Treppenstufenversuche unter reiner Torsion an den Proben mit einer Grenzlastwechselzahl von 2×10^6 LW. Aus den Versuchen ging hervor, dass die PV-PLV unterhalb der Wellendauerfestigkeit immer dauerhaft, die Reibkorrosion stark vermindert und die Wellendauerfestigkeit gegenüber einer Pressverbindung signifikant erhöht ist. Dies gilt auch bei anliegendem Getriebeöl sowohl für den Zustand nach dem Fügen als auch nach dem Trainieren.

Die Untersuchungen haben auch bestätigt, dass bei alternativen Beschichtungsverfahren zur Galvanik sich Schichteigenschaften einstellen die einen Fugendruckabfall beim Trainieren in der Verbindung erzeugen. Dies muss in der Berechnung für den trainierten Zustand berücksichtigt werden, wobei hier die entsprechenden Formeln angegeben wurden. Grundsätzlich muss eine Mindestschichtdicke eingehalten werden und bei RALö-Beschichtungen wird zusätzlich empfohlen diese nicht dicker als $60 \mu\text{m}$, besser kleiner $30 \mu\text{m}$ anzuwenden.



Abbildung 1

Ein weiteres wichtiges Ergebnis besteht darin, dass die PV-PLV auch ohne mechanisches Trainieren durch die Auswahl eines geeigneten Fügeverfahrens bereits Haftbeiwerte (nach DIN 7190) von bis zu 0,7 ermöglicht. Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

Autoren: Technische Universität Dresden
 Institut für Fertigungstechnik
 Professur Fügetechnik und Montage
 Dipl.-Ing. K. Andrusch, Prof. Dr.-Ing. habil. U. Füssel, Dipl.-Ing. S. Karsch

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA),
 Dirk Arnold
 T 069- 66 03-16 32

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 17891 BR 1 der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
 des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 204 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.