

GIESSTECHNISCHE ANSÄTZE ZUR STEIGERUNG DER EFFIZIENZ VON ELEKTROMOTOREN.

Bei der Betrachtung der Effizienz von Elektromotoren wurden bislang in der vorherrschenden Literatur vornehmlich Gussfehler und der Herstellungsprozess des Elektroblechs von Rotoren für den Asynchronmotor betrachtet.

Ziel des Forschungsprojekts ist es die Lücke der Auswirkungen der Prozessparameter im Gießprozess von Rotoren zu schließen und einen energetisch verbesserten Asynchronmotor zu erarbeiten.

Als kritische Einflussgrößen auf das Elektroblech wurden das Aufschrumpfen des Käfigs, Kurzschlüsse zwischen den Blechen, der Temperatureintrag sowie gießprozessbedingte Verformungen identifiziert. Der Leiterkäfig hingegen kann durch Gussfehler wie Poren und Lunker sowie durch Verunreinigungen beeinflusst werden. Die Rotoren, welche im Falle einer gießtechnischen Herstellung meist im Druckguss gefertigt werden, sind starken mechanischen Belastungen ausgesetzt und weisen durch die erhöhte Turbulenz des Verfahrens häufig erhebliche Porencluster auf.

Um das Ziel einer laminaren Formfüllung und geringer mechanischer Belastungen zu erreichen kommen für das Gießen von Testrotoren die Verfahren Schwerkraft- und Niederdruckguss zum Einsatz. Um die geringen Schmelzemengen kleiner Rotoren im Niederdruckgießverfahren darstellen zu können wurde am Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen der Technischen Universität München eine Niederdruckgießanlage entwickelt.

Mit dieser können Gießzeiten von weniger als 1 s bei einer Druckrate von mehr als 50 mbar/s dargestellt werden. Die Herausforderungen der geringen Schmelzemengen für den Schwerkraftguss wurden durch eine geschickte Auslegung der Gießtechnik erreicht. Um die Einflussfaktoren der mechanischen und thermischen Belastung isoliert zu betrachten werden nun zudem Rotorbleche gezielt mechanisch belastet sowie weitere Blechstapel wärmebehandelt. Für die wärmebehandelten Bleche konnten in magnetischen Messungen verbesserte Eigenschaften festgestellt werden.

Der zu erwartende Spannungseintrag durch den aufschumpfenden Kurzschlusskäfig durch die Gießparameter Schmelztemperatur und Blechtemperatur wurde simulatorisch ermittelt.

Erste Versuchsabgüsse der Rotoren mit den Parametern für einen möglichst geringen Spannungseintrag zeigen entgegen den Erwartungen eine Verbesserung der magnetischen Eigenschaften.

Autoren: Georg Fuchs M.Sc., Joshua Bissels M.Sc.

Qualitätsmanagement nach
DIN EN ISO 9001:2015

Umweltmanagement nach
DIN EN ISO 14001:2015

Energiemanagement nach
DIN EN ISO 50001:2018