

IMPACT DE LA TOPOGRAPHIE DE LA CONTREFACE SUR LES PERFORMANCES DES PALIERS LISSES

M. Enger¹, P-F. Cardey² et T. Ziegler¹

1. GGB Heilbronn GmbH – R&D

2. GGB France EURL – R&D

MOTS CLES

Paliers lisses ; Frottement, Usure ; Topographie ; Rugosité ; Micro-géométrie ; Contreface ; Polymère

RESUME

Les paliers se retrouvent dans tout système où se produit un mouvement relatif entre deux surfaces, soit pratiquement partout. Les paliers lisses « métal-polymère » présentent des performances tribologiques remarquables sur une large gamme de vitesse et de pression et sont donc parfaitement adaptés à de nombreuses applications, à sec ou en milieu lubrifié. Parmi les nombreux facteurs impactant les performances tribologiques des paliers lisses à sec, le process de finition de surface de la contreface (en l'occurrence : l'arbre tournant) et la topographie en résultant sont essentiels.

Dans cet article, nous étudions l'impact de différentes topographies de contreface sur les performances en frottement et usure de matériaux utilisés dans les paliers lisses.

Différentes méthodes de finitions de surface ont été appliquées sur des contrefaces en acier 42CrMo4 afin de disposer d'une large gamme de topographie. Des techniques d'usinage conventionnelles (tournage et rectification) et moins courantes (brunissage, polissage et rodage) ont été utilisées afin de produire des surfaces isotropes ou anisotropes.

Des essais de frottement à sec ont été réalisés en configuration plan-plan à l'aide d'un tribomètre pion-disque. Les conditions d'essais utilisées sont une pression de contact $p = 11,3$ MPa et une vitesse linéaire $v = 0,102$ m.s⁻¹ (rotation continue). Le frottement, l'usure, ainsi que la température à proximité du contact, sont enregistrées à l'aide d'un système d'acquisition des données en ligne.

A l'issue des essais tribologiques, des observations et analyses de surface (MEB + EDS) ont été réalisées sur les échantillons afin de mieux comprendre les interactions aux interfaces de frottement.

Cette étude a notamment permis de mettre en évidence les points suivants:

- Les performances en usure des matériaux de paliers lisses sont fortement impactées par la topographie de la contreface en raison d'une modification des mécanismes d'usure (abrasif / adhésif) et des interactions aux interfaces,
- Une rugosité critique peut être déterminée. Au-delà de cette limite, une transition entre usure modérée et usure sévère est observée,
- Les matériaux polymères réagissent très sensiblement aux changements de topographie et de son orientation.