تقرير اختبارات على جهاز الاحتكاك · 304 ساعة

زوج احتكاك فولاذ–حديد زهر: عيب السطح امتلأ، والاحتكاك انخفض أضعافًا

شركة «مصنع خاركوف للجرارات المسمى باسم س. أورجونيكيدزه» المساهمة، قسم البحث العلمي · س. أ. لوزان، مرشح العلوم التقنية، نائب رئيس قسم البحث العلمي · ف. د. تيسليا، رئيس مختبر الفحص غير المتلف والخواص الفيزيائية

مدينة خاركوف، أوكرانيا · اعتُمد التقرير في 28.01.2002 · زمن تشغيل الجهاز 304 h

نوع الوثيقة

تقرير قسم البحث العلمي في شركة KhTZ المساهمة، بتوقيعات وختم

موضوع الاختبار

زوج احتكاك «فولاذ – حديد زهر»

قرص ST40Kh وفق GOST 4543-71 — كتلة SCh-20 وفق GOST 1412-85 · جهاز احتكاك من طراز MI

المنتج

منشّط XADO «جل للضواغط والمحامل»

إضافة · TU U 25612000.001-99 0.2 % إلى زيت IGP-30

العيّنة / الوحدة	الحالة الأولية ونظام التشغيل	ما جرى قياسه
قرص ST40Kh، Ø 59.703–59.705 mm	أخدود حلزوني بعمق 0.2 mm محفور بأداة قطع؛ خشونة Ra 1.1–1.2	عمق الأخدود في ثلاث نقاط، والخشونة، والقطر، والوزن
كتلة SCh-20، 10 × 20 mm	احتكاك انزلاقي وفق مخطط «قرص – كتلة»، زيت IGP-30	عزم الاحتكاك ومعامل احتكاك الزوج
نظام تشغيل الجهاز	200 rpm، حمل على الكتلة على مراحل 50–200 kg	304 h من التشغيل، وثمانية قياسات وسيطة

العيب أُحدث عمدًا: قبل الاختبار حُفر على سطح العمل للقرص أخدود حلزوني بعمق 0.2 mm بأداة قطع.

النتائج الرئيسية

↓ 11×
معامل احتكاك زوج فولاذ–حديد زهر، 0.121 → 0.011

↑ 76-95 %
امتلاء المجرى الاصطناعي، العمق 0.2 → 0.009-0.048 mm

↓ 12-15 ×
خشونة سطح الاحتكاك، Ra 1.2 → 0.08-0.1

امتلاء العيب والخشونة والاحتكاك مع تقدّم التشغيل

زمن التشغيل	عمق الأخدود، mm · النقطة 1 · النقطة 2 · النقطة 3	الخشونة Ra	معامل الاحتكاك
الحالة الأولية	0.2 · 0.2 · 0.2	1.2	0.121
21 h	0.187 · 0.195 · 0.195	0.75–0.85	0.113
70 h	0.105 · 0.130 · 0.154	0.6–0.65	0.112
113 h	0.022 · 0.010 · 0.080	0.5–0.55	0.103
139 h	0.0195 · 0.0095 · 0.055	0.4–0.45	0.096
169 h	0.018 · 0.0095 · 0.055	0.25–0.35	0.071
206 h	0.016 · 0.009 · 0.055	0.15–0.22	0.047
261 h	0.018 · 0.0093 · 0.048	0.1–0.14	0.019
304 h	**0.018 · 0.009 · 0.048**	**0.08–0.1**	**0.011**

النقطة الثالثة تقع عند حافة القرص حيث لا يوجد احتكاك مكثف: الطبقة تنمو حيث يجري العمل. القياسات: مجهر MIS-11، جهاز قياس الخشونة «Surtronic»، جهاز الاحتكاك MI.

مع منشّط XADO وبدونه — مقارنة مرجعية

المؤشر	زيت IGP-30 + 0.2 % XADO		زيت IGP-30 بدون إضافة	
معامل الاحتكاك	**0.011** → **0.121** — أقل بـ	**11**	**0.048** → **0.123** — أقل بـ	**2.5**
خشونة السطح Ra	**0.08–0.1** → **1.2** — أقل بـ	**12–15**	**0.3–0.25** → **1.1** — أقل بـ	**3.6–4.4**

التآلف يخفض الاحتكاك بذاته أيضاً، لكن مع المنشّط يكون الاحتكاك النهائي أقل بأربعة أضعاف من المرجع — 0.011 مقابل 0.048.

هندسة القرص وكتلته خلال 304 ساعة

خاصية القرص	قبل الاختبارات	بعد 304 h
القطر الخارجي	59.703–59.705 mm	59.700–59.702 mm
وزن القرص	200.1850 g	200.1543 g

وفقًا لاستنتاجات التقرير، بلغ النقص الفعلي في وزن القرص 0.0305 g مقابل 0.0219 g محسوبة؛ وعلى هذه المقارنة بُني الاستنتاج بشأن تكوّن الطبقة.

استنتاجات تقرير شركة KhTZ المساهمة

سجّل قسم البحث العلمي في شركة KhTZ المساهمة ما يلي:

1. يحدث امتلاء التجويف الاصطناعي (الأخدود الحلزوني) على سطح الاحتكاك بالمعدن-السيراميك، وهو ما يدل على قدرة منشّطات XADO على استعادة الأسطح المتحاكة المتضررة والمتآكلة.
2. انخفض معامل الاحتكاك نتيجة تكوّن الطبقة بمقدار **11** (من 0.121 إلى 0.011)، وبدون منشّط XADO — بمقدار **2.5** (من 0.123 إلى 0.048).
3. انخفضت خشونة السطح بمقدار **12-15** (من Ra 1.2 إلى Ra 0.08-0.1)، وبدون منشّط XADO — بمقدار **3.6-4.4** (من Ra 1.1 إلى Ra 0.3-0.25).
4. إن استخدام منشّطات XADO كإضافة إلى زيت IGP-30 بنسبة 0.2 % يحسّن بدرجة كبيرة الخصائص الترايبولوجية في زوج الاحتكاك «فولاذ-حديد زهر»، وهو ما يتيح زيادة مقاومة التآكل للأسطح المتحاكة.

© XADO. جميع الحقوق محفوظة.
حُصل على النتائج على زوج احتكاك نموذجي «فولاذ – حديد زهر» (قرص ST40Kh — كتلة SCh-20) على جهاز احتكاك من طراز MI مع إضافة 0.2 % إلى زيت IGP-30؛ وقد تختلف المؤشرات على الوحدات قيد التشغيل. أصل تقرير شركة KhTZ المساهمة المؤرخ 28.01.2002 بالتوقيعات والختم منشور كاملاً ومتاح للتنزيل.