محاضر اختبارات صناعية · سبتمبر — أكتوبر 2011

الضواغط التوربينية K-500: كيلوواط واهتزاز أقل، دون تفكيك الوحدة

شركة «آرسيلور ميتال كريفي ريه» المساهمة العامة، إنتاج الأكسجين، قسم الهواء المضغوط · TsKS-1 القياسات: كبير مشرفي قسم الهواء المضغوط، رئيس مختبر LRZA في · TsETL اعتمده نائب رئيس مهندسي الطاقة — مدير إنتاج الأكسجين ف. ك. جيليزنياك

مدينة كريفي ريه، أوكرانيا · المعالجة 20.09–12.10.2011 · قياسات المراقبة بعد 316 و342 ساعة تشغيل

نوع المستند
محضرا اختبار
بتوقيعات اللجنة وخاتم الشركة

موضوع الاختبار
الضواغط التوربينية K-500
الآلة رقم 9 (الرقم المصنعي 94) والآلة رقم 12 (الرقم المصنعي 9380) في قسم TsKS-1

المنتج
جل ريفيتاليزانت XADO
للضواغط والمحامل الانزلاقية · إضافة تدريجية إلى حوض الزيت للوحدة أثناء تشغيلها

الوحدة	الحالة قبل المعالجة	ساعات التشغيل بعد المعالجة	تاريخ المحضر
الضاغط التوربيني K-500 رقم 9، الرقم المصنعي 94	عيب متطور في محمل المسند رقم 5 لعلبة التروس: إزاحة اهتزازية أعلى من المسموح	**316 h**	14.10.2011
الضاغط التوربيني K-500 رقم 12، الرقم المصنعي 9380	تآكل حرج في أسنان علبة التروس: اهتزاز جميع مساندها أعلى من الحد الأقصى المسموح	**342 h**	أكتوبر 2011

كلتا الآلتين وحدتان عاملتان في قسم الهواء المضغوط؛ أُجريت المعالجة أثناء التشغيل دون تفكيك، ولم تُجرَ في هذه الفترة أعمال فحص وقائي أو إصلاح لعلب التروس.

ما تكرر على كلتا الآلتين

↓ 13-73 %
الإزاحة الاهتزازية لمحامل المساند، وعلى مسند علبة التروس المعطوب
1648 → 136.5 µm

↓ 2.8-3.1 %
القدرة التي يستهلكها المحرك في وضع الحمل،
2578–2692 → 2506–2609 kW

القدرة التي يستهلكها المحرك في أوضاع تشغيل متماثلة

الوحدة	الوضع	قبل	بعد	التغير
K-500 رقم 9	وضع الحمل، 26,000 m³/h	2578.0 kW	2505.8 kW	−2.8 %
K-500 رقم 9	تشغيل بلا حمل	1300.0 kW	1229.8 kW	−5.4 %
K-500 رقم 12	وضع الحمل، 22,500 m³/h	2692.0 kW	2608.5 kW	−3.1 %
K-500 رقم 12	تشغيل بلا حمل	1298.0 kW	1222.7 kW	−5.8 %

قيست القدرة بعداد الكهرباء الخاص بالوحدة. وكانت السعة الإنتاجية وتيار العضو الدوّار ودرجة فتح صمام الخنق عند قياس المراقبة مماثلة لما كانت عليه قبل المعالجة.

الإزاحة الاهتزازية لمحامل المساند — حسب عقد كلتا الآلتين

العقدة ونقطة القياس	الوحدة	قبل	بعد	التغير
علبة التروس، المسند 5 — محوري	K-500 رقم 9	1648.0 µm	136.5 µm	12.1×
علبة التروس، المسند 3 — عمودي	K-500 رقم 9	18.4 µm	7.42 µm	2.5×
علبة التروس، المسند 3 — عمودي	K-500 رقم 12	8437.0 µm	1236.8 µm	6.8×
علبة التروس، المسند 5 — عمودي	K-500 رقم 12	8157.0 µm	1564.3 µm	5.2×
علبة التروس، المسند 6 — أفقي	K-500 رقم 12	6894.0 µm	846.5 µm	8.1×
الضاغط التوربيني، المسند 1 — أفقي	K-500 رقم 9	65.9 µm	57.7 µm	−12.4 %
محمل الارتكاز والصد للتوربين، المسند 2 — محوري	K-500 رقم 12	6.36 µm	2.38 µm	2.7×
المحرك الكهربائي، المسند 8 — أفقي	K-500 رقم 9	9.27 µm	3.64 µm	2.5×
المحرك الكهربائي، المسند 7 — أفقي	K-500 رقم 12	18.6 µm	4.38 µm	4.2×
المهيّج، المسند 8 — أفقي	K-500 رقم 12	57.4 µm	15.42 µm	3.7×

مقياس اهتزاز «SENDIG 911»، وضع الحمل، ثمانية محامل مساند لكل وحدة في ثلاثة اتجاهات. والنطاق المذكور في الترويسة مستند إلى 48 قياساً للإزاحة الاهتزازية، سُجّل التحسن في 47 منها.

معاملات التشغيل في وضع الحمل

المعامل	الوحدة	قبل	بعد
درجة حرارة الهواء عند التصريف	K-500 رقم 9	180 °C	174 °C
درجة حرارة الهواء عند التصريف	K-500 رقم 12	238 °C	177 °C
ضغط الهواء عند التصريف	K-500 رقم 9	6.6 kgf/cm²	6.8 kgf/cm²
ضغط الهواء عند التصريف	K-500 رقم 12	6.4 kgf/cm²	6.5 kgf/cm²
ضغط الزيت في خط التغذية الرئيسي بعد المرشّح	K-500 رقم 9	5.4 kgf/cm²	5.6 kgf/cm²
ضغط الزيت في خط التغذية الرئيسي بعد المرشّح	K-500 رقم 12	5.2 kgf/cm²	5.3 kgf/cm²

أجريت القياسات بالأجهزة النظامية للوحدات مع ثبات السعة الإنتاجية وتيار العضو الدوّار وفتح صمام الخنق بالكامل.

استنتاجات لجنتي الشركة

سجّلت لجنتا الاختبارين النتيجة ذاتها. فعند أوضاع تشغيل متماثلة انخفضت القدرة التي يستهلكها المحرك الكهربائي في وضع الحمل بنسبة 2.8 % و 3.1 % ، وفي وضع التشغيل بلا حمل بنسبة 5.4 % و 5.8 % ؛ ويعلل المحضران ذلك بـ«انخفاض معامل الاحتكاك للطبقة السيراميكية المعدنية المتكوّنة في المحامل الانزلاقية وعلى أسنان الترس في علبة التروس». وعلى الآلة رقم 9 انخفضت الإزاحة الاهتزازية لمسند علبة التروس، الذي فيه قبل المعالجة عيب متطور، 12 ، مع أنه لم يُجرَ في هذه الفترة أي فحص وقائي أو إصلاح سُجّل لعلبة التروس. وعلى الآلة رقم 12، حيث كان التآكل الميكانيكي للأسنان خارج الحدود أصلاً، انخفض اهتزاز مساند علبة التروس 2-5 : «توقف التآكل الحرج لأسنان الترس في الترس المسنن»، وتقدّر اللجنة زيادة العمر التشغيلي المتبقي لعلبة التروس بما لا يقل عن 1.5 .

© XADO. جميع الحقوق محفوظة.
تتعلق النتائج بالضواغط التوربينية K-500 في قسم الهواء المضغوط TsKS-1 لدى شركة «آرسيلور ميتال كريفي ريه» المساهمة العامة وبأوضاع تشغيلها الموصوفة؛ وقد تختلف المؤشرات على معدات أخرى وفي ظروف تشغيل أخرى. وتُنشر النسخ الأصلية لكلا المحضرين بتوقيعات اللجنة وخاتم الشركة كاملةً، وهي متاحة للتنزيل.