

ACTA DE ENSAYOS · TALLER MECÁNICO DE «ZAPOROZHSTAL» S.A.

Torno 16K20: precisión y acabado recuperados sin desmontaje

«Zaporozhstal» S.A., taller mecánico · mediciones realizadas por una comisión de especialistas de la planta · aprobada por el director de ingeniería V. V. Buriak

Zaporiyia, Ucrania · tratamiento del 31.01 al 18.06.2013 · acta del 08.08.2013 · horas de servicio acumuladas 1280 h

PRODUCTO

Gel revitalizante XADO
para compresores y
rodamientos · tratamiento del
sistema de lubricación del torno
sin detener la producción

OBJETO DE ENSAYO

Torno paralelo 16K20
inv. n.º 10512471 · conjunto del
husillo, caja de velocidades,
sistema de lubricación,
accionamiento

TIPO DE DOCUMENTO

Acta de ensayos
«Zaporozhstal» S.A.
firmada por la comisión de la
planta y por el ingeniero jefe de
XADO

CONJUNTO DEL TORNO**ESTADO ANTES DEL TRATAMIENTO****QUÉ SE MIDIÓ**

Conjunto del husillo

Holgura radial y juego axial excesivos
en los rodamientos del husilloJuegos de los rodamientos, salto
radial y frontal del asiento

Caja de velocidades

Microdaños en las huellas de contacto
de los engranajes cargadosEspesor de los dientes del piñón y de
la rueda del husillo en la cuerda
constanteAccionamiento, motor
eléctricoTorno en explotación en el taller
mecánicoCorriente, tensión y potencia en las
tres fases, en vacío y bajo carga

Torno completo

Ovalidad del torneado 0,03 mm,
rugosidad Ra 7,98 µm — clase 4Vibración en siete puntos de control,
ovalidad y Ra de la pieza patrón

El sistema de lubricación se trató dos veces — tratamiento inicial y repetido; las 1280 h de servicio se cuentan desde el inicio del primer tratamiento.

Resultados clave

↑ **0,05-0,15 mm**

espesor de los dientes de la caja de velocidades,
5,8 → 5,9 y 6,0 → 6,15 mm

↓ **7,6 %**

potencia consumida bajo carga, 3,48-3,74 →
3,2-3,45 kW

↓ **59-89 %**

velocidad de vibración en los puntos de control,
1,23-1,71 → 0,10-0,70 mm/s

↓ **3,3-3,8×**

rugosidad del torneado Ra, 7,98 → 2,1-2,4 μm

Precisión del husillo y geometría de los dientes de la caja de velocidades

PARÁMETRO	ANTES DEL TRATAMIENTO	TRAS 1280 H	VARIACIÓN
Juego axial de los rodamientos del husillo	0,05 mm	0,02 mm	-0,03 mm
Juego radial de los rodamientos del husillo	0,03 mm	0,015 mm	-0,015 mm
Salto radial del asiento del husillo	0,03 mm	0,01 mm	-0,02 mm
Salto frontal del asiento del husillo	0,01 mm	0,005 mm	-0,005 mm
Espesor de los dientes del piñón de la caja, 3 dientes	5,8 mm	5,9 mm	+0,1 mm
Espesor de los dientes de la rueda del husillo, 3 dientes	6,0 mm	6,15 mm	+0,15 mm

Juegos y saltos — comparador de reloj ICh-10; espesor de los dientes en la cuerda constante de 3,0 mm con $m = 3,5$ — pie de rey para engranajes ShZN-18.

Consumo eléctrico del accionamiento del torno en las tres fases

RÉGIMEN Y PARÁMETRO	FASE A	FASE B	FASE C
Corriente bajo carga	9,81 → 8,9 A	10,1 → 9,2 A	9,95 → 9,0 A
Potencia bajo carga	3,48 → 3,2 kW	3,74 → 3,45 kW	3,52 → 3,22 kW

RÉGIMEN Y PARÁMETRO	FASE A	FASE B	FASE C
Corriente en vacío	7,83 → 7,05 A	7,65 → 7,1 A	7,76 → 6,98 A
Potencia en vacío	2,92 → 2,6 kW	2,89 → 2,53 kW	3,01 → 2,67 kW

Pinza amperimétrica ATK2200. Según las conclusiones del acta, en el ciclo de torneado bajo carga la corriente se redujo un 9,6 % y la potencia un 7,6 %; en vacío, un 9 % y un 11 %.

Vibración en los puntos de control del cabezal y de la bancada

PUNTO DE MEDICIÓN	ACELERACIÓN, m/s ²	VELOCIDAD, mm/s	DESPLAZAMIENTO, μm
Rodamiento delantero, vertical	3,56 → 3,49	1,28 → 0,19	4,84 → 1,62
Rodamiento delantero, horizontal	8,8 → 3,69	1,53 → 0,7	4,25 → 3,22
Rodamiento trasero, vertical	5,59 → 2,44	1,39 → 0,21	3,99 → 2,12
Bancada junto al rodamiento trasero, horizontal	9,93 → 5,24	1,71 → 0,7	18,9 → 4,0
Bancada junto al rodamiento trasero, axial	7,46 → 4,8	1,32 → 0,17	4,18 → 1,72
Bancada, apoyo izquierdo, horizontal	4,08 → 2,12	1,26 → 0,1	4,4 → 1,54
Bancada, apoyo derecho, horizontal	3,49 → 2,33	1,23 → 0,14	3,99 → 2,48

Vibrómetro SENDIG 911, siete puntos de control; la reducción se registró en todos los puntos y en las tres magnitudes de vibración.

Pieza patrón torneada en el torno

PARÁMETRO DEL TORNEADO	ANTES DEL TRATAMIENTO	TRAS 1280 H
Ovalidad del torneado	0,03 mm	0,01 mm
Rugosidad superficial Ra	7,98 μm — clase 4	2,1-2,4 μm — clase 6

La pieza se tornearó siempre en el mismo régimen: 800 rpm, avance 0,15 mm/rev, profundidad de corte 1,0 mm.

Conclusiones de la comisión de la planta

La comisión de especialistas de «Zaporozhstal» S.A., con las mediciones finales tras **1280 h** de servicio acumuladas, constató: en el ciclo de torneado bajo carga y con regímenes de corte fijos, la corriente consumida disminuyó un **9,6 %** y la potencia consumida, un **7,6 %**; el salto radial del husillo se redujo de **0,03 mm** a **0,01 mm**, y el juego axial de los rodamientos, de **0,05 mm** a **0,02 mm**; el nivel de vibración «disminuyó en todos los puntos de control al menos un **56 %**, y en algunos puntos de los rodamientos del husillo los parámetros de vibración disminuyeron más de 2 veces»; el espesor de los dientes de control en los engranajes de la caja aumentó en **0,05-0,15 mm**, y las huellas de contacto de los engranajes cargados «se volvieron visualmente más lisas, sin los microdaños que se apreciaban a simple vista antes de comenzar el tratamiento»; la rugosidad de la superficie torneada mejoró en 2 clases: de Ra **7,98 µm** a Ra **2,1-2,4 µm**. El tratamiento del sistema de lubricación con los revitalizantes XADO se realizó sin detener el torno y sin desmontar sus conjuntos; según la valoración de la comisión, los parámetros geométricos del torno y el nivel de vibración de los rodamientos del husillo corresponden a los parámetros de precisión de un torno tras una reparación general.

XADO

© XADO. Todos los derechos reservados.

Los resultados corresponden al torno paralelo 16K20 (inv. n.º 10512471) del taller mecánico de «Zaporozhstal» S.A. en los regímenes de medición indicados; en otros equipos y bajo otras condiciones los valores pueden diferir. El original del acta del 08.08.2013 se publica íntegro y está disponible para su descarga.