

PRÜFBERICHT · MECHANISCHE WERKSTATT, OAO «ZAPORIZHSTAL»

Drehbank 16K20: Genauigkeit und Oberfläche ohne Demontage regeneriert

OAO «Zaporizhstal», mechanische Werkstatt · Messungen durch eine Fachkommission des Werks · genehmigt vom Engineering-Direktor V. V. Buriak

Zaporizhzhia, Ukraine · Behandlung 31.01.–18.06.2013 · Bericht vom 08.08.2013 · Gesamtlaufzeit 1280 h

PRODUKT

XADO Revitalisant-Gel
für Kompressoren und Lager ·
Behandlung des
Schmiersystems der Maschine
ohne Produktionsstopp

PRÜFOBJEKT

Universaldrehmaschine
16K20
Inv.-Nr. 10512471 ·
Spindelbaugruppe, Getriebe,
Schmiersystem, Antrieb

DOKUMENTTYP

Prüfbericht
OAO «Zaporizhstal»
unterzeichnet von der
Werkskommission und dem
leitenden Ingenieur der OOO
«XADO»

**BAUGRUPPE DER
MASCHINE****ZUSTAND VOR DER BEHANDLUNG****WAS GEMESSEN WURDE**

Spindelbaugruppe

Erhöhtes Radialspiel und Axialspiel
der Spindellager

Lagerspiele, Rund- und Planlauf des
Spindelsitzes

Getriebe

Mikroschäden an den Tragbildern der
belasteten Zahnräder

Zahndicke von Ritzel und Spindelrad
auf Höhe der konstanten Sehne

Antrieb, Elektromotor

Maschine im laufenden Betrieb der
mechanischen Werkstatt

Strom, Spannung und Leistung in drei
Phasen im Leerlauf und unter Last

Maschine komplett

Unrundheit der Drehfläche 0,03 mm,
Rauheit Ra 7,98 µm — Klasse 4

Schwingungen an sieben
Messpunkten, Unrundheit und Ra des
Prüfteils

Das Schmiersystem wurde zweimal behandelt — Erstbehandlung und Nachbehandlung; die Laufzeit von 1280 h ist ab Beginn der ersten Behandlung gerechnet.

Wichtigste Ergebnisse

↑ 0,05-0,15 mm

Zahndicke im Getriebe, 5,8 → 5,9 und 6,0 → 6,15 mm

↓ 7,6 %

Leistungsaufnahme unter Last, 3,48-3,74 → 3,2-3,45 kW

↓ 59-89 %

Schwinggeschwindigkeit an den Messpunkten, 1,23-1,71 → 0,10-0,70 mm/s

↓ 3,3-3,8×

Rauheit der Drehfläche Ra, 7,98 → 2,1-2,4 µm

Spindelgenauigkeit und Zahngeometrie des Getriebes

PARAMETER	VOR DER BEHANDLUNG	NACH 1280 H	ÄNDERUNG
Axialspiel der Spindellager	0,05 mm	0,02 mm	-0,03 mm
Radialspiel der Spindellager	0,03 mm	0,015 mm	-0,015 mm
Rundlauf des Spindelsitzes	0,03 mm	0,01 mm	-0,02 mm
Planlauf des Spindelsitzes	0,01 mm	0,005 mm	-0,005 mm
Zahndicke des Getrieberitzels, 3 Zähne	5,8 mm	5,9 mm	+0,1 mm
Zahndicke des Spindelrads, 3 Zähne	6,0 mm	6,15 mm	+0,15 mm

Spiele und Laufabweichungen — Messuhr ICh-10; Zahndicke auf Höhe der konstanten Sehne 3,0 mm bei $m = 3,5$ — Zahnmessschieber ShZN-18.

Energieaufnahme des Maschinenantriebs in drei Phasen

BETRIEBSART UND PARAMETER	PHASE A	PHASE B	PHASE C
Strom unter Last	9,81 → 8,9 A	10,1 → 9,2 A	9,95 → 9,0 A
Leistung unter Last	3,48 → 3,2 kW	3,74 → 3,45 kW	3,52 → 3,22 kW
Strom im Leerlauf	7,83 → 7,05 A	7,65 → 7,1 A	7,76 → 6,98 A
Leistung im Leerlauf	2,92 → 2,6 kW	2,89 → 2,53 kW	3,01 → 2,67 kW

Stromzange ATK2200. Laut Schlussteil des Berichts sank im belasteten Drehzyklus der Strom um 9,6 %, die Leistung um 7,6 %; im Leerlauf um 9 % und 11 %.

Schwingungen an Messpunkten von Spindelstock und Bett

MESSPUNKT	SCHWINGBESCHLEUNIGUNG m/s ²	SCHWINGGESCHWINDIGKEIT mm/s	SCHWINGWEG, µm
Vorderes Lager, vertikal	3,56 → 3,49	1,28 → 0,19	4,84 → 1,62
Vorderes Lager, horizontal	8,8 → 3,69	1,53 → 0,7	4,25 → 3,22
Hinteres Lager, vertikal	5,59 → 2,44	1,39 → 0,21	3,99 → 2,12
Bett am hinteren Lager, horizontal	9,93 → 5,24	1,71 → 0,7	18,9 → 4,0
Bett am hinteren Lager, axial	7,46 → 4,8	1,32 → 0,17	4,18 → 1,72
Bett, linke Stütze, horizontal	4,08 → 2,12	1,26 → 0,1	4,4 → 1,54
Bett, rechte Stütze, horizontal	3,49 → 2,33	1,23 → 0,14	3,99 → 2,48

Schwingungsmessgerät SENDIG 911, sieben Messpunkte; die Abnahme wurde an allen Punkten und bei allen drei Schwingungsgrößen erfasst.

Auf der Maschine gedrehtes Prüfteil

PARAMETER DER DREHFLÄCHE	VOR DER BEHANDLUNG	NACH 1280 H
Unrundheit der Drehfläche	0,03 mm	0,01 mm
Oberflächenrauheit Ra	7,98 µm — Klasse 4	2,1-2,4 µm — Klasse 6

Das Prüfteil wurde stets im gleichen Regime gedreht: 800 U/min, Vorschub 0,15 mm/U, Schnitttiefe 1,0 mm.

Schlussfolgerungen der Werkskommission

Die Fachkommission der OAO «Zaporizhstal» stellte mit den Abschlussmessungen nach einer Gesamtlaufzeit von **1280 h** fest: im belasteten Drehzyklus sank bei festen Schnittwerten der aufgenommene Strom um **9,6 %**, die aufgenommene Leistung um **7,6 %**; der Rundlauffehler der Spindel verringerte sich von **0,03 mm** auf **0,01 mm**, das Axialspiel der Lager von **0,05 mm** auf **0,02 mm**; das Schwingungsniveau „verringerte sich an allen Messpunkten um mindestens **56 %**, an einzelnen Punkten der Spindellager verringerten sich die Schwingungsparameter um mehr als das 2-fache“; die Dicke der Kontrollzähne an den Getriebezahnradern nahm um **0,05-0,15 mm** zu, und die Tragbilder der belasteten Zahnräder „wurden visuell glatter, ohne die Mikroschäden, die vor Beginn der Behandlung visuell sichtbar waren“; die Rauheit der gedrehten Oberfläche verbesserte sich um 2 Klassen — von Ra **7,98 µm** auf Ra **2,1-2,4 µm**. Die Behandlung des Schmiersystems mit XADO Revitalisant-Zusammensetzungen erfolgte ohne Stillstand der Maschine und ohne Demontage ihrer Baugruppen; nach Einschätzung der Kommission entsprechen die geometrischen Parameter der Maschine und das Schwingungsniveau der Spindellager der Maschinengenauigkeit wie nach einer Generalüberholung.

XADO

© XADO. Alle Rechte vorbehalten.

Die Ergebnisse beziehen sich auf die Universaldrehmaschine 16K20 (Inv.-Nr. 10512471) der mechanischen Werkstatt der OAO «Zaporizhstal» bei den angegebenen Messbedingungen; an anderen Anlagen und unter anderen Bedingungen können die Werte abweichen. Der Originalbericht vom 08.08.2013 wird vollständig veröffentlicht und steht zum Download bereit.