



试验报告 · “扎波罗热钢铁”开放式股份公司机加工车间

16K20机床： 加工精度与表面质量 不解体恢复

“扎波罗热钢铁”开放式股份公司机加工车间 · 测量由企业核验小组完成 · 报告经工程总监V.V.布里亚克批准
乌克兰扎波罗热 · 处理期间：2013年1月31日~6月18日 · 报告日期：2013年8月8日 · 累计运行1280 h

产品	试验对象	文件类型
XADO凝胶修复剂 压缩机和轴承用 · 在不停产条件下 处理机床润滑系统	16K20卧式车床 资产编号10512471 · 主轴部件、 变速箱、润滑系统、驱动装置	试验报告 “扎波罗热钢铁”开放式股份 公司 由企业核验小组及“XADO”有限责 任公司主任工程师签署

机床部件	处理前状态	测量内容
主轴部件	主轴轴承径向游隙和轴向间隙偏大	轴承游隙、主轴定位面径向跳动和端面 跳动
变速箱	受载齿轮接触斑点存在微损伤	小齿轮和主轴齿轮在固定弦齿高处的齿 厚
驱动装置、电动机	机加工车间在用机床	空载和负载工况下的三相电流、电压和 功率
整机	车削面椭圆度0.03 mm，表面粗糙度Ra 7.98 μm（GOST表面粗糙度第4级）	7个检测点的振动、试切件的椭圆度和Ra

润滑系统共处理2次：首次处理和重复处理；运行时间1280 h自首次处理开始起算。

主要结果

↑ **0.05-0.15 mm**

变速箱齿轮齿厚, 5.8 → 5.9和6.0 → 6.15 mm

↓ **7.6 %**

负载工况下的输入功率, 3.48~3.74 → 3.2~3.45 kW

↓ **59-89 %**

检测点振动速度, 1.23~1.71 → 0.10~0.70 mm/s

↓ **3.3-3.8×**

对比试切表面粗糙度Ra, 7.98 → 2.1~2.4 μm

主轴精度与变速箱轮齿几何参数

参数	处理前	运行1280 h后	变化量
主轴轴承轴向间隙	0.05 mm	0.02 mm	-0.03 mm
主轴轴承径向游隙	0.03 mm	0.015 mm	-0.015 mm
主轴定位面径向跳动	0.03 mm	0.01 mm	-0.02 mm
主轴定位面端面跳动	0.01 mm	0.005 mm	-0.005 mm
变速箱小齿轮齿厚, 3个轮齿	5.8 mm	5.9 mm	+0.1 mm
主轴齿轮齿厚, 3个轮齿	6.0 mm	6.15 mm	+0.15 mm

游隙和跳动采用百分表ICh-10测量; 固定弦齿高3.0 mm (m = 3.5) 处的齿厚采用齿厚游标卡尺ShZN-18测量。

机床驱动装置三相能耗

工况与参数	A相	B相	C相
负载电流	9.81 → 8.9 A	10.1 → 9.2 A	9.95 → 9.0 A
负载工况下的功率	3.48 → 3.2 kW	3.74 → 3.45 kW	3.52 → 3.22 kW
空载电流	7.83 → 7.05 A	7.65 → 7.1 A	7.76 → 6.98 A
空载功率	2.92 → 2.6 kW	2.89 → 2.53 kW	3.01 → 2.67 kW

测量仪器: 钳形电流表ATK2200。根据报告结论, 负载车削循环中电流降低9.6%, 功率降低7.6%; 空载时分别降低9%和11%。

主轴箱和床身检测点的振动

测点	振动加速度, m/s ²	振动速度, mm/s	振动位移, μm
前轴承, 垂直方向	3.56 → 3.49	1.28 → 0.19	4.84 → 1.62
前轴承, 水平方向	8.8 → 3.69	1.53 → 0.7	4.25 → 3.22
后轴承, 垂直方向	5.59 → 2.44	1.39 → 0.21	3.99 → 2.12
后轴承处床身, 水平方向	9.93 → 5.24	1.71 → 0.7	18.9 → 4.0
后轴承处床身, 轴向	7.46 → 4.8	1.32 → 0.17	4.18 → 1.72
床身左支承, 水平方向	4.08 → 2.12	1.26 → 0.1	4.4 → 1.54
床身右支承, 水平方向	3.49 → 2.33	1.23 → 0.14	3.99 → 2.48

测振仪SENDIG 911, 共7个检测点; 所有检测点的全部3项振动指标均记录到下降。

在本机床上车削的试切件

车削面参数	处理前	运行1280 h后
车削面椭圆度	0.03 mm	0.01 mm
表面粗糙度Ra	7.98 μm (GOST表面粗糙度第4级)	2.1~2.4 μm (GOST表面粗糙度第6级)

试切件每次均采用相同切削用量车削: 800 r/min, 进给量0.15 mm/r, 切削深度1.0 mm。

企业核验小组结论

由“扎波罗热钢铁”开放式股份公司专家组成的企业核验小组在累计运行1280 h后进行最终测量, 确认: 在固定切削用量下的负载车削循环中, 工作电流降低9.6%, 输入功率降低7.6%; 主轴径向跳动由0.03 mm降至0.01 mm, 轴承轴向间隙由0.05 mm降至0.02 mm; 振动值“在所有检测点均至少降低56%, 主轴轴承个别检测点的振动参数降至原来的1/2以下”; 变速箱齿轮受检轮齿的齿厚增加0.05~0.15 mm, 受载齿轮的接触斑点“目视更加光滑, 处理前目视可见的微损伤已不存在”; 车削面的表面粗糙度提高2级, 由Ra 7.98 μm降至Ra 2.1~2.4 μm。采用XADO修复剂处理润滑系统时, 机床未停机, 部件未解体; 据企业核验小组评估, 机床几何参数和主轴轴承振动值符合机床精度要求, 与大修后的状态相当。



© XADO。版权所有。
上述结果适用于“扎波罗热钢铁”开放式股份公司机加工车间的16K20卧式车床（资产编号10512471），并以所述测量工况为条件；在其他设备和其他条件下，指标可能有所不同。2013年8月8日试验报告原件全文公开，可供下载。