



АКТ ВИПРОБУВАНЬ · МЕХАНІЧНИЙ ЦЕХ ВАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Верстат 16K20: точність і чистота обробки відновлені без розбирання

ВАТ «Запоріжсталь», механічний цех · заміри виконано комісією фахівців підприємства · затверджено директором з інжинірингу В. В. Буряком
м. Запоріжжя, Україна · обробка 31.01–18.06.2013 · акт від 08.08.2013 · сумарне напрацювання 1280 год

ПРОДУКТ	ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАНЬ	ТИП ДОКУМЕНТА
Гель-ревіталізатор ХАДО для компресорів і підшипників · обробка системи змащування верстата без зупинки виробництва	Токарно-гвинторізний верстат 16K20 інв. №10512471 · шпindelний вузол, коробка передач, система змащування, привод	Акт випробувань ВАТ «Запоріжсталь» підписаний комісією підприємства та провідним інженером ТОВ «ХАДО»

ВУЗОЛ ВЕРСТАТА	СТАН ПЕРЕД ОБРОБКОЮ	ЩО ВИМІРЮВАЛОСЯ
Шпindelний вузол	Підвищений радіальний зазор і осьовий люфт підшипників шпинделя	Люфти підшипників, радіальне і торцеве биття посадкового місця
Коробка передач	Мікропошкодження на плямах контакту навантажених зубчастих коліс	Товщина зубів шестерні та колеса шпинделя на висоті постійної хорди
Привод, електродвигун	Верстат в експлуатації механічного цеху	Струм, напруга і потужність по трьох фазах на холостому ході та під навантаженням
Верстат у зборі	Овальність проточки 0,03 мм, шорсткість Ra 7,98 мкм — 4-й клас	Вібрація в семи контрольних точках, овальність і Ra контрольної заготовки

Систему змащування обробляли двічі — первинна обробка і повторна; напрацювання 1280 год відлічено від початку першої обробки.

Ключові результати

↑ **0,05-0,15 мм**

товщина зубів коробки передач, 5,8 → 5,9 і 6,0 → 6,15 мм

↓ **7,6 %**

споживана потужність під навантаженням, 3,48-3,74 → 3,2-3,45 кВт

↓ **59-89 %**

віброшвидкість у контрольних точках, 1,23-1,71 → 0,10-0,70 мм/с

↓ **3,3-3,8×**

шорсткість проточки Ra, 7,98 → 2,1-2,4 мкм

Точність шпинделя і геометрія зубів коробки передач

ПАРАМЕТР	ДО ОБРОБКИ	ПІСЛЯ 1280 ГОД	ЗМІНА
Осьовий люфт підшипників шпинделя	0,05 мм	0,02 мм	-0,03 мм
Радіальний люфт підшипників шпинделя	0,03 мм	0,015 мм	-0,015 мм
Радіальне биття посадкового місця шпинделя	0,03 мм	0,01 мм	-0,02 мм
Торцеве биття посадкового місця шпинделя	0,01 мм	0,005 мм	-0,005 мм
Товщина зубів шестерні коробки передач, 3 зуби	5,8 мм	5,9 мм	+0,1 мм
Товщина зубів колеса шпинделя, 3 зуби	6,0 мм	6,15 мм	+0,15 мм

Люфти і биття — індикатор годинникового типу ІЧ-10; товщина зубів на висоті постійної хорди 3,0 мм при $m = 3,5$ — штангензубомір ШЗН-18.

Енергоспоживання приводу верстата по трьох фазах

РЕЖИМ І ПАРАМЕТР	ФАЗА А	ФАЗА Б	ФАЗА С
Струм під навантаженням	9,81 → 8,9 А	10,1 → 9,2 А	9,95 → 9,0 А

РЕЖИМ І ПАРАМЕТР	ФАЗА А	ФАЗА Б	ФАЗА С
Потужність під навантаженням	3,48 → 3,2 кВт	3,74 → 3,45 кВт	3,52 → 3,22 кВт
Струм на холостому ході	7,83 → 7,05 А	7,65 → 7,1 А	7,76 → 6,98 А
Потужність на холостому ході	2,92 → 2,6 кВт	2,89 → 2,53 кВт	3,01 → 2,67 кВт

Струмові кліщі АТК2200. За висновком акта, у навантаженому циклі проточки струм знизився на 9,6 %, потужність — на 7,6 %; на холостому ході — на 9 % і 11 %.

Вібрація в контрольних точках передньої бабки і станини

ТОЧКА ЗАМІРУ	ВІБРОПРИСКОРЕННЯ, м/с ²	ВІБРОШВИДКІСТЬ, мм/с	ВІБРОПЕРЕМІЩЕННЯ, мкм
Передній підшипник, вертикаль	3,56 → 3,49	1,28 → 0,19	4,84 → 1,62
Передній підшипник, горизонталь	8,8 → 3,69	1,53 → 0,7	4,25 → 3,22
Задній підшипник, вертикаль	5,59 → 2,44	1,39 → 0,21	3,99 → 2,12
Станина біля заднього підшипника, горизонталь	9,93 → 5,24	1,71 → 0,7	18,9 → 4,0
Станина біля заднього підшипника, вісь	7,46 → 4,8	1,32 → 0,17	4,18 → 1,72
Станина, ліва опора, горизонталь	4,08 → 2,12	1,26 → 0,1	4,4 → 1,54
Станина, права опора, горизонталь	3,49 → 2,33	1,23 → 0,14	3,99 → 2,48

Віброметр SENDIG 911, сім контрольних точок; зниження зафіксовано в усіх точках і за всіма трьома величинами вібрації.

Контрольна заготовка, проточена на верстаті

ПАРАМЕТР ПРОТОЧКИ	ДО ОБРОБКИ	ПІСЛЯ 1280 ГОД
Овальність проточки	0,03 мм	0,01 мм
Шорсткість поверхні Ra	7,98 мкм — 4-й клас	2,1-2,4 мкм — 6-й клас

Заготовка проточувалася в одному й тому самому режимі: 800 об/хв, подача 0,15 мм/об, глибина різання 1,0 мм.

Висновки комісії підприємства

Комісія фахівців ВАТ «Запоріжсталь» остаточними замірами після сумарного напрацювання **1280 год** встановила: у навантаженому циклі проточки за фіксованих режимів різання споживаний струм зменшився на **9,6 %**, споживана потужність — на **7,6 %**; радіальне биття шпинделя зменшилося з **0,03 мм** до **0,01 мм**, осьовий люфт підшипників — з **0,05 мм** до **0,02 мм**; рівень вібрації «зменшився по всіх контрольних точках щонайменше на **56 %**, а по окремих точках шпиндельних підшипників параметри вібрації зменшилися більш ніж у 2 рази»; товщина контрольних зубів на шестернях коробки збільшилася на **0,05-0,15 мм**, а плями контакту навантажених зубчастих коліс «візуально стали більш гладкими, без мікропошкоджень, які проглядалися візуально перед початком обробки»; шорсткість проточеної поверхні покращилася на 2 класи — з Ra **7,98 мкм** до Ra **2,1-2,4 мкм**. Обробку системи змащування складами-ревіталізантами ХАДО виконано без зупинки верстата і без розбирання його вузлів; за оцінкою комісії, геометричні параметри верстата та рівень вібрації підшипників шпинделя відповідають параметрам точності верстата, як після капітального ремонту.

XADO

© XADO. Усі права захищено.

Результати стосуються токарно-гвинторізного верстата 16K20 (інв. №10512471) механічного цеху ВАТ «Запоріжсталь» за вказаних режимів замірів; на іншому обладнанні та за інших умов показники можуть відрізнятися. Оригінал акта від 08.08.2013 публікується повністю і доступний для завантаження.