



АКТ ИСПЫТАНИЙ · МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ ОАО «ЗАПОРОЖСТАЛЬ»

Станок 16K20: точность и чистота обработки восстановлены без разборки

ОАО «Запорожсталь», механический цех · замеры выполнены комиссией специалистов предприятия · утверждён директором по инжинирингу В. В. Буряком
г. Запорожье, Украина · обработка 31.01–18.06.2013 · акт от 08.08.2013 · суммарная наработка 1280 ч

ПРОДУКТ	ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ	ТИП ДОКУМЕНТА
Гель-ревитализант ХАДО для компрессоров и подшипников · обработка системы смазки станка без остановки производства	Токарно-винторезный станок 16K20 инв. №10512471 · шпиндельный узел, коробка передач, система смазки, привод	Акт испытаний ОАО «Запорожсталь» подписан комиссией предприятия и ведущим инженером ООО «ХАДО»

УЗЕЛ СТАНКА	СОСТОЯНИЕ ПЕРЕД ОБРАБОТКОЙ	ЧТО ИЗМЕРЯЛОСЬ
Шпиндельный узел	Повышенный радиальный зазор и осевой люфт подшипников шпинделя	Люфты подшипников, радиальное и торцовое биение посадочного места
Коробка передач	Микрповреждения на пятнах контакта нагруженных зубчатых колёс	Толщина зубьев шестерни и колеса шпинделя на высоте постоянной хорды
Привод, электродвигатель	Станок в эксплуатации механического цеха	Ток, напряжение и мощность по трём фазам на холостом ходу и под нагрузкой
Станок в сборе	Овальность проточки 0,03 мм, шероховатость Ra 7,98 мкм — 4-й класс	Вибрация в семи контрольных точках, овальность и Ra контрольной заготовки

Систему смазки обрабатывали дважды — первичная обработка и повторная; наработка 1280 ч отсчитана от начала первой обработки.

Ключевые результаты

↑ **0,05-0,15 мм**

толщина зубьев коробки передач, 5,8 → 5,9 и 6,0 → 6,15 мм

↓ **7,6 %**

потребляемая мощность под нагрузкой, 3,48-3,74 → 3,2-3,45 кВт

↓ **59-89 %**

виброскорость в контрольных точках, 1,23-1,71 → 0,10-0,70 мм/с

↓ **3,3-3,8×**

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

Точность шпинделя и геометрия зубьев коробки передач

ПАРАМЕТР	ДО ОБРАБОТКИ	ПОСЛЕ 1280 Ч	ИЗМЕНЕНИЕ
Осевой люфт подшипников шпинделя	0,05 мм	0,02 мм	-0,03 мм
Радиальный люфт подшипников шпинделя	0,03 мм	0,015 мм	-0,015 мм
Радиальное биение посадочного места шпинделя	0,03 мм	0,01 мм	-0,02 мм
Торцовое биение посадочного места шпинделя	0,01 мм	0,005 мм	-0,005 мм
Толщина зубьев шестерни коробки передач, 3 зуба	5,8 мм	5,9 мм	+0,1 мм
Толщина зубьев колеса шпинделя, 3 зуба	6,0 мм	6,15 мм	+0,15 мм

Люфты и биения — индикатор часового типа ИЧ-10; толщина зубьев на высоте постоянной хорды 3,0 мм при $m = 3,5$ — штангензубомер ШЗН-18.

Энергопотребление привода станка по трём фазам

РЕЖИМ И ПАРАМЕТР	ФАЗА А	ФАЗА Б	ФАЗА С
Ток под нагрузкой	9,81 → 8,9 А	10,1 → 9,2 А	9,95 → 9,0 А
Мощность под нагрузкой	3,48 → 3,2 кВт	3,74 → 3,45 кВт	3,52 → 3,22 кВт

РЕЖИМ И ПАРАМЕТР	ФАЗА А	ФАЗА Б	ФАЗА С
Ток на холостом ходу	7,83 → 7,05 А	7,65 → 7,1 А	7,76 → 6,98 А
Мощность на холостом ходу	2,92 → 2,6 кВт	2,89 → 2,53 кВт	3,01 → 2,67 кВт

Токовые клещи АТК2200. По заключению акта, в нагруженном цикле проточки ток снизился на 9,6 %, мощность — на 7,6 %; на холостом ходу — на 9 % и 11 %.

Вибрация в контрольных точках передней бабки и станины

ТОЧКА ЗАМЕРА	ВИБРОУСКОРЕНИЕ, м/с ²	ВИБРОСКОРОСТЬ, мм/с	ВИБРОПЕРЕМЕЩЕНИЕ, мкм
Передний подшипник, вертикаль	3,56 → 3,49	1,28 → 0,19	4,84 → 1,62
Передний подшипник, горизонталь	8,8 → 3,69	1,53 → 0,7	4,25 → 3,22
Задний подшипник, вертикаль	5,59 → 2,44	1,39 → 0,21	3,99 → 2,12
Станина у заднего подшипника, горизонталь	9,93 → 5,24	1,71 → 0,7	18,9 → 4,0
Станина у заднего подшипника, ось	7,46 → 4,8	1,32 → 0,17	4,18 → 1,72
Станина, левая опора, горизонталь	4,08 → 2,12	1,26 → 0,1	4,4 → 1,54
Станина, правая опора, горизонталь	3,49 → 2,33	1,23 → 0,14	3,99 → 2,48

Виброметр SENDIG 911, семь контрольных точек; снижение зафиксировано во всех точках и по всем трём величинам вибрации.

Контрольная заготовка, проточенная на станке

ПАРАМЕТР ПРОТОЧКИ	ДО ОБРАБОТКИ	ПОСЛЕ 1280 Ч
Овальность проточки	0,03 мм	0,01 мм
Шероховатость поверхности Ra	7,98 мкм — 4-й класс	2,1-2,4 мкм — 6-й класс

Заготовка протачивалась в одном и том же режиме: 800 об/мин, подача 0,15 мм/об, глубина резания 1,0 мм.

Выводы комиссии предприятия

Комиссия специалистов ОАО «Запорожсталь» окончательными замерами после суммарной наработки **1280 ч** установила: в нагруженном цикле проточки при фиксированных режимах резания потребляемый ток уменьшился на **9,6 %**, потребляемая мощность — на **7,6 %**; радиальное биение шпинделя уменьшилось с **0,03 мм** до **0,01 мм**, осевой люфт подшипников — с **0,05 мм** до **0,02 мм**; уровень вибрации «уменьшился по всем контрольным точкам минимум на **56 %**, а по отдельным точкам шпиндельных подшипников параметры вибрации уменьшились более чем в 2 раза»; толщина контрольных зубьев на шестернях коробки увеличилась на **0,05-0,15 мм**, а пятна контакта нагруженных зубчатых колёс «визуально стали более гладкими, без микроповреждений, которые просматривались визуально перед началом обработки»; шероховатость проточенной поверхности улучшилась на 2 класса — с Ra **7,98 мкм** до Ra **2,1-2,4 мкм**. Обработка системы смазки составами-ревитализантами ХАДО выполнена без остановки станка и без разборки его узлов; по оценке комиссии, геометрические параметры станка и уровень вибрации подшипников шпинделя соответствуют параметрам точности станка, как после капитального ремонта.

XADO

© XADO. Все права защищены.

Результаты относятся к токарно-винторезному станку 16К20 (инв. №10512471) механического цеха ОАО «Запорожсталь» при указанных режимах замеров; на другом оборудовании и при иных условиях показатели могут отличаться. Оригинал акта от 08.08.2013 публикуется целиком и доступен для загрузки.