

ЦИКЛ РЕВИТАЛИЗАЦИИ · ИЮЛЬ 2012 — НОЯБРЬ 2013

# Станки 16K20, ТВ-320, ЗБ151: точность шпинделя выше, привод потребляет меньше

ГП «ХМЗ «ФЭД», механические цеха и цех №16 · замеры: бюро ППР, механик и энергетик цеха, инженеры ООО «ХАДО» · утверждено главным инженером и главным механиком предприятия  
г. Харьков, Украина · обработка 18.07–18.09.2012 и 24.07–07.11.2013 · отчёты 22.11.2012 и 11.11.2013

**ПРОДУКТ**

Составы-ревитализанты  
ХАДО

обработка без разборки  
узлов, станки оставались в  
работе цеха

**ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ**

Металлорежущие станки,  
5 единиц

токарно-винторезные 16K20 с  
ЧПУ, ИЖ 1И611ПФ-1, ТВ-320 ·  
круглошлифовальные ЗБ151,  
инв. №16000 и №16004

**ТИП ДОКУМЕНТА**

Сводный отчёт 2012 г.  
и два технических отчёта  
2013 г.

| СТАНОК                      | НАРАБОТКА | ЧТО ЗАМЕЛЯЛОСЬ                                                                  | ДАТА<br>ОТЧЁТА |
|-----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 16K20 с ЧПУ, инв. №10411    | 836 ч     | Биения и люфты шпинделя, мощность привода, вибрация, толщина зубьев             | 22.11.2012     |
| ИЖ 1И611ПФ-1, инв. №10366   | 198 ч     | Биения и люфты шпинделя, мощность привода, вибрация, овальность, толщина зубьев | 22.11.2012     |
| ТВ-320, инв. №10707         | 154 ч     | Биения шпинделя, мощность привода, вибрация                                     | 22.11.2012     |
| ЗБ151, инв. №16000, цех №16 | 512 ч     | Мощность и ток по фазам, вибрация в 10 точках, овальность заготовки             | 11.11.2013     |
| ЗБ151, инв. №16004, цех №16 | 495 ч     | Мощность и ток по фазам, вибрация в 10 точках, овальность заготовки             | 11.11.2013     |

Наработка — часы работы станка после обработки до контрольного замера. Обработаны подшипники шпинделя, у токарных также коробка передач и подач, у ЗБ151 — система смазки шпиндельной бабки.

# Что повторилось на пяти станках

↓ **0,02-0,05 мм**

радиальное биение шпинделя, 0,04-0,1 → 0,02-0,05 мм

↑ **0,05-0,1 мм**

толщина зубьев шестерён коробки передач по постоянной хорде

↓ **7-13 %**

мощность привода под нагрузкой, 1,05-3,46 → 0,95-3,0 кВт

↓ **2-6×**

овальность контрольной заготовки, 0,006-0,018 → 0,003 мм

## Геометрия шпиндельного узла — токарно-винторезные станки

| СТАНОК                    | ПАРАМЕТР                                        | ДО      | ПОСЛЕ    |
|---------------------------|-------------------------------------------------|---------|----------|
| 16К20 с ЧПУ, инв. №10411  | Радиальное биение посадочного места шпинделя    | 0,04 мм | 0,02 мм  |
| 16К20 с ЧПУ, инв. №10411  | Торцевое биение посадочного места шпинделя      | 0,03 мм | 0,02 мм  |
| 16К20 с ЧПУ, инв. №10411  | Осевой люфт шпинделя                            | 0,06 мм | 0,04 мм  |
| 16К20 с ЧПУ, инв. №10411  | Радиальный люфт шпинделя                        | 0,03 мм | 0,02 мм  |
| ТВ-320, инв. №10707       | Радиальное биение переднего подшипника шпинделя | 0,1 мм  | 0,05 мм  |
| ИЖ 1И611ПФ-1, инв. №10366 | Торцевое биение посадочного места шпинделя      | 0,01 мм | 0,007 мм |
| ИЖ 1И611ПФ-1, инв. №10366 | Осевой люфт шпинделя                            | 0,04 мм | 0,03 мм  |

Толщина зубьев шестерён коробки передач на 16К20 и ИЖ 1И611ПФ-1 выросла на **0,05-0,1 мм**, боковой зазор в зацеплении сократился.

# Потребляемая мощность привода — все пять станков

| СТАНОК                    | РЕЖИМ ЗАМЕРА                                       | ДО           | ПОСЛЕ        |
|---------------------------|----------------------------------------------------|--------------|--------------|
| 16K20 с ЧПУ, инв. №10411  | Холостой ход, 1000 об/мин                          | 2,7 кВт      | 2,3 кВт      |
| 16K20 с ЧПУ, инв. №10411  | Резание, фиксированный режим                       | 3,46 кВт     | 3,0 кВт      |
| ИЖ 1И611ПФ-1, инв. №10366 | Холостой ход, 2000 об/мин                          | 1,3 кВт      | 1,05 кВт     |
| ИЖ 1И611ПФ-1, инв. №10366 | Резание, фиксированный режим                       | 1,28 кВт     | 1,18 кВт     |
| ТВ-320, инв. №10707       | Холостой ход, 2000 об/мин                          | 0,91 кВт     | 0,8 кВт      |
| ТВ-320, инв. №10707       | Резание, фиксированный режим                       | 1,05 кВт     | 0,95 кВт     |
| ЗБ151, инв. №16000        | Шлифование, 250 об/мин, врезание 0,25 мм, по фазам | 2,2-2,68 кВт | 2,0-2,5 кВт  |
| ЗБ151, инв. №16004        | Шлифование, 250 об/мин, врезание 0,25 мм, по фазам | 2,3-3,13 кВт | 2,12-2,9 кВт |

На ЗБ151 замер выполнен токовыми клещами АТК220 пофазно; ток под нагрузкой, по заключениям отчётов, снизился на 8,1 и 9,6 %.

# Точность обработки контрольной заготовки

| СТАНОК                    | ПОКАЗАТЕЛЬ                             | ДО       | ПОСЛЕ    |
|---------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| ЗБ151, инв. №16000        | Овальность прошлифованной заготовки    | 0,018 мм | 0,003 мм |
| ЗБ151, инв. №16004        | Овальность прошлифованной заготовки    | 0,014 мм | 0,003 мм |
| ИЖ 1И611ПФ-1, инв. №10366 | Овальность проточенной заготовки       | 0,006 мм | 0,003 мм |
| 16K20 с ЧПУ, инв. №10411  | Неплоскостность торца заготовки поршня | 0,07 мм  | 0,04 мм  |

Заготовка у токарных станков проточена, у ЗБ151 прошлифована — исходные уровни овальности разного порядка, сопоставимы направление и кратность.

# Вибрация станины и шпиндельной бабки

| СТАНОК                    | ЗАМЕР                                                            | СНИЖЕНИЕ |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|
| 16K20 с ЧПУ, инв. №10411  | Среднее по контрольным точкам станины и шпиндельной бабки        | 22,9 %   |
| ИЖ 1И611ПФ-1, инв. №10366 | Среднее по контрольным точкам станины и шпиндельной бабки        | 63 %     |
| ТВ-320, инв. №10707       | Среднее по контрольным точкам станины и передней бабки           | 39,2 %   |
| ЗБ151, инв. №16000        | Виброскорость в 10 точках, <b>0,384-0,593 → 0,196-0,330 мм/с</b> | 43-56 %  |
| ЗБ151, инв. №16004        | Виброскорость в 10 точках, <b>0,452-0,911 → 0,200-0,628 мм/с</b> | 31-59 %  |

На ЗБ151 вибрация замерена виброметром SENDIG 911 в 10 точках шлифовальной бабки и станины по трём величинам; в таблице приведена виброскорость.

## Выводы комиссий предприятия

В отчётах ГП «ХМЗ «ФЭД» зафиксировано: на 16K20 «все параметры точности шпинделя станка улучшились минимум на **33%** (при этом радиальное биение шпинделя уменьшилось в **2 раза**) и пришли в соответствие с паспортными данными», на ТВ-320 «радиальный люфт переднего подшипника шпинделя уменьшился в **2 раза** и соответствует допустимым паспортным значениям». По ЗБ151 вывод тот же: «уменьшение овальности контрольной заготовки и снижение параметров вибрации станка указывают на уменьшение радиальных зазоров подшипников за счёт формирования слоя металлокерамики». Обработка коробки передач увеличила толщину зубьев шестерён на **0,05-0,1 мм**, сократив боковой зазор в зацеплении. Станок ИЖ 1И611ПФ-1 шёл только на чистовых операциях и исходно укладывался в паспорт — он изменился меньше остальных: покрытие нарастает там, где есть износ. Через год штатной эксплуатации предприятие отдельным отчётом подтвердило, что достигнутые параметры сохранились.

**XADO**

© XADO. Все права защищены.

Результаты относятся к металлорежущим станкам указанных моделей в условиях механических цехов ГП «ХМЗ «ФЭД»; на другом оборудовании и иных режимах работы показатели могут отличаться. Оригиналы сводного отчёта 2012 г. и технических отчётов 2013 г. с подписями и печатью публикуются целиком и доступны для загрузки.