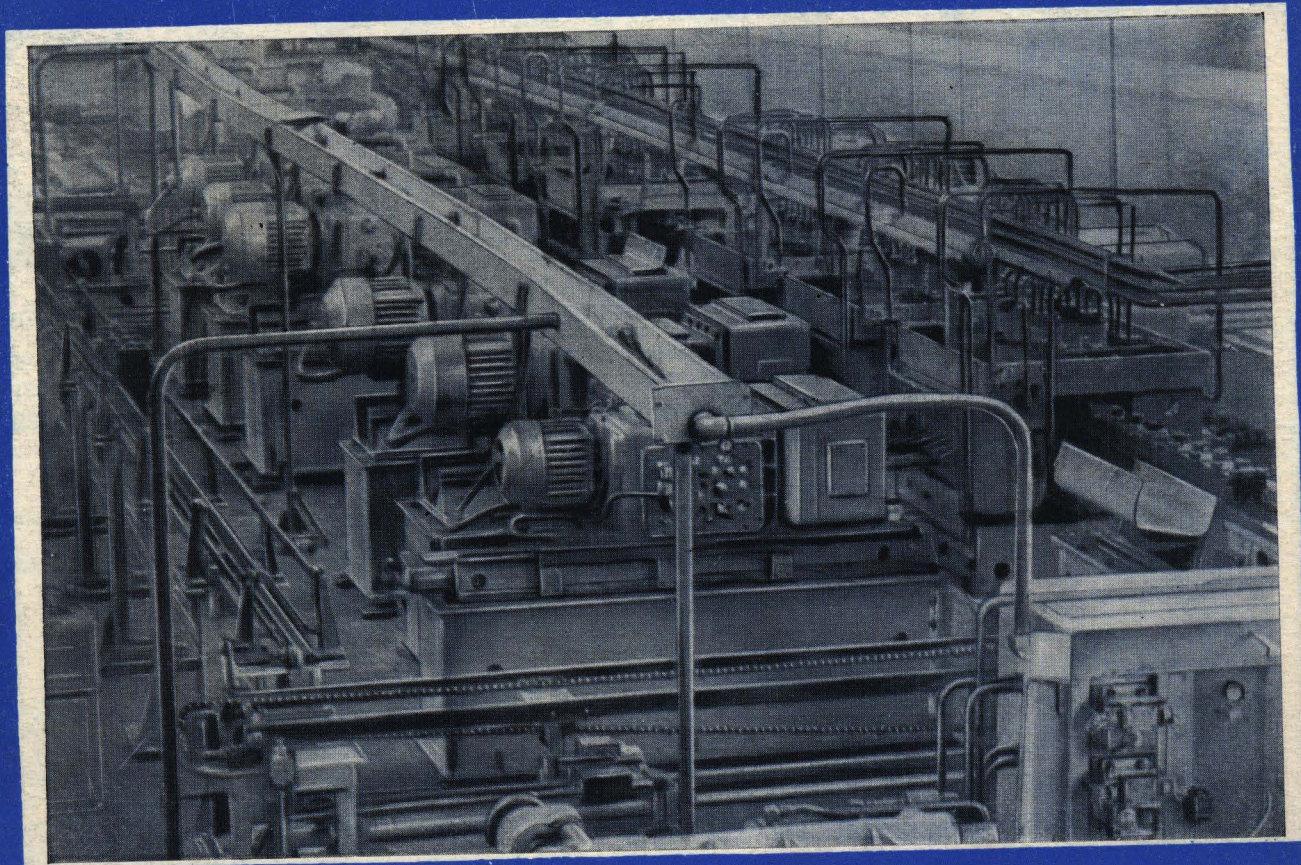




СТАНКИ и ИНСТРУМЕНТ

2
1966

Содержание

МАНУЙЛОВ Л. К. и ВОСКОБОЙНИКОВ Б. С. — Виброустойчивость протяжных станков и стойкость протяжек	1
ЕСАЯН М. А. и ХАЧИЯН М. Г. — Оценка вибраций металлорежущих станков в производственных условиях	5
ГОДОВИЧ Г. М. и ЧЕРПАКОВ Б. И. — Автоматическая подналадка бесцентрово-шлифовальных автоматов	7
САФРАГАН Р. Э. — Опыт внедрения фрезерных станков с числовым программным управлением	8
МОРДЕХАЙ В. М. — Переделка горизонтально-фрезерного станка для электрохимической обработки	12
ЛЕБЕДЕВ А. М., НАЙДИС В. А. и ОРЛОВА Р. Т. — Тиристорные электроприводы подачи тяжелых токарных и карусельных станков	13
КОРОБОЧКИН Б. Л. — Динамические характеристики дросселя с регулятором ВАКС Д. И. — Некоторые работы заводских технологических лабораторий	16
САКУЛЕВИЧ Ф. Ю. — Устройство для диагонального фрезерования	20
АЛЕНИН М. П. — Чистовое зубофрезерование жаропрочных сталей	22
ГРИБКОВ Ю. П., АЗАРХ С. Н. и ШНЫКИН Л. П. — Обработка кромок наклонных отверстий	24
МИТРОВИЧ В. П. и ФОМИЧЕВА М. К. — Влияние твердости на износостойкость чугуновых корпусных деталей шлифовальных станков	28
ШРАЙБМАН С. М. и ПОГОРЕЛОВ В. С. — Влияние закалки зубчатых колес с нагревом венца т.в.ч. на их точность	29
ГЕЛЛЕР Ю. А. и БУСУРИНА И. А. — Повышение стабильности размеров инструмента и деталей путем термообработки	32
ШУСТЕР Л. Ш. — Исследование шероховатости обработанной поверхности в связи с износом резца	33
МАЛКИН Б. М. — Универсальный малогабаритный заточной станок	34
ПОПОВ Г. С. и СУВОРОВ Б. Н. — Отрезные резцы с мелким порошком	36
БЕДРИКОВЕЦКИЙ М. Л., ПРИЗОЦКИЙ М. Л. и КОКОШКИН Г. А. — Упрощенный метод определения угла наклона профиля червячных фрез для прямо-боковых шлицев	39
ПРОСКУРЯКОВ Ю. Г. и РЫЖОВ И. С. — Чугунные шаржированные притиры	40
БЛИНОВ Ю. Е. и ТУГЕНГОЛЬД А. К. — Круговой оптический датчик	43

ИНОСТРАННАЯ ТЕХНИКА

АЛЛАН Х. КЭНДИ — Измерение цилиндрических косозубых колес с нечетным числом зубьев по двум роликам	43
РОЧЕК В. — Сверло для обработки сплавов алюминия	44

ИНФОРМАЦИЯ

Основные рекомендации Международной электротехнической комиссии по электрооборудованию металлорежущих станков	45
Новая гамма консольно-фрезерных станков	47
Новые станки	47

БИБЛИОГРАФИЯ

Рецензия	47
Книги, журналы	48

На первой странице обложки показана автоматическая линия мод. 1Л159, спроектированная СКБ-1 и изготовленная на станкозаводе им. Орджоникидзе. Линия предназначена для обработки наружного и внутреннего кронштейнов оси трактора. Ведущий конструктор линии Ф. В. Тарлавский. Краткое описание и техническая характеристика линии приведены на стр. 47.

Редакционная коллегия: АЛЕКСЕЕВ Г. А., АЧЕРКАН Н. С., БОБРИК П. И., ВЛАДИВЕВСКИЙ А. П., ВОРОНИЧЕВ Н. М., ДИКУШИН В. И., ИПОЛИТОВ Г. М., ИСАЕВ А. И., КАЛИНКОВ М. В., НИКИТИН Б. Д., НИКУЛИН Н. С., ПАВЛОВ А. А., РОМАНОВ К. Ф., ЧАРНКО Д. В., ШИРОКОВ В. А.

Гл. редактор А. Павлов

Издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Адрес редакции: Москва К-12, ул. 25 Октября, д. 10. Тел. Б 1-41-32

Технический редактор Ф. П. Мельниченко

Корректор Р. Ф. Цветкова

Сдано в производство 6/XII—1965 г.
Формат бумаги 60 × 92¹/₈

Тираж 21280 экз.

6 п. л.

3 бум. л.

Подписано в печать 22/I—1966 г.
9 уч.-изд. л. Зак. 5540.

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., 3

С. М. Шрайбман и В. С. Погорелов

Влияние закалки зубчатых колес с нагревом венца т.в.ч. на их точность

Одним из способов повышения работоспособности зубчатых колес является их закалка с нагревом венца т.в.ч. Деформация колес, вызываемая термообработкой, зависит от ряда факторов, в том числе таких, как различие в химическом составе, прокаливаемости и величине зерна для разных плавок одной марки стали, а также в распределении внутренних напряжений в колесах до их закалки.

Для выбора наиболее эффективной отделочной операции обработки отверстия и венца зубчатых колес достаточно в большинстве случаев определить (с известным приближением) влияние термообработки на изменение точностных характеристик колеса. Установлено, что деформацию зубчатых колес ($m=2\div3$ мм, наружный диаметр $D_e=80\div200$ мм, ширина венца $B=40\div60$ мм) из стали 40Х в результате закалки венца с нагревом т.в.ч. можно выразить (с достаточной для практики точностью) в зависимости от конструктивных особенностей колеса, характеризующихся, в частности, коэффициентом λ , представляющим собой соотношение высоты закаливаемого зуба (с учетом глубины закалки) и толщины стенки колеса, остающейся сырой,

$$\lambda = \frac{D_i - D_o - 2t}{D_e - D_i + 2t}, \quad (1)$$

где D_i — диаметр по впадинам зубьев колеса; D_o — диаметр

отверстия колеса; t — глубина закалки зуба колеса во впадине.

При термообработке экспериментальных зубчатых колес обеспечивалась глубина закалки до 1 мм, твердость RC 48—52 и микроструктура мелкоигольчатого мартенсита, отличающаяся прочностью и износостойкостью. Химический состав и величина зерна использованных плавок характеризуются следующими данными: 0,41—0,43% С; 0,5—0,8% Мп; 0,9—1% Сг; зерно № 4—6.

На рис. 1 представлены результаты сравнения точности зубчатых колес до и после термообработки (K_Δ — отношение величины погрешности после термообработки к величине той же погрешности до термообработки) по следующим параметрам: $\Delta_0 a$ — колебание измерительного межцентрового расстояния (ИМР) в беззазорном зацеплении с эталоном за один оборот колеса; Δt_0 , ΔB_0 и Δf — погрешности основного шага, направления и профиля зуба. Термообработке подвергались шевингованные зубчатые колеса 7—8-й степени точности по ГОСТу 1643—56.

Деформация зубчатого венца в результате термообработки вызывает увеличение погрешностей $\Delta_0 a$, ΔB_0 , Δt_0 и Δf на 10—80% и увеличение уровня шума передач на 2—4 дб. Увеличение погрешностей особенно ощутимо при небольших размерах колес ($\lambda < 3$). При $\lambda < 2$ закалка зубчатого венца с нагревом

УДК 621.834:621.785.545.45.001.5

т.в.ч. может снизить точность колеса на одну степень. Для колес с $\lambda > 5$ влияние термообработки на погрешности зубчатого венца невелико. При термообработке происходит также деформация отверстия колеса. Направление и величина R деформации отверстия в результате закалки венца с нагревом т.в.ч. (рис. 2, а), а также амплитуда A изменения этой величины (рис. 2, б) для колес одной партии во многом определяются конструктивными особенностями зубчатого колеса. Значения величин R и A для шлицевого отверстия $6D 32 \times 28$ при описанных условиях могут быть определены по формулам

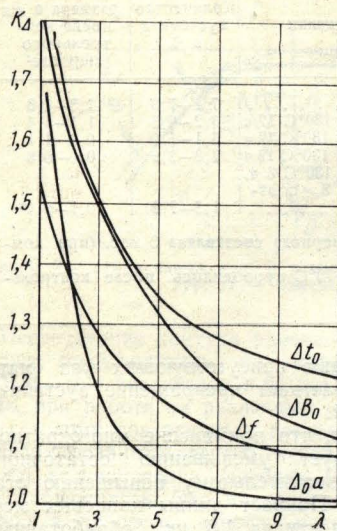


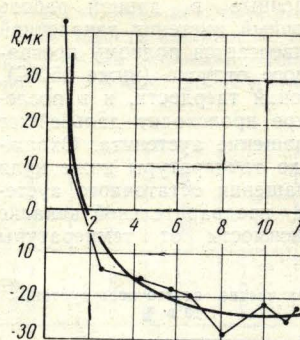
Рис. 1

Формулы (2) и (3) действительны при $1,5 < \lambda < 10$ (для колес без ступицы). Фактические величины деформаций отверстий колес с $\lambda < 1,5$ больше рассчитанных по формуле (2), причем разница между фактическим и расчетным значениями увеличивается с уменьшением λ . При $\lambda < 1,8$ имеет место увеличение диаметра (разбухание), при $\lambda > 1,8$ — уменьшение (усадка) в результате термообработки. Это объясняется изменением микроструктуры и объема кристаллической решетки металла при его закалке,

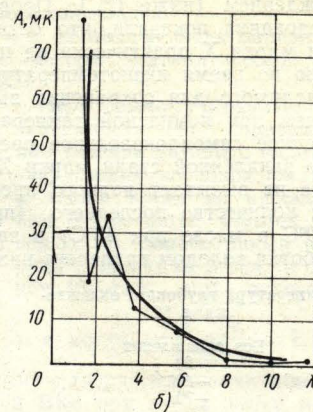
$$R = -0,03 + \frac{1}{5 + 16\lambda} \text{ мм}, \quad (2)$$

$$A = \frac{1}{2,3 + 7,4\lambda} \text{ мм}. \quad (3)$$

а также возникающими при термообработке сжимающими остаточными напряжениями на поверхности детали и в ее холодной сердцевине.



а)



б)

Рис. 2

Весьма существенно на деформацию отверстия зубчатого колеса влияет жесткость его ступицы, характеризуемая толщиной стенки и шириной ступицы. С увеличением толщины стенки возрастает жесткость ступицы и ее способность сопротивляться температурным деформациям, что способствует уменьшению деформации отверстия на участке ступицы, вызывает перераспределение тепла в теле зубчатого колеса при термообработке, концентрацию его на участке зубчатого венца и, следовательно, увеличение деформации отверстия на этом участке.

Установлено, что при прочих равных условиях величины деформаций шлицевых и цилиндрических отверстий одинаковы. Таким образом, влияние термообработки на точность зубчатого венца и базового отверстия колеса зависит от соотношения высоты закаливаемого зуба и толщины сердцевины, остающейся сырой, а также от диаметра и ширины ступицы колеса.