



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(61) 1255253
(21) 4751464/27
(22) 23.10.89
(46) 15.11.91. Бюл. № 42
(71) Белорусский политехнический институт
(72) В.Ф. Горошко, А.А. Кот и Н.К. Кривенко
(53) 621.774.4 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1255253, кл. В 23 Р 6/00, 1986.

(54) СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРУПНОМОДУЛЬНЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС
(57) Изобретение относится к обработке металлов давлением, может быть использовано для восстановления крупномодульных зубчатых колес и является

Изобретение относится к обработке металлов давлением, может быть использовано при восстановлении крупномодульных зубчатых колес и является усовершенствованием изобретения по авт.св. № 1255253.

Целью изобретения является повышение износостойкости восстановленных колес.

Способ осуществляется в следующей последовательности.

Зубчатое колесо с изношенными зубьями устанавливают в приспособлении и на отрезном станке по осям симметрии зубьев на всю их длину выполняют пазы глубиной, соответствующей высоте зубьев. Венец колеса нагревают до температуры 1000–1050°C, помещают колесо в штамп и раздают зубья до требуемой ширины.

Величину паза определяют из соотношения

2

усовершенствованием известного способа по авт.св. № 1255253. Целью изобретения является повышение износостойкости восстановленных колес. Суть способа состоит в том, что в качестве дополнительного материала, компенсирующего износ зубьев, используют спеченную вставку с пористостью, увеличивающейся от середины к торцам, исходя из соотношения $\Pi_1 = (1,5 - 1,8)\Pi$, где Π – пористость вставки в среднем сечении, Π_1 – пористость вставки у торцов зубьев. Выполнение вставок с переменной пористостью позволяет равномерно распределить нагрузку по длине зуба, что повышает усталостную прочность восстановленных зубчатых колес в 1,25–1,3 раза.

$$S = S_0 + 2 \Delta_{\text{изн}} + 2 \Delta_{\text{мех}}$$

где S_0 – ширина паза до раздачи;

$\Delta_{\text{изн}}$ – величина износа зуба;

$\Delta_{\text{мех}}$ – величина припуска на механическую обработку.

В паз безззорно помещают спеченную порошковую пористую вставку, затем венец нагревается до температуры 1000–1050°C, после чего в штампе производят обжатие зубьев.

Описанные операции повторяют для каждого зуба. Далее колесо обрабатывают на зубофрезерном станке и производят химико-термическую обработку.

Порошковую вставку предварительно выполняют переменной пористости, выбираемой из соотношения $\Pi_1 = (1,5 - 1,8)\Pi$, где Π_1 и Π соответственно пористость вставки у торцов зубьев и в среднем сечении.

Данное условие обеспечивает соответствующее изменение физико-механических свойств вставки и в конечном счете улучшение равномерности нагрузки по длине зуба за счет изменения его податливости.

В таблице представлены экспериментальные данные по влиянию пористости вставки на эксплуатационные характеристики восстановленных колес.

Анализ результатов таблицы показывает, что максимальная эффективность от применения предложенного способа достигается в случае выполнения соотношения $\Pi_1 = (1,5-1,8)\Pi$ (колеса № 2,3,4;7,8,9).

В случае, если $\Pi_1 < 1,5\Pi$ эффект от применения способа незначителен, а при $\Pi_1 > 1,8\Pi$ наблюдается разрушение порошковых вставок вследствие высокого градиента их прочностных свойств.

В случае применения известного способа среднее число циклов до разрушения составляет $2,3 \cdot 10^4$.

Пример конкретного выполнения способа иллюстрируется технологическим процессом восстановления шестерни редуктора очистного комбайна 1К101 (шестерня 1К101.01.282, $m = 12$ мм, $Z = 26$, $B = 100$ мм, материал – сталь 20Х2Н4А), отжиг изношенного венца (температура нагрева 1060°C), на отрезном станке в зубьях колеса на всю их длину по оси симметрии зубьев прорезали пазы глубиной 26 мм и шириной

1,6 мм. венец колеса нагревали с помощью индуктора ТВЧ до температуры $1000-1050^\circ\text{C}$, помещали колесо в штамп и на кривошипном прессе, раздавали пазы на величину $S=2,8$ мм;

5 в пазы помещали спеченные вставки из порошка ПЖ2М (пористость в среднем сечении 15%, у торцов 24,5%), с помощью кольцевого индуктора ТВЧ разогревали венец до температуры $1000-1050^\circ\text{C}$, обжимали в штампе зубья, на зубофрезерном станке получали требуемый профиль зубьев, производили химико-термическую обработку зубчатого венца.

Выполнение вставок с переменной пористостью, увеличивающейся к торцам, позволяет равномерно распределить нагрузку по всей длине зуба, что повышает усталостную прочность восстановленных зубчатых колес в 1,25-1,3 раза.

20 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ восстановления крупномодульных зубчатых колес по авт. св. № 1255253, отличающийся тем, что, с целью повышения износостойкости восстановленных колес, в качестве дополнительного материала используют спеченную вставку с пористостью, увеличивающейся от середины к торцам зубьев по соотношению

$$\Pi_1 = (1,5 - 1,8)\Pi,$$

30 где Π_1 и Π – соответственно пористость вставки у торцов зубьев и в среднем сечении.

Номер колеса	Пористость вставки, %		Среднее число циклов до разрушения
	в середине зуба	у торцов	
1	12	17,1	$2,54 \cdot 10^4$
2	12	18,0	$2,97 \cdot 10^4$
3	12	19,2	$2,99 \cdot 10^4$
4	12	21,5	$2,99 \cdot 10^4$
5	12	22,6	$2,28 \cdot 10^4$
6	15	21,2	$2,57 \cdot 10^4$
7	15	22,6	$2,98 \cdot 10^4$
8	15	24,2	$2,99 \cdot 10^4$
9	15	27,0	$2,97 \cdot 10^4$
10	15	28,5	$1,98 \cdot 10^4$

Редактор В.Фельдман

Составитель Н.Грудев
Техред М.Моргентал

Корректор М.Шароши

Заказ 3889

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101