



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3988861/25-28

(22) 11.12.85

(46) 23.07.87. Бюл. № 27

(71) Белорусский политехнический институт

(72) В. Ф. Горошко, С. А. Иванов,

В. Л. Баснюк, А. А. Кот

и Г. В. Мойсенович

(53) 621.833(088.8)

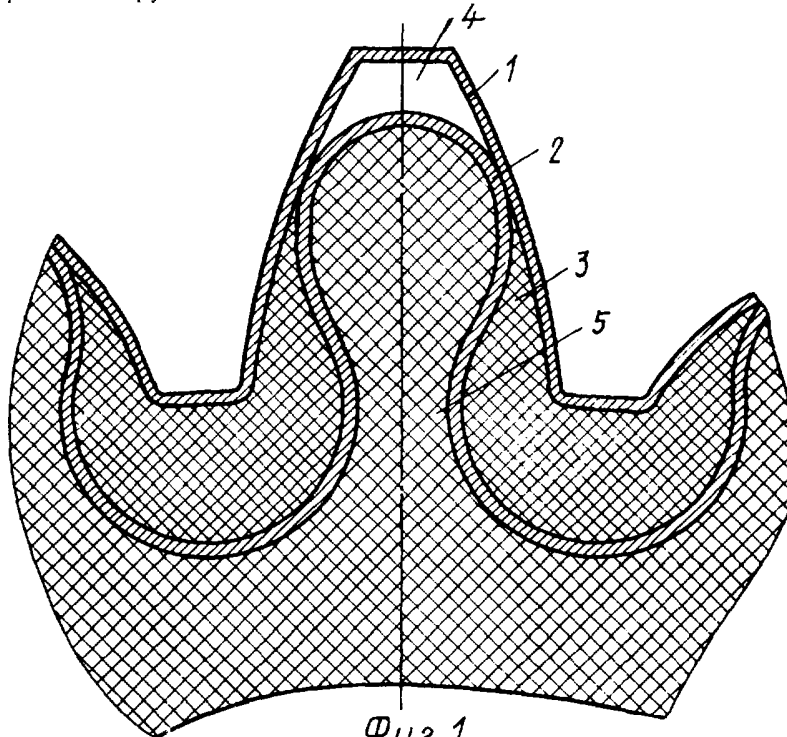
(56) Авторское свидетельство СССР

№ 1099157, кл. F 16 H 55/17, 1982.

(54) ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО И СПОСОБ ЕГО
ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к машиностроению. Цель изобретения — повышение надежности, снижение стоимости зубчатого колеса из порошкового материала и упрощение его изготовления достигнута за счет многоэлементной структуры тела колеса, при которой различным образом нагруженные зоны

выполнены из материалов с различными физическими свойствами, а также за счет совмещения операции соединения элементов этой структуры и спекания колеса. Внутренний участок 2 армирующей ленты образует полость. Полость 4 свободна, а основное тело 5 колеса и полость 3 заполнены порошком с различной пористостью. При изготовлении внутренний участок 2 ленты со стороны, смежной с наружным участком 1, покрывают слоем легкоплавкого материала, засыпают порошок и спекают колесо. В процессе спекания наружный 1 и внутренний 2 участки сплавляются в местах касания. Легкоплавкий материал заполняет пары порошка в полости 3. Толщина слоя легкоплавкого материала расчетная. Головки зубьев получаются податливыми, а ножки — прочными на изгиб. 2 с. ил., 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в зубчатых передачах.

Цель изобретения — повышение надежности и снижение стоимости зубчатого колеса из порошкового материала, а также упрощение его изготовления.

Положительный эффект достигается за счет многоэлементной структуры тела колеса, при которой различными образом нагруженные зоны выполнены из материалов с различными физическими свойствами. Упрощение изготовления такого колеса достигается за счет одновременного осуществления неразъемного соединения элементов этой структуры при выполнении операции спекания порошкового колеса.

На фиг. 1 изображено зубчатое колесо; на фиг. 2 — часть внутреннего участка армирующей ленты с размещенным на ней перфорированным слоем легкоплавкого материала.

Зубчатое колесо, выполненное из порошкового материала, содержит армирующую его стальную ленту, имеющую наружный 1 и внутренний 2 участки. Внутренний участок 2 ленты в плоскости торцового сечения колеса выполнен в виде сопряженных прямыми дуг окружностей, вписанных в профиль зубьев выше делительной окружности колеса и описанных вокруг впадин между зубьями. В местах касания наружный 1 и внутренний 2 участки ленты соединены неразъемно и образуют между собой полости 3 и 4. Полости 3, образованные в зоне впадин между зубьями, заполнены высококачественным порошковым материалом с пористостью менее 2%. Полость 4 в зоне головок зубьев свободна. Основное тело 5 колеса выполнено из порошкового материала обычного качества с пористостью 15–25%.

Зубчатое колесо изготавливается следующим образом.

В матрицу (не показана) с обратным требуемому зубчатому профилю устанавливается армирующая лента. На ее внутренний 2 участок со стороны, смежной с наружным 1 участком, предварительно закрепляют слой 6 легкоплавкого материала с отверстиями 7 (фиг. 2).

Затем матрица заполняется порошковым в полостях 3 высококачественным, с пористостью менее 2%, а в теле 5 — обычным качеством, с пористостью 15–25%.

Далее осуществляется магнитомдульцевое радиальное прессование порошка путем раздачи оболочки (не показана) из цветного металла, предварительно установленной в матрицу.

После чего зубчатое колесо выпрессовывается из матрицы и спекается. В процессе спекания наружный 1 и внутренний 2 участ-

ки армирующей ленты спаиваются в местах касания за счет расплавления слоя 6. Расплавленный слой 6 заполняет также поры порошкового материала, находящегося в полости 3. Толщину слоя 6 выбирают равной

$$\delta = V/z/4 (B1 - S_0),$$

где V — объем полости 3;

z — число зубьев колеса;

B — ширина колеса;

L — суммарная длина внутреннего 2 участка ленты между двумя соседними точками касания с наружным, размещенного в зоне впадин (образующего полости 3);

S_0 — суммарная площадь отверстий 7 перфорации на длине L .

Наличие отверстий 7 необходимо вследствие образования пустот на месте расплавленного слоя 6 из-за проникновения материала слоя 6 в поры порошкового материала полости 3.

При работе колеса повышенная полнота головок зубьев, за счет наличия полостей 4 позволяет выравнивать нагрузку между зубьями, а высокое качество порошкового материала в полостях 3 обеспечивает повышенную прочность зубьев на изгиб. Применение для основного тела 5 колеса порошка обычного качества снижает стоимость колеса.

Пример. Изготавливают шестерню с модулем $m = 6$ мм, числом зубьев $z = 20$, шириной $B = 15$ мм. Армирующая лента на внутреннем участке выполняется биметаллической с перфорированным медным слоем толщиной $\delta = 0,8$ мм и площадью отверстий $S_0 = 24 \cdot 10^3$ мм².

Длина участка $L = 900$ мм. Лента изготавливается из стали толщиной 1,2 мм. Полости в зоне впадин заполняются стальным порошком Х13М2С2, а основное тело колеса — порошком ПЖ2М2.

Поверхность стальной ленты предварительно очищается. Спекание порошка осуществляется при 1140–1160°C. Затем зубья шлифуются. При испытаниях колеса период параболки увеличивается в 1,2–1,4 раза в сравнении с базовым объектом.

Формула изобретения

1. Зубчатое колесо, выполненное из порошкового материала, армированного снаружи и внутри лентой из материала, отличного от порошкового материала, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности и снижения стоимости, внутренний участок ленты в плоскости торцового сечения колеса выполнен в виде сопряженных прямыми дуг окружностей, вписанных в профиль зубьев выше делительной окружности колеса и описанных вокруг впадин между зубьями, в местах касания наружный и

внутренний участки ленты соединены неразъемно и между ними образованы полости, в зоне впадин между зубьями полости заполнены порошковым материалом с пористостью менее 2%, а пористость порошкового материала колеса 15–25%.

2. Способ изготовления зубчатого колеса, включающий установку армирующей ленты в матрицу, заполнение матрицы порошковым материалом, уплотнение последнего и спекание, отличающийся тем, что, с целью упрощения изготовления, перед установкой армирующей ленты в матрицу на ее внутреннем участке со стороны, смежной с на-

ружным участком, размещают перфорированный слой легкоплавкого материала, а толщину слоя выбирают равной

$$\delta = V \cdot Z / 4 (BL - S_0),$$

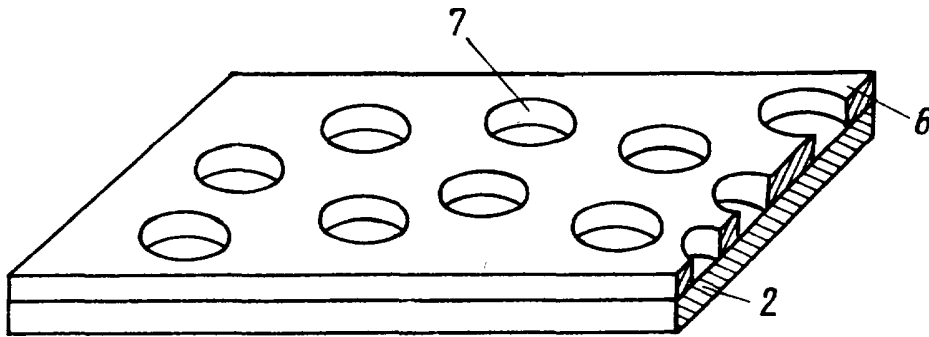
5 где V — объем полости, заполненной порошковым материалом;

Z — число зубьев колеса;

B — ширина колеса;

10 L — суммарная длина внутреннего участка ленты между двумя соседними точками касания с наружным, размещенного в зоне впадин;

S_0 — суммарная площадь отверстий перфорации на длине L .



Фиг. 2

Составитель В. Сергеев

Редактор С. Патрушева

Техред И. Верес

Корректор А. Ильин

Заказ 3034/32

Тираж 811

Подписное

ВНИИИИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4