



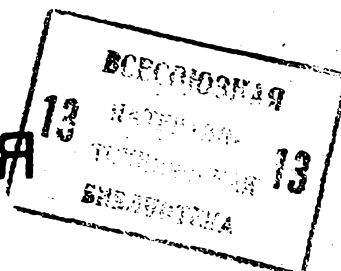
SU 1146151 A

4 (51) B 23 F 5/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

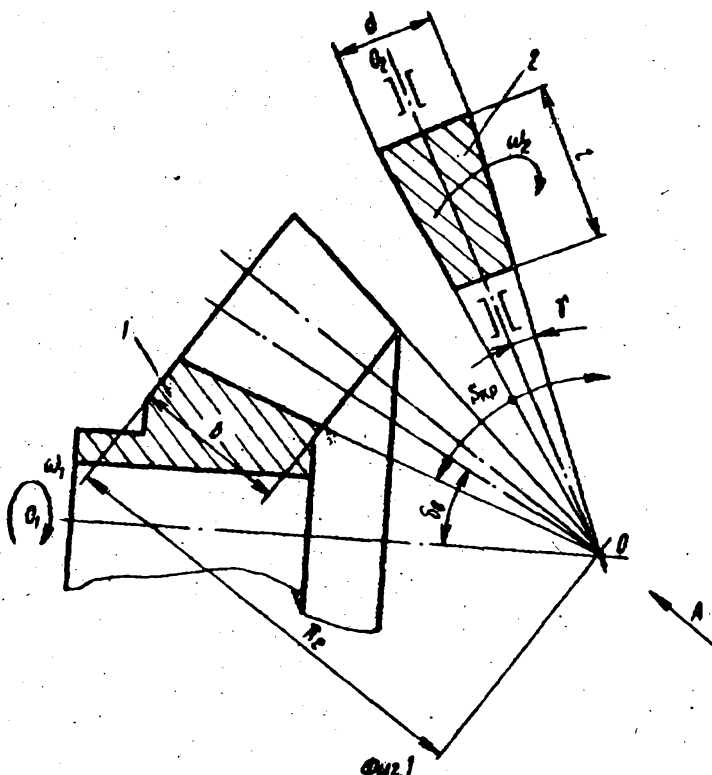
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 998026
(21) 3596662/25-08
(22) 03.05.83
(46) 23.03.85. Бюл. № 11
(72) Ю.М.Ермаков и Б.А.Фролов
(71) Всесоюзный заочный машиностроительный институт
(53) 621.923.52(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 998026, кл. В 23 F 5/00, 1981.

(54)(57) СПОСОБ НАРЕЗАНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС по авт.св. № 998026, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью расширения технологических возможностей за счет нарезания зубьев конических колес инструментом в виде концевой конической фрезы, формообразующее движение инструмента выполняют качательным по круговой траектории, центр которой совпадает с вершинами конусов обрабатываемого колеса и инструмента.



(19) SU (111) 1146151 A

Изобретение относится к области металлообработки, в частности к нарезанию зубчатых колес, и может быть использовано во всех областях машиностроения при производстве зубчатых колес.

По основному авт. св. № 998026 известен способ нарезания зубчатых колес при непрерывном вращении колеса и относительном формообразующем движении инструмента симметричного профиля таким образом, что плоскость его режущих кромок остается постоянно касательной к поверхности нарезаемого зуба, причем постоянное касание кромок осуществляют по плоскости, проходящей через их образующую, а формообразующее движение инструмента выполняют возвратно-поступательным в радиальном направлении к колесу со скоростью вращения колеса и определяемой формой боковой поверхности зуба, при этом прямой ход к центру колеса производят до совмещения осей симметрии профиля инструмента и впадины между зубьями колеса, а обратный - до совмещения осей симметрии профиля инструмента и зуба колеса [1].

Цель изобретения - расширение технологических возможностей за счет нарезания зубьев конических колес инструментом в виде концевой конической фрезы.

Поставленная цель достигается тем, что при нарезании непрерывно вращающихся зубчатых колес и формообразующем движении инструмента в радиальном направлении с подачей, согласованной со скоростью вращения колеса, формообразующее движение инструмента выполняют качательным по круговой траектории, центр которой совпадает с вершинами конусов обрабатываемого колеса и инструмента.

На фиг. 1 изображена схема установки конической фрезы относительно нарезаемого колеса, на фиг. 2 - вид А на фиг. 1, на фиг. 3 - схема формообразования впадины зуба колеса при прямом ходе инструмента.

Нарезание зубьев конического колеса осуществляют следующим образом.

Относительно обрабатываемого конического колеса 1 устанавливают концевую коническую фрезу 2 с углом конуса β , равным углу сходимости линий дна впадины колеса 1, так,

чтобы вершины основного конуса колеса $\delta\delta$ и внешнего конуса режущих зубьев фрезы 2 γ совпадали в точке 0, а образующие конуса фрезы 2 касались обеих эвольвентных поверхностей зуба нарезаемого колеса (фиг. 1 и 2), при этом ориентацию фрезы относительно обрабатываемого колеса производят смещением вершин внешнего конуса зубьев фрезы γ и основного конуса колеса $\delta\delta$, для чего фреза 2 отводится на угол, обеспечивающий касание ее конуса с эвольвентными поверхностями, являющимися продолжением боковых поверхностей зуба за точкой их пересечения. Этот угол рассчитывается или определяется графически с последующей корректировкой после первого прохода. Длину l рабочей части фрезы выполняют больше ширины b зубчатого венца колеса 1, а диаметр d фрезы 2 выбирают меньшим или равным ширине впадины на внешнем конусном расстоянии R_e . Колесу 1 сообщают непрерывное вращение с угловой скоростью ω_1 вокруг оси 0-0₁, а фрезе 2 - вращение вокруг оси 0-0₂ с угловой скоростью ω_2 , обеспечивающей необходимую скорость резания. Фрезу 2 наклоняют к центру колеса 1 по круговой траектории с центром в точке 0 с круговой подачей $S_{кр}$, которая согласована со скоростью вращения колеса 1 по зависимости, определяемой формой поверхности нарезаемого зуба (эвольвентной, циклоидальной и т.п.). Для эвольвентного профиля зуба при вращении колеса 1 с постоянной угловой скоростью $\omega_1 = \text{const}$ величина круговой подачи определяется выра-

$$S_{кр} = \frac{\omega_1 r_{ae} S_{ec} \alpha}{R_e} \quad \text{где } \text{inv} \alpha = \psi_1 \psi_2$$

угол поворота колеса, соответствующий текущему эвольвентному участку зуба; r_{ae} - радиус окружности вершин колеса. Приведенные в формуле параметры эвольвентного профиля фиг. 2 условно показаны на проекции дополнительного конуса к основному конусу зубчатого колеса. Перемещение фрезы 2 со скоростью круговой подачи осуществляют до тех пор, пока ось фрезы, формирующей боковую поверхность зуба, не дойдет до основного конуса $\delta\delta$ нарезаемого колеса 1, а режущие зубья фрезы - до конуса впа-

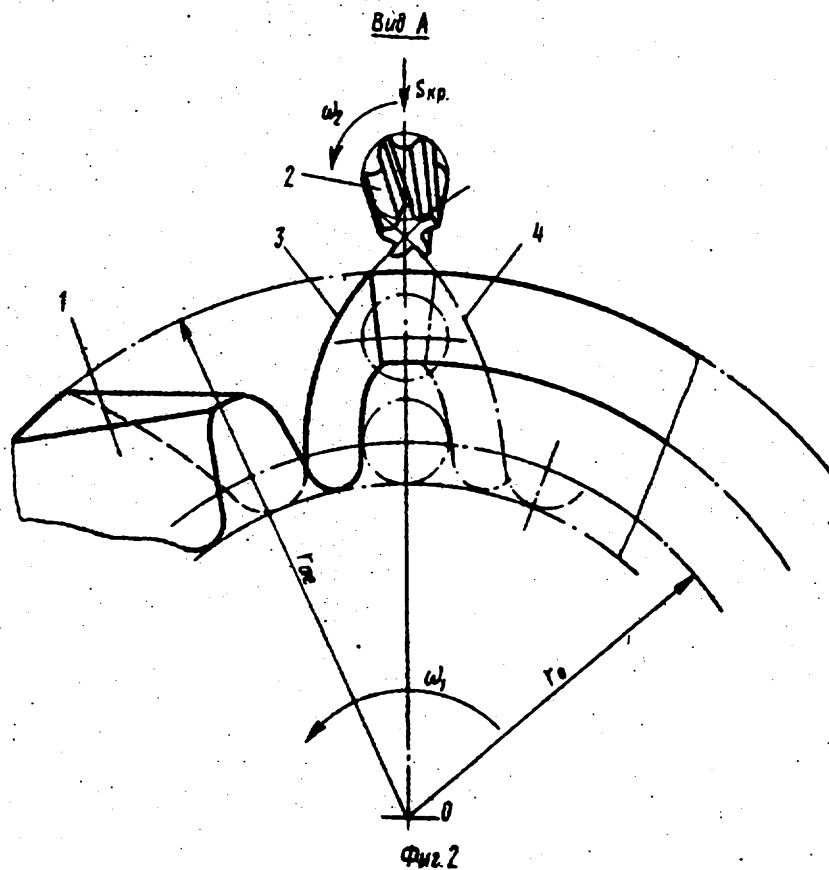
дин r_f . В этом положении заканчивается формирование одной боковой поверхности впадины нарезаемого колеса (фиг.1 и 3). Затем колесо 1 продолжают вращать в том же направлении с частотой ω_1 , а фрезу 2 наклоняют от колеса с той же подачей $S_{кр}$ по круговой траектории в противоположном направлении до тех пор, пока образующие конуса фрезы 2 не коснутся одновременно эвольвентных кривых, образующих боковые поверхности 3 и 4 зуба нарезаемого колеса 1 (фиг.2). В этом случае завершена обработка одной впадины нарезаемого конического колеса. Цикл повторяется в соответствии с числом нарезаемых зубьев.

Предлагаемым способом можно нарезать конические колеса с различной осевой формой зубьев, процесс обработки при этом отличается установкой фрезы относительно колеса. Возможно нарезание конических зубчатых

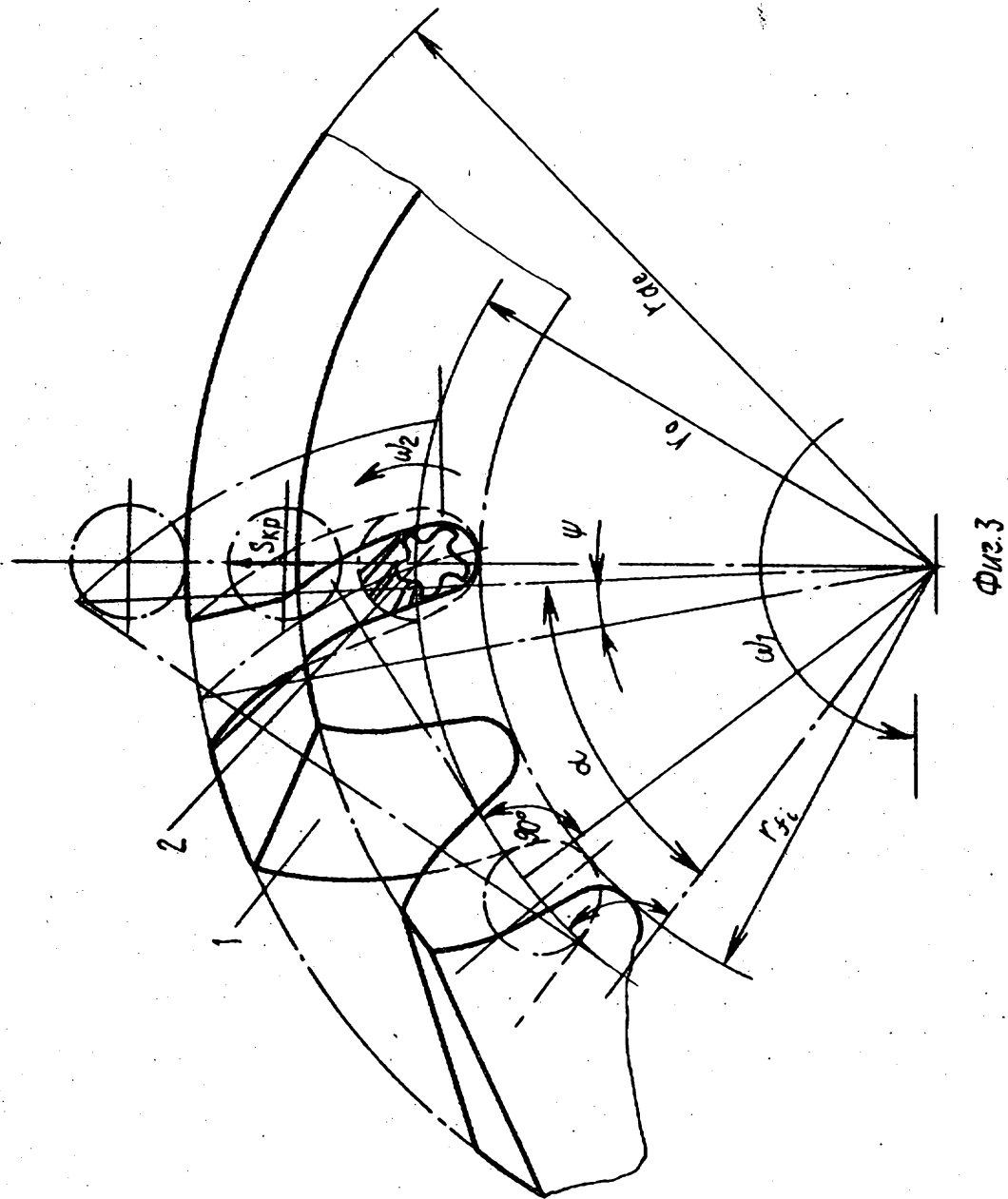
колес с косым тангенциальным зубом при наклоне фрезы на заданный угол зуба.

Применение предлагаемого способа особенно эффективно для нарезания конических колес крупного модуля, что позволяет упростить конструкцию зубообрабатывающих станков, унифицировать узлы и компоновку, сократить номенклатуру зуборезного инструмента, повысить производительность обработки на 20-30%. Кроме того, дно впадины соответствует обработке инструментом с симметричным протуберанцем, что значительно снижает концентрацию напряжений у основания зуба и повышает долговечность зубчатого колеса.

Предлагаемый способ может быть реализован на модернизированном зуборезном станке мод. 5K32М, модернизация которого заключается в установке наклоняемого стола взамен стационарного.



Фиг.2



Редактор Л. Гратилло Составитель И. Кузнецова
 Техред Т. Дубинчак Корректор Е. Рощко

Заказ 1268/11 Тираж 1086 Подписное

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

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4