

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано при изготовлении зубчатых колес тяжелонагруженных передач, работающих при перекосах осей, вызванных погрешностями изготовления и монтажа, износом и деформацией колес, валов и подшипниковых узлов.

Известен способ обработки бочкообразных зубьев (Авт. св. СССР №1291312, кл. В23Ф9/00, 1987) в условиях согласованных угловых перемещений зубчатого изделия методом обката, имитирующий реальные условия эксплуатации.

Недостатком данного способа является ограниченность технологических возможностей получения бочкообразных зубьев различной продольной модификации.

Известен способ обработки бочкообразных зубьев (Авт. св. СССР №1683912, кл. В23Ф9/00, 1991, прототип) в условиях согласованных угловых перемещений зубчатого изделия методом обката, позволяющий получить зубчатые колеса с различной продольной модификацией зубьев, мало чувствительные к перекосам осей.

Недостатком данного способа является невозможность получения заданного радиуса кривизны бочкообразных зубьев, что отрицательно сказывается на контактную прочность зуба, так как в процессе эксплуатации зубчатой передачи нагрузка передается через небольшую площадку мгновенного контакта.

В основу предложенного изобретения поставлена задача разработки способа обработки бочкообразных зубьев в условиях согласованных угловых перемещений зубчатого изделия методом обката, позволяющего получить заданный радиус кривизны бочкообразного зуба, выбранный из условия получения наибольшей площадки мгновенного контакта зубьев колес, работающих при перекосе осей, что позволяет повысить их контактную прочность.

Согласно изобретению задача достигается тем, что в процессе зубообработки заготовка совершает перемещение l вдоль своей оси, зависящее от угла поворота β этой оси в плоскости, нормальной к производящей поверхности реечного типа и параллельной ее продольной образующей

$$l = (R_k - R_1 \sin \alpha)(1 - \cos \beta) / \sin \beta,$$

где R_k - заданный радиус кривизны; R_1 - радиус делительной окружности изготавливаемого колеса; α - угол зацепления.

На чертеже (фиг.) показано формообразование боковых поверхностей бочкообразного зуба.

Рассмотрим сечение зуба 1 и производящей поверхности 2 плоскостью А - А, проходящей через линию зацепления параллельно оси колеса O_1 . В процессе нарезания зубьев методом обката зубчатое колесо совершает перемещение вдоль своей оси на величину $l = O_1O'_1$ с одновременным поворотом этой оси на угол β в плоскости, параллельной плоскости А - А. Характер зависимости $l = f(\beta)$ выбирается из условия получения заданной кривой в продольном нормальном сечении зуба. Так, если необходимо, чтобы в сечении получилась дуга окружности с радиусом R_k , зависимость определяется из соотношения:

$$(R_k - R_1 \sin \alpha) \cos \beta = (R_k - R_1 \sin \alpha) - l \sin \beta,$$

где R_1 - радиус делительной окружности нарезаемого колеса; α - угол зацепления; $R_k = KO_k$; $(R_k - R_1 \sin \alpha) = KO_1$.

Тогда

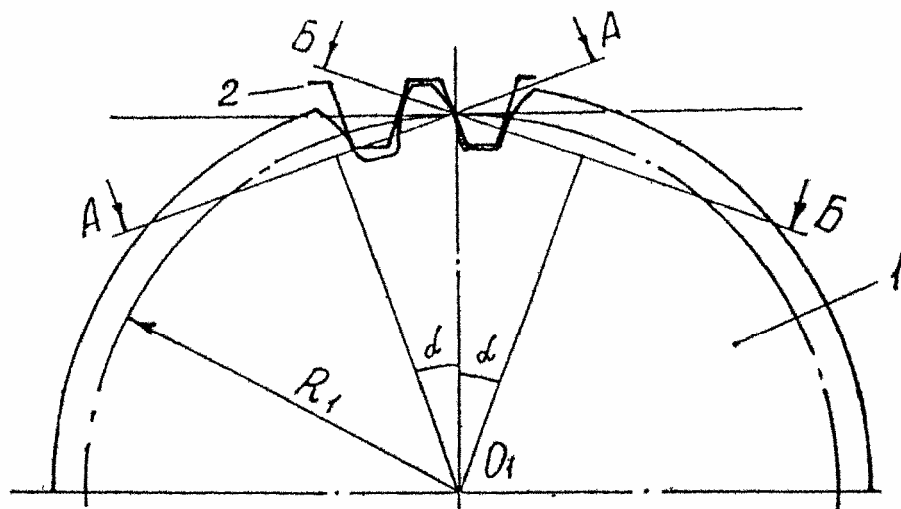
$$l = (R_k - R_1 \sin \alpha)(1 - \cos \beta) / \sin \beta.$$

Аналогичным образом получается противоположная сторона бочкообразного зуба. В этом случае рассматривается сечение Б - Б и центр кривизны O_k образующей располагается с другой стороны зуба.

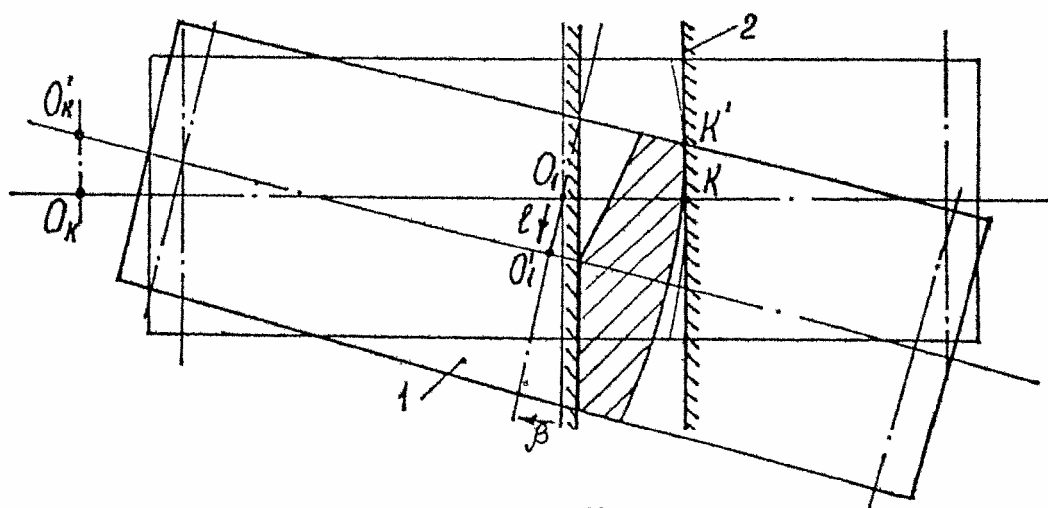
Способ осуществляется следующим образом.

Сначала производится обработка зубьев колеса методом обката таким образом, чтобы получилась заданная бочкообразная поверхность одной стороны всех зубьев (сечение А - А). Для этого в процессе обработки осуществляется согласованный поворот оси заготовки на угол β , и перемещение вдоль этой оси $l = f(R_k, \beta)$. После формообразования одной стороны всех зубьев колеса ось заготовки, без прекращения процесса обработки методом обката, поворачивается до совпадения с плоскостью Б - Б с одновременным перемещением заготовки вдоль своей оси до соприкосновения другой стороны зуба на торце с производящей поверхностью. Далее процесс формообразования бочкообразной поверхности другой стороны всех зубьев осуществляется аналогично формообразованию первой стороны зубьев.

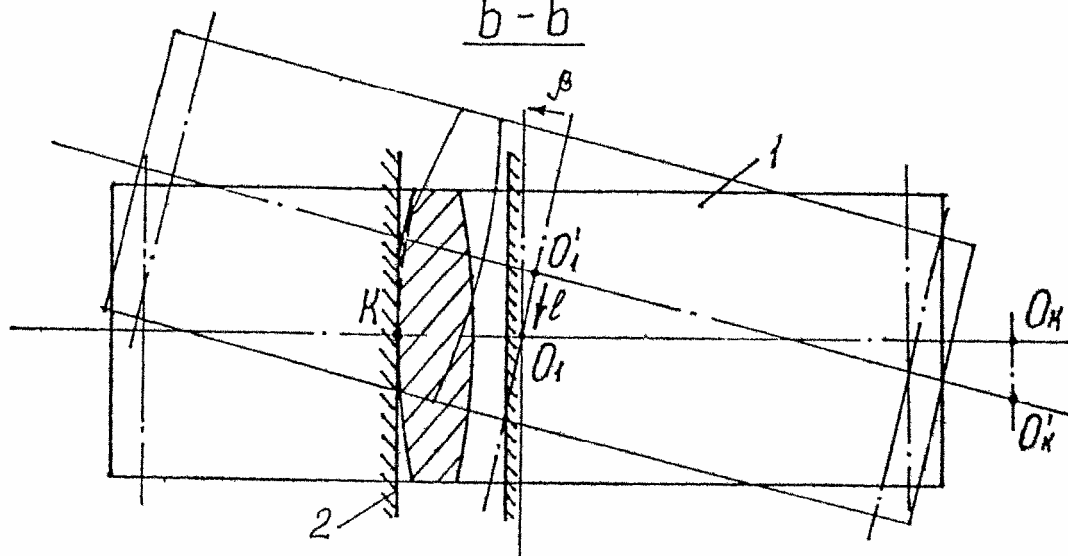
Таким образом, способ обладает широкими технологическими возможностями формообразования бочкообразных зубьев с различным заданным радиусом кривизны в любом продольном нормальном сечении зубьев. Способ осуществляется при простых согласованных перемещениях заготовки и инструмента, не требует их переустановки в процессе нарезания зубьев и позволяет применять высокопроизводительные методы зубообработки.



A-A



B-B



Фиг.