

ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРЕДАТОЧНОГО ЧИСЛА КОНИЧЕСКОЙ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ С ДВОЯКОВЫПУКЛО-ВОГНУТЫМИ ЗУБЬЯМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИХ ИЗНОСА

Кузнецова А.В. (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

Конические зубчатые передачи с двояковыпукло-вогнутыми зубьями (ДВВ-зубьями) [1] в последнее время стали активно применять для повышения надежности редукторов горных машин. Преимуществами конических колес с ДВВ-зубьями являются высокая нагрузочная способность, большая плавность зацепления и значительное снижение шума. В настоящее время исследования износа зубьев конических передач с ДВВ-зубьями не производятся в отличие от цилиндрических эвольвентных передач [2]. В связи с тем, что износ зубьев оказывает значительное влияние на динамику зубчатых передач, анализ изменения качественных характеристик конических зубчатых передач с ДВВ-зубьями в зависимости от степени износа рабочих поверхностей зубьев является актуальным.

Цель работы – оценить влияние износа зубьев конических передач с ДВВ-зубьями на передаточное число передачи.

В данной работе исследование износа зубьев проводилось на базе анализа зацепления зубчатой передачи угольного комбайна РКУ10 производства ЗАО «Горловский машиностроитель» (г. Горловка, Донецкая обл., Украина). Параметры исследуемой передачи представлены в таблице.

Таблица - Основные параметры исследуемой зубчатой передачи

Параметр	шестерня	колесо
Средний нормальный модуль	13 мм	
Внешний окружной модуль	15,4647 мм	
Числа зубьев	13	24
Коэффициенты смещения исходного контура	0,55	0,95
Межосевой угол	90°	
Ширина зубчатого венца	70 мм	
Угловая скорость ведущего вала	27,69 рад/сек	
Вращающий момент на ведущем валу	10420 Н·м	
Материал и термическая обработка	сталь 20Х2Н4А цементация, закалка 57÷63HRC ₃	
Предел текучести материала зубчатых колес	1080 МПа	

Для решения поставленной задачи были определены координаты изношенной поверхности зуба методом лазерного сканирования.

Вычисление передаточного числа изношенной зубчатой пары производилось программным способом следующим образом: шестерня поворачивалась на определенный угол, затем колесо поворачивалось до соприкосновения с шестерней, определялся угол поворота колеса, и передаточное отношение находилось как отношение угла поворота шестерни к углу поворота колеса.

Результаты исследования по определению мгновенного передаточного числа в изношенной зубчатой передаче представлены на рис. 1.

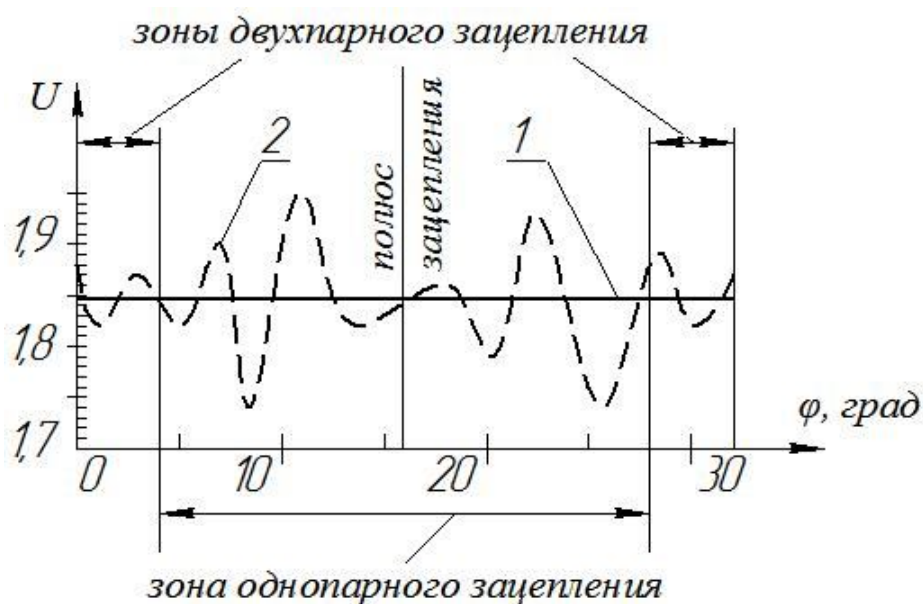


Рисунок 1 – Мгновенное значение передаточного числа передачи в функции угла поворота шестерни: 1 – неизношенный профиль, 2 – изношенный профиль.

Выводы. В результате изменения передаточного числа в процессе работы зубчатой передачи возникают угловые ускорения ведомого звена, что приводит к изменению характера динамической нагрузки и отрицательно сказывается на работе зубчатых передач угольного комбайна.

Список литературы: 1. СТП 12.44.28.028 – 76. Передачи зубчатые конические с круговыми двояковыпукло-вогнутыми зубьями. – М.: 1976. – 28 с. (стандарт предприятия). 2. Онищенко Валентин. Прогнозирование долговечности тяжело нагруженных зубчатых передач на основе моделирования износа зубьев / Gliwice: MECHANIKA, 1999 – z.131. 199 с.