

Реферат

Торцовая цевочная передача предназначена для работы в открытых приводах и агрессивных средах, так как в месте контакта зубьев реализуется трение качения, что значительно уменьшает износ.

Использование в качестве линии зацепления части внутренней петли «улитки Паскаля» обеспечивает при круглом профиле зуба шестерни плоский профиль зуба колеса, что позволяет упростить технологический процесс и изготавливать детали передачи на универсальном металлорежущем оборудовании с помощью унифицированной оснастки и инструмента. Использование выпуклой и плоской рабочих поверхностей в качестве сопряженных позволяет снизить контактные напряжения.

Торцовая цевочная передача

При работе приводов машин в условиях агрессивных сред наиболее уязвимыми являются зубчатые передачи. В эвольвентных зубчатых передачах, получивших широкое распространение, возникают большие контактные напряжения, сопровождающиеся трением скольжения. Наличие абразивных частиц в окружающей среде приводит к интенсивному износу рабочих поверхностей зубьев и отказам зубчатых передач.

В ряде случаев эту проблему решают применением цевочных передач, например, в поворотных устройствах крупногабаритных экскаваторов и кранов, некоторых приводах ткацких станков и т.д., т.е. там, где сложно защитить привод от вредного влияния окружающей среды. В этих передачах зубья малого колеса (шестерни) представляют собой ролики (цевки), помещенные на оси с возможностью их свободного вращения. Оси цевок крепятся на венце малого колеса. В ряде случаев цевочные передачи имеют значительные преимущества перед эвольвентными.

Шестерня цевочной передачи имеет 6–7 зубьев – роликов, эвольвентной – 17–20 зубьев. При одинаковом передаточном отношении и габаритах шаг цевочной передачи и размеры зубьев увеличиваются настолько, что изгибные напряжения уменьшаются в разы по сравнению с соответствующими эвольвентными передачами. В месте контакта зубьев реализуется трение качения, что значительно уменьшает износ рабочих поверхностей.

Однако цевочные передачи не получили широкого распространения из-за технологических трудностей изготовления зубчатого колеса. Цевочное зацепление является циклоидальным. Профиль зубчатого колеса представляет собой эквидистанту соответствующей циклоиды. В этом случае нарезание зубчатых колес с определенным числом зубьев требует индивидуального режущего инструмента с параметрами сопрягаемого цевочного колеса. Эвольвентное зацепление позволяет инструментом данного модуля нарезать зубчатые колеса с любым числом зубьев.

Поэтому применение цевочных передач ограничено небольшим рядом типоразмеров.

Целью предлагаемого технического решения является расширение области применения цевочных передач за счет упрощения технологии производства, позволяющей изготавливать детали передачи на универсальном металлорежущем оборудовании с помощью унифицированной оснастки и инструмента.

Известно техническое решение по заявке №2007114586/11 «Торцовая зубчатая передача с внутренним зацеплением», зубья ведомого колеса которой имеют плоский профиль. Зубья шестерни выполнены в виде тел вращения так, что их рабочая поверхность в сечениях зуба, перпендикулярных оси вращения, ограничена окружностью. При сборке зубья на венце шестерни крепятся неподвижно (стопосятся) с возможностью изменения положения поворотом относительно собственной оси при регламентном обслуживании. Таким образом обеспечивается равномерный износ зубьев по всему круговому профилю.

Известно также техническое решение по заявке №2008115572/22 «Шестерня для торцовой зубчатой передачи с внутренним зацеплением». В этом случае конструкция шестерни предусматривает размещение ножки зуба в гнезде ее венца по посадке с натягом, таким, что момент трения скольжения в паре «зуб шестерни – зуб колеса» примерно равен противоположному ему моменту трения покоя в кинематической паре «ножка зуба шестерни – гнездо в ее венце». В процессе работы по мере износа (искажения) кругового профиля появляются дополнительные силы, которые будут поворачивать зуб вокруг оси, добиваясь равномерности износа профиля.

В предлагаемом техническом решении зубья шестерни торцовой зубчатой передачи с внутренним зацеплением свободно вращаются вокруг собственной оси. Зубья (цевки) в виде конических или цилиндрических роликов помещаются, например, на осях, закрепленных на венце шестерни.

Технический результат разработки конструкции торцовой цевочной передачи: сохранение достоинств обычной цевочной передачи; использование в качестве линии зацепления части внутренней петли «улитки Паскаля», что обеспечивает при круговом профиле зуба шестерни плоский профиль зуба колеса, следовательно, значительно упрощается технология изготовления деталей передачи и расширяется область ее применения; наличие выпуклой и плоской рабочих поверхностей зубьев в качестве сопряженных позволяет снизить контактные напряжения.