

Приводы и системы управления технологическими машинами и оборудованием

Руководитель программы д.т.н., проф. Ванин В. А.

Шапкин С. А., Зубчанинов Д. А.

ЗУБОРЕЗНЫЙ СТАНОК С ВНУТРЕННИМИ ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ СВЯЗЯМИ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС С КРИВОЛИНЕЙНЫМ ЗУБОМ

Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Ванина В. А.

*ТГТУ, Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»*

Зубострогальный станок модели 5284 предназначен для нарезания крупных конических колес диаметром до 1500 мм и модулем до 25 мм. Станок работает строганием одним резцом методом обкатки с непрерывным делением. Принцип работы станка иллюстрирует рис. 1.

Кривошипно-шатунный механизм, смонтированный в люльке станка, сообщает резцу возвратно-поступательное движение по траектории a_0b_0 , направление которой устанавливается в зависимости от заданного угла спирали β в средней точке зуба. Заготовка связана кинематической цепью с валом кривошипа и вращается с ним согласованно и непрерывно так, что одному обороту вала кривошипа соответствует поворот заготовки на один зуб. Вследствие этого резец при каждом рабочем ходе попадает в соседнюю впадину, обходит в процессе нарезания все впадины последовательно, снимая в каждой из них по стружке. Во время обратного хода резец отводится от заготовки.

Получающуюся на начальном конусе заготовки линию зуба можно установить, рассматривая взаимодействие резца с разверткой этого конуса на плоскость, перпендикулярную к оси вращения люльки. Одному двойному ходу резца соответствует поворот развертки на $\frac{1}{z_c}$ оборота

($z_c = \frac{z}{\sin \varphi}$). В результате сочетания неравномерного движения резца

вдоль прямолинейной траектории с равномерным вращением развертки на ней будет очерчена линия a_1b_1 , которая может быть линией зуба производящего колеса; она относится к синусоидальным кривым и имеет переменную кривизну с точкой перегиба в середине.

Чистовое нарезание колес на станке осуществляется резцами прямолинейного профиля методом обкатки. Для этого люльке станка сообщается медленное вращение – круговая подача, а заготовке – дополнительное вращение через дифференциал станка, согласованное с вращением люльки как движение обкатки.

Недостатком зубострогального станка модели 5284 является значительная протяженность цепи обката, составленной из механических звеньев, сложность конструкции, значительная металлоемкость.

Применение в цепи обката гидравлических связей на основе гидравлического шагового привода поможет: повысить точность цепи за счет сокращения ее протяженности, значительно упростить конструкцию станка и снизить его металлоемкость.

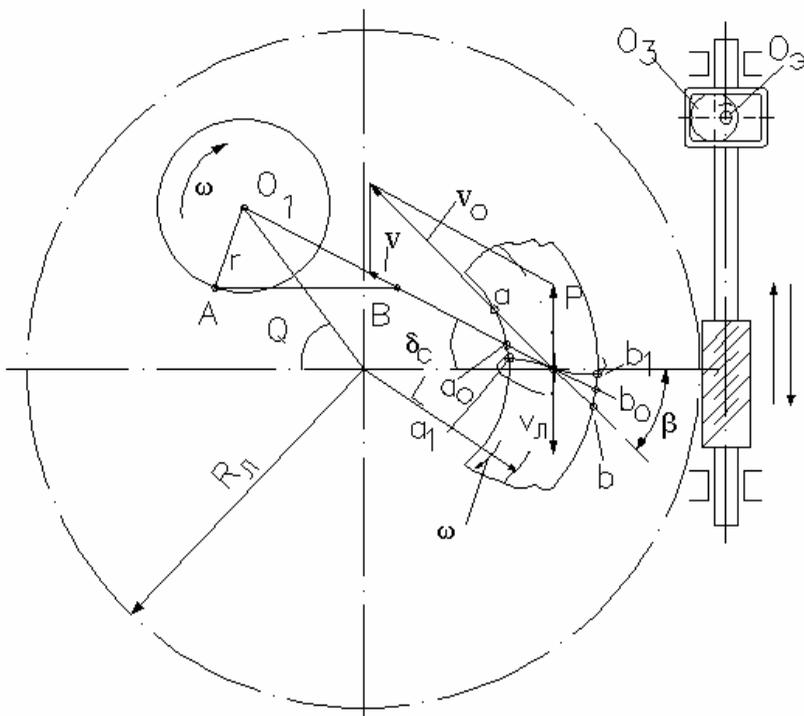


Рис. 1. Схема обработки конического зубчатого колеса на станке 5284

На рисунке 2 показана схема гидравлической связи в цепи обката зуборезного станка для нарезания конических зубчатых колес со спиральным зубом.

Гидравлическая цепь обката включает в себя инструмент 12, размещенный на люльке 6 станка и совершающий возвратно-поступательное движение от электродвигателя Д через звено настройки i ; заготовку 7, связанные между собой в определенной кинематической зависимости.

Люлька представляет собой конструктивно плоское производящее колесо, получает вращение от гидравлического шагового двигателя 9, кинематически связанного с ней посредством червячной передачи 5 и управляемого генератором гидравлических импульсов 11, золотниковая втулка с рабочими щелями которого получает вращение от гидродвигателя 8.

Вращение заготовки 7 осуществляется от шагового гидродвигателя 10, управляемого генератором гидравлических импульсов 3, золотниковая втулка с рабочими щелями которого получает вращение от зубчатого колеса 4.

