

Лабораторная работа

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ НАСТРОЙКИ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ НА НАРЕЗАНИЕ ЗУБЬЕВ

Цель занятия: Освоить метод практического определения характеристики делительной головки. Изучить устройство механизмов отсчета делительной головки, методику их наладки, способы установки и крепления лимба. Освоить методы деления, которые могут быть использованы при работе с головкой данной конструкции. Освоить способы установки, выверки и крепления головки на столе станка. Изучить способы крепления заготовки и методы проверки ее биения.

Содержание занятия:

1. Изучить конструкцию и кинематическую схему, универсального фрезерного станка модели 6Р81Г и универсальной делительной головки УДГ-Д-250.
2. Зарисовать одну из схем настройки УДГ.
3. Получить все необходимые данные для настройки станка и делительной головки на фрезерование прямозубого зубчатого колеса.
4. Произвести расчеты и настроить станок.
5. Составить отчет о проделанной работе с выводами

Краткое руководство:

При изготовлении зубчатых колес используются методы копирования и обкатки (огибания). К методу копирования относится нарезание зубьев при помощи дисковых и пальцевых фрез. К методу обкатки - нарезание зубьев червячными фрезами, долбление зубьев долбьями и гребенками.

Метод копирования применяют в единичном и мелкосерийном производстве, так как он менее производителен и обеспечивает меньшую точность, чем метод обкатки. Нарезание зубьев методом

копирования дисковой модульной фрезой выполняют на универсально-фрезерных станках с применением делительной головки. После фрезерования каждой впадины заготовку при помощи делительной головки поворачивают вручную на $1/z$ оборота для фрезерования следующей впадины и т.д. Точность нарезания соответствует 8-10 качеству, а шероховатость $Rz=20$.

Процесс нарезания зубчатых колес состоит из черновой и чистовой прорезки канавок, а также отделки зубьев, которую производят лишь для колес повышенной точности. Прорезание канавок у зубчатых колес малых модулей ($m \leq 3\text{мм}$) осуществляют за один проход, крупных модулей ($m \geq 3\text{мм}$) - в два - три прохода.

Дисковая и концевая модульные фрезы представляют собой фасонный профиль, соответствующий профилю впадины зубчатого колеса (рисунок 1). Профиль впадины зависит от числа зубьев обрабатываемого колеса, поэтому для получения большей точности колес; дисковые модульные фрезы делят не только по модулям, но и по номерам. Применяют комплекты, состоящие из 8, 15 или 26 фрез.

При этом, чем больше фрез имеется в комплекте, тем большая точность профиля зубьев достигается при обработке. Каждый комплект предназначен для нарезания колес с определенным числом зубьев. Набор из восьми фрез применяют для нарезания колес с модулем $m \leq 8\text{мм}$, набор из 15-ти фрез при $m \geq 8\text{мм}$, набор из 26-ти фрез для нарезания колес повышенной точности. Горизонтально-фрезерный станок предназначен для обработки плоских и фасонных поверхностей, прорезки пазов и канавок и т.д. цилиндрическими, дисковыми, угловыми, фасонными и модульными фрезами. Технологическая возможность станка может быть расширена за счет применения делительной головки.

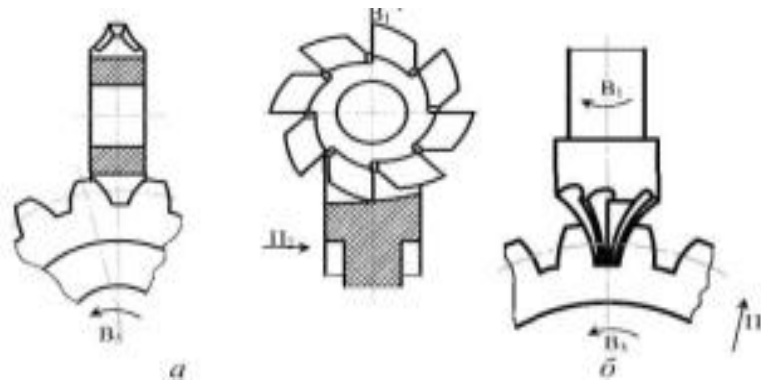


Рисунок 1 - Схема обработки зубьев шестерен по методу копирования: а) модульной дисковой фрезой, б) модульной концевой фрезой

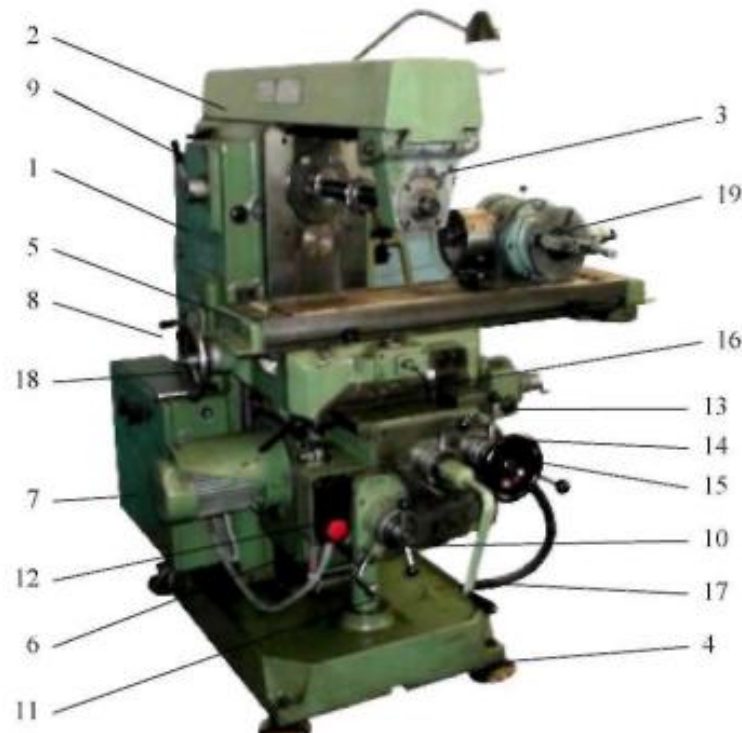


Рисунок 2- Общий вид универсально-фрезерного станка модели 6P811; 1 - станина с коробкой скоростей и шпиндельным узлом; 2 - хобот; 3 -серьга; 4 - основание; 5 - стол; 6 - консоль с коробкой подач; 7 - электрошкаф 8 -рукоятка переключения перебора коробки скоростей; 9 - рукоятка переключения частот вращения шпинделя; 10 - рукоятка переключения величин подач стола; 11 -рукоятка переключения перебора коробки подач; 12 - кнопки управления электродвигателями; 13 -рукоятка включения механической поперечной подачи стола; 14 -рукоятка включения механической вертикальной подачи консоли; 15 - маховичек ручного поперечного перемещения стола; 16 -рукоятка включения механической продольной подачи стола; 17 - рукоятка ручного вертикального перемещения консоли; 18 - маховичек ручного продольного перемещения стола; 19 - лимбовая делительная головка

Делительные головки значительно расширяют технологические возможности станков. Их используют при изготовлении различных инструментов (фрез, разверток, зенкеров, метчиков), нормализованных деталей машин (головки болтов, грани гаек, корончатые гайки), при фрезеровании зубчатых колес, пазов и шлицев на торцах (зубчатые муфты) и других деталей.

Делительные головки служат: для установки обрабатываемой заготовки под требуемым углом относительно шпинделя станка; периодического поворота заготовки вокруг ее оси на определенный угол (деление на равные и неравные части); непрерывного вращения заготовки при нарезании винтовых канавок или винтовых зубьев зубчатых колес.

Делительные головки бывают: *лимбовые* с делительными дисками (непосредственного деления, простого деления, полууниверсальные, универсальные); *безлимбовые* (без делительного диска) с зубчатым планетарным механизмом и набором сменных зубчатых колес; оптические (для точных делений и контрольных операций). Обычно делительные головки изготовляют одношпиндельными.

Иногда, для одновременной обработки двух или трех заготовок, применяют специальные делительные головки, которые могут быть (двух и трехшпиндельные соответственно).

Безлимбовые делительные головки позволяют производить процесс деления посредством сменных зубчатых колес. При этом рукоятку делительной головки поворачивают на один или несколько полных оборотов. Однако конструкция и кинематическая схема безлимбовых делительных головок значительно сложнее, чем лимбовых.

В промышленности наиболее распространены лимбовые делительные головки следующих моделей: ГЗФС, ПБ-32, УДГ-100, УДГ-130, УДГ-135, УДГ-160, УДГ-Д-250 и др.



Рисунок 3- Универсальная делительная головка; 1 рукоятка с фиксатором; 2 раздвижной сектор; 3 делительный диск (лимб); 4 корпус; 5 шпиндель с патроном; 6 фиксатор шпинделя; 7 фиксатор лимба

Заготовку устанавливают в центре делительной головки и задней бабки или она крепится в патроне, который крепится на передний конец шпинделя. Отсчет поворота рукоятки 1 с фиксатором на требуемый угол осуществляется с помощью лимба 3. Лимб имеет несколько рядов отверстий, равномерно расположенных на концентрических окружностях, в которые устанавливается фиксатор. Для удобства отсчета используют раздвижной сектор 2.

Делительные головки построены по кинематической схеме червячного редуктора и имеют характеристику – 40. Характеристика головки – это число полных оборотов рукоятки, необходимых для поворота ее шпинделя на один полный; оборот (передаточное отношение червячной пары). Поворот рукоятки головки осуществляется вручную.

К делительным головкам могут прилагаться один или несколько дисков (лимбов).

При обработке зубчатых колес методом копирования применяют три схемы настройки делительной головки: простой и сложный (дифференциальный) методы деления, а также настройка на обработку спиральных впадин зубчатого колеса.

Первые два метода используются для нарезания прямозубых цилиндрических колес, последний – при фрезеровании косозубых. Для фрезерования спиральных канавок необходимо применять фрезерный станок с поворотным столом и приводом от винта продольной подачи (горизонтально-фрезерный станок мод. 6Р81Г поворотного стола не имеет).

С универсальной делительной головкой поставляется набор сменных зубчатых колес с числами зубьев: 20, 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100.

Пример Настроить универсальную делительную головку для нарезания зубчатого колеса с числом зубьев $z=73$.

$$n_{\text{пвк}} = \frac{40}{z} = \frac{40}{73} \text{ (простое деление неприменимо)}$$

$$\text{Задаем } y=75, \text{ тогда } n_{\text{пвк}} = \frac{40}{v} = \frac{40}{75} = \frac{40:5}{75:5} = \frac{8 \cdot 2}{15 \cdot 2} = \frac{16}{30}$$

Выбираем концентрическую окружность с тридцатью отверстиями и раздвигаем линейки сектора на шестнадцать промежутков. Подбираем сменные зубчатые колеса гитары

$$\frac{a}{b} \frac{c}{d} = \frac{40}{v} (y - z) = \frac{40}{75} (75 - 73) = \frac{80}{75} = \frac{10 \cdot 8}{15 \cdot 5} = \frac{60}{90} \frac{80}{50}$$

Обязательно проверяют условия зацепляемости сменных зубчатых колес:

$$a + b \geq c + (15 \dots 22);$$

$$c + d \geq b + (15 \dots 22),$$

а также межцентровое расстояние, зная модуль сменных зубчатых колес. Передаточное отношение может быть положительным и тогда направления вращения рукоятки 2 и диска 1 должны совпадать; оно может быть и отрицательным и тогда рукоятка 2 и диск 1 должны вращаться в противоположных направлениях. Нужное направление вращения диска 1 обеспечивается установкой в дифференциальной гитаре промежуточных колес. Настройка на обработку косозубых колес не рассматривается, т.к. на станке модели 6P81Г это невозможно.

Выбранную фрезу устанавливают на шпоночную оправку, вставленную в шпиндель станка. Свободный конец оправки смазывают и вставляют в кронштейн хобота станка, служащего для предотвращения прогиба оправки с фрезой под действием силы резания.

После этого необходимо установить фрезу по центру. Для чего стол станка поднимают и одновременно перемещают поперечные салазки до совпадения вертикальной плоскости вращения фрезы с центром задней бабки. Затем поперечные салазки закрепляют. Стол станка опускают вниз, чтобы фреза не мешала установить заготовку. Заготовка устанавливается в центрах или в патроне на шпинделе делительной головки.

Установить фрезу на глубину резания, включив вращение фрезы и поднимая стол станка вверх до тех пор, пока фреза не коснется заготовки. Лимб вертикальной подачи устанавливают "на нуль" и продольным перемещением стола выводят заготовку из под фрезы. Затем стол станка поднимают вверх по лимбу на требуемую по чертежу глубину резания (2,5 мм – при черновом и 0,88 мм – при чистовом проходах).

После проверки настройки производится процесс фрезерования зубьев прямозубого цилиндрического колеса.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют методы для нарезания колес?
2. Описать метод копирования при нарезании зубчатых колес и где он применяется?
3. Как выбирают фрезу для нарезания зубчатого колеса?
4. Как обозначают фрезы, предназначенные для фрезерования зубчатых колес?
5. Область применения и технологические возможности универсально-фрезерного станка, модели 6P81Г.
6. Что понимают под кинематикой станка? Порядок составления УКБ.
7. Что такое блок зубчатых колес? Схема блока, примеры ускоряющих и замедляющих передач (по кинематической схеме станка).
8. Назначение делительной головки. Перечислить схемы настройки делительной головки.
9. Простой метод деления. Привести пример и кинематическую схему делительной головки.