

СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

**Михайлов В.Д., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Киреева Н.С.,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** зубчатое колесо, фреза, фрезерование, обработка, шестерня, зуб, шлифование.*

Работа направлена на ознакомление со способами нарезания зубчатых колес, их достоинствам, недостатками и особенностями применения в производстве.

Производство зубчатых колес — одна из самых сложных областей машиностроения, которая требует высокой культуры производства и специальных знаний в области теории зубчатых колес, обработки металлов резанием, науки о металлах и технологии машиностроения. В соответствии с назначением, размерами и технологиями получения заготовки зубчатые колеса могут иметь различную конструкцию:

1. Насадные шестерни используются при больших диаметрах и когда они должны перемещаться вдоль вала.

2. Цилиндрические и конические шестерни заодно целое с валом. Это связано с малыми размерами шестерен и с тем, что раздельное изготовление уменьшает точность и поднимает стоимость производства вследствие увеличения числа посадочных поверхностей [1].

Виды зубчатых колес также включают колеса в виде узлов, которые образуются сборкой отдельных частей.

В сфере производства сменных зубчатых колес очень важно выбрать наиболее эффективный и точный метод обработки и инструмент для зубчатых колес. Тщательная подготовка к стадии закалки дает относительно простую операцию точения твердой детали с последующей жесткой обработкой шестерен. При точении твердых деталей важна хорошая чистовая обработка поверхности.

Процесс обработки зубчатых колес существенно изменится из-за электронной мобильности, новой конструкции трансмиссии и необходимости быть одновременно гибким и производительным. Основное внимание будет уделено обычным традиционным зубчатым станкам, и вместо этого нормой станет многозадачная обработка зубчатых деталей [2].

Традиционный метод изготовления большого объема зубчатых колес, а именно фрезерование зубчатых колес, требует станков и инструментов, специфичных для производства зубчатых колес и во многих случаях даже для размера самого зубчатого колеса.

Зубофрезерные работы — это процесс изготовления зубчатых колес, при котором зубья зубчатых колес образуются посредством серии надрезов с помощью косозубого режущего инструмента. Фреза и заготовка шестерни вращаются без остановки, пока не будут нарезаны все зубья. Зубофрезерование возможно только для внешних шестерен.

Преимущества:

1. Сниженная общая стоимость зубчатого колеса по сравнению с инструментами из быстрорежущей стали.
2. Высокая скорость резания.
3. Увеличенный срок службы инструмента.
4. Никаких дополнительных затрат.

Нарезание. Во время производственного процесса зубчатое колесо нарезается. Это процесс механической обработки для создания зубчатого колеса. Методы нарезания зубчатых колес включают: протяжку, зубофрезеровку, фрезерование, формовку и шлифование. Протяжка в основном используется для изготовления шлицевых или очень больших шестерен. Следующий этап – зубофрезерование. Для этого используется специальное оборудование, называемое фрезерным станком. Этот процесс позволяет производить множество типов зубчатых колес, включая прямозубые, шлицевые, червячные и косозубые [3].

Другой процесс зубонарезания — это фрезерование, которое является не только одним из начальных процессов, но и одной из самых важных методик. Здесь используется фрезерный станок и фасонная фреза, которая пропускается через заготовку зубчатого колеса, чтобы сформировать зазор между зубьями. Одним из основных преимуществ

зубофрезерования является то, что с его помощью можно изготавливать зубчатые колеса практически любого типа.

Наконец, есть процесс чистовой обработки и шлифования, когда нарезанное зубчатое колесо завершается притиркой, стружкой, полировкой, хонингованием или шлифованием.

Накатывание. Это способ создания зубьев колеса пластическим деформированием, который проводится с помощью специального инструмента при взаимном обкатывании его с заготовкой.

Отделка зубьев. Неточности размеров и образовавшаяся шероховатая поверхность становятся источником большого количества шума, чрезмерного износа, люфта между парой шестерен в зацеплении. Все это приводит к потере передаваемой мощности и неправильному соотношению скоростей. Поэтому рекомендуется проводить чистовую обработку выпускаемых зубчатых колес. Подготовленное зубчатое колесо подвергается различным процессам закалки. Так что должны быть выполнены отделочные операции. Обычно используемые операции чистовой обработки зубчатых колес:

1. Полировка зубчатых колес.
2. Зубошлифование.
3. Притирка шестерен.
4. Зубчатое хонингование.

От этих операций также зависит прочность зубчатого колеса [4].

В зависимости от используемого материала и применяемой процедуры шестерни могут быть прочными, термостойкими, твердыми и долговечными. Важно заметить, что шестерни производятся различными способами, поэтому не существует единого «процесса», который можно было бы использовать для описания создания всех шестерен.

Библиографический список:

1. <https://www.cb-online.ru/spravochniky-online/online-spravochnik-konstruktora/zubchatiye-peredachy/izgotovleniye-zubchatih-koles/> (дата обращения 26.02.2023 г.)
2. <http://www.detalmach.ru/lect4.htm> (дата обращения 26.02.2023 г.)

3. <https://center-sr.ru/blog/vidy-zubchatyh-koles-i-protsess-ih-izgotovleniya> (дата обращения 20.02.2023 г.)
4. <https://mai.ru/upload/iblock/c07/innovatsionnyy-tehnologicheskij-protsess-izgotovleniya-bloka-zubchatykh-koles-gazoturbinnogo-dvigatelya.pdf?referer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F> (дата обращения 25.02.2023 г.)

METHODS OF MANUFACTURING GEARS

Mikhailov V.D.

Keywords: *gear wheel, milling, machining, gear, tooth, grinding.*

The work is aimed at familiarization with the methods of cutting gears, their advantages, disadvantages and features of application in production.