



# Выбор материала для изготовления зубчатых колес

Подготовил:  
студент группы МО-15-09  
Михаленко Максим



# ОГЛАВЛЕНИЕ

- ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО
- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЦЕМЕНТАЦИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС
- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПОСЛЕ ЦЕМЕНТАЦИИ
- ВЫБОР СТАЛИ И РЕЖИМА ТЕРМООБРАБОТКИ
- ПРИЧИНЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ДЕФОРМАЦИЮ ПРИ ЗАКАЛКЕ
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

# Зубчатое колесо

Зубчатая передача — это механизм, который с помощью зацепления передает или преобразует движение с изменением скоростей и моментов. Применяется для передачи вращательного движения между валами с параллельными, пересекающимися и перекрещивающимися осями, а также для преобразования вращательного движения в поступательное и наоборот.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЦЕМЕНТАЦИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Цементацией называется процесс насыщения поверхностного слоя стали углеродом. Различают два основных вида цементации: твердыми углеродосодержащими смесями (карбюризаторами) и газовую. Целью цементации является получение твердой и износостойкой поверхности, что достигается обогащением поверхностного слоя углеродом до концентрации  $0,8 \div 1,2\%$  и последующей закалкой с низким отпуском. Цементация и последующая термическая обработка одновременно повышают и предел выносливости.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПОСЛЕ ЦЕМЕНТАЦИИ

Окончательные свойства цементованных изделий достигаются в результате термической обработки, выполняемой после цементации. Этой обработкой можно исправить структуру и измельчить зерно сердцевины и цементованного слоя, неизбежно увеличивающихся во время длительной выдержки при высокой температуре цементации, получить высокую твердость в цементованном слое и хорошие механические свойства сердцевины; устранить карбидную сетку в цементованном слое, которая может возникнуть при насыщении его углеродом до заэвтектоидной концентрации.

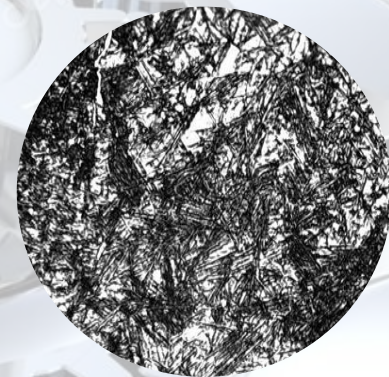


# ВЫБОР МАРКИ СТАЛИ

Структура стали после конечной термообработки:

Структура поверхностного слоя - мартенсит отпуска.

Структура сердцевины - мартенсит и феррит.



Химический состав в % материала 18X2H4MA

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Ti	Cu
0,14 – 0,2	0,17 – 0,37	0,25 – 0,55	4 – 4,4	до 0,025	до 0,025	1,35 – 1,65	0,3 – 0,4	до 0,06	до 0,3

Состояние

18X2H4MA после  
цементации и двойной  
закалки с низким  
отпуском

# ПРИЧИНЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ДЕФОРМАЦИЮ ПРИ ЗАКАЛКЕ



К основным дефектам, которые могут возникнуть при закалке стали, относятся трещины в изделии – внутренние или наружные, деформации и коробление.

# Список использованных литературных источников:

1. Гуляев А.П. Металловедение, 6-е издание, переработанное и дополненное, М.: Металлургия, 1986г, 542 с.
2. Бреславского Д.В. Марочник стали и сплавов, М: Издательский дом "Руда и металлы", 2010г, 20 с.
3. Дефекты, возникающие при закалке. URL: <http://weldworld.ru/>
4. Применение зубчатых передач. URL: <http://promplace.ru>
5. Ряховский О. А. Детали Машин, Москва: Издательство МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2007г, 233с.
6. Термообработка стали. URL: <http://markmet.ru/>
7. Зубчатые передачи. URL: <http://lektsia.com>
8. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1979, 105с.





**Спасибо за внимание!**