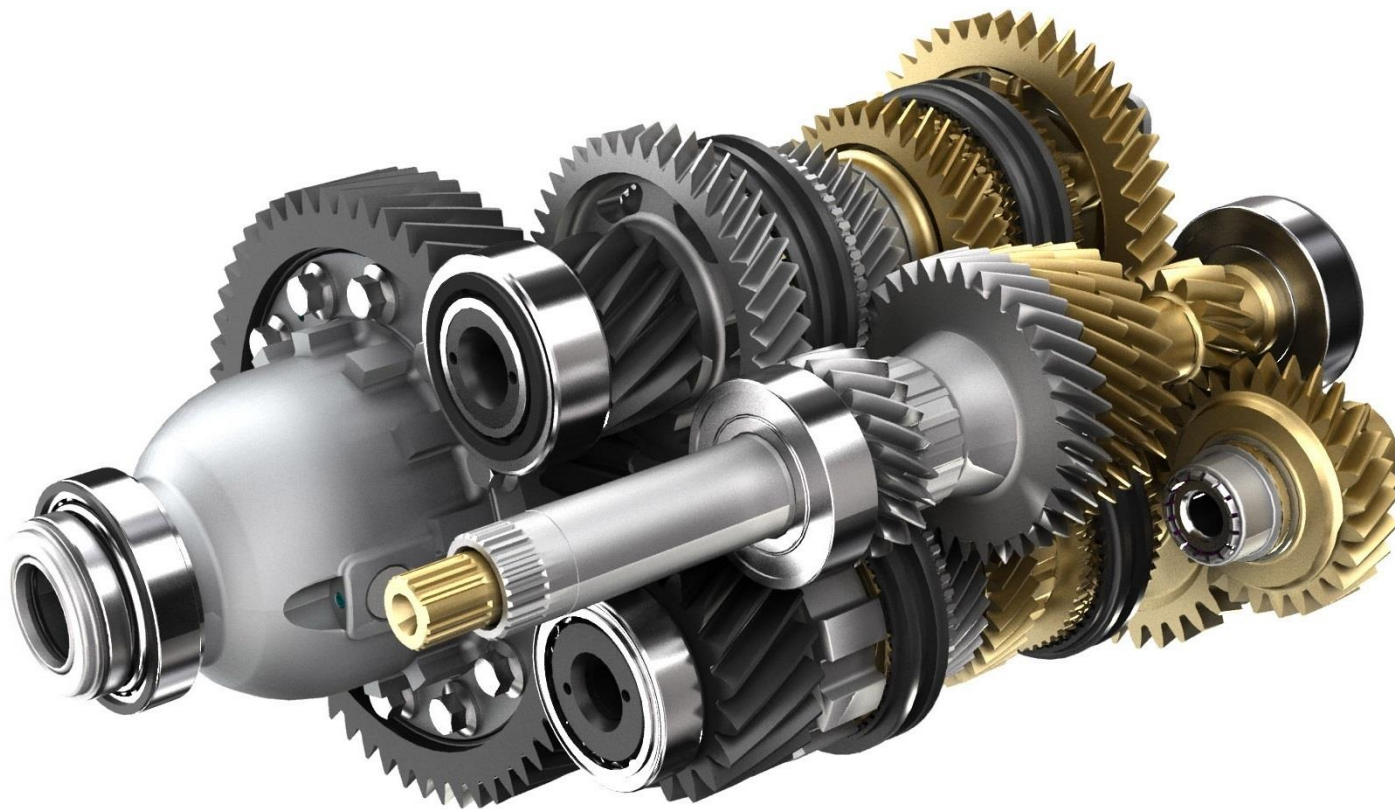


Материалы зубчатых колёс, и виды их разрушений.



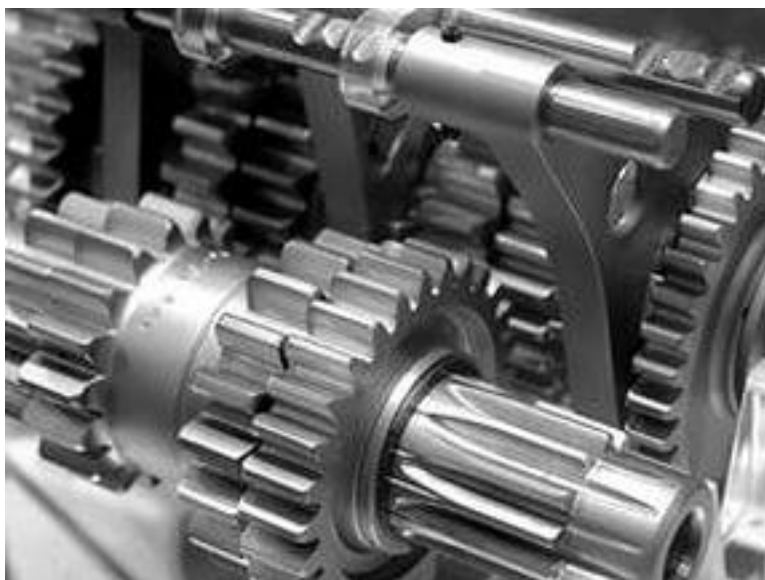
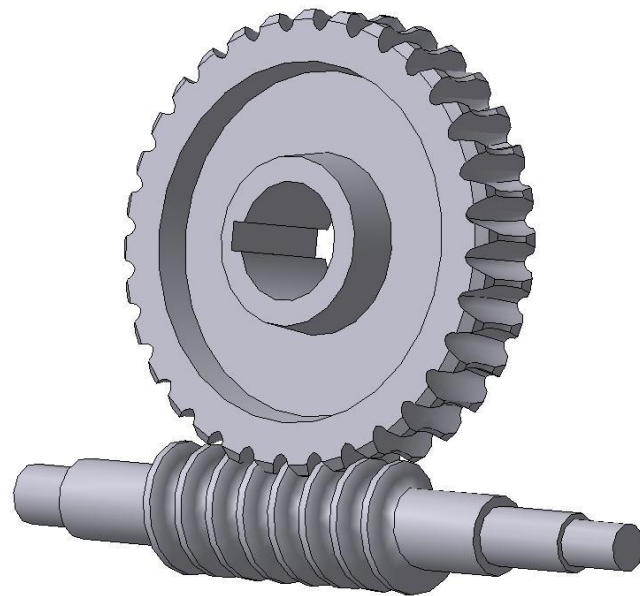
Основные достоинства зубчатых передач

- ▶ - технологичность, постоянство передаточного числа;
- ▶ - высокая нагрузочная способность;
- ▶ - высокий КПД (до 0,97-0,99 для одной пары колес);
- ▶ - малые габаритные размеры по сравнению с другими видами передач при равных условиях;
- ▶ - большая надежность в работе, простота обслуживания;
- ▶ - сравнительно малые нагрузки на валы и опоры.

Недостатки зубчатых передач

- ▶ - невозможность бесступенчатого изменения передаточного числа;
- ▶ - высокие требования к точности изготовления и монтажа;
- ▶ - шум при больших скоростях; плохие амортизирующие свойства;
- ▶ - громоздкость при больших расстояниях между осями ведущего и ведомого валов;
- ▶ - потребность в специальном оборудовании и инструменте для нарезания зубьев;
- ▶ - зубчатая передача не предохраняет машину от возможных опасных перегрузок

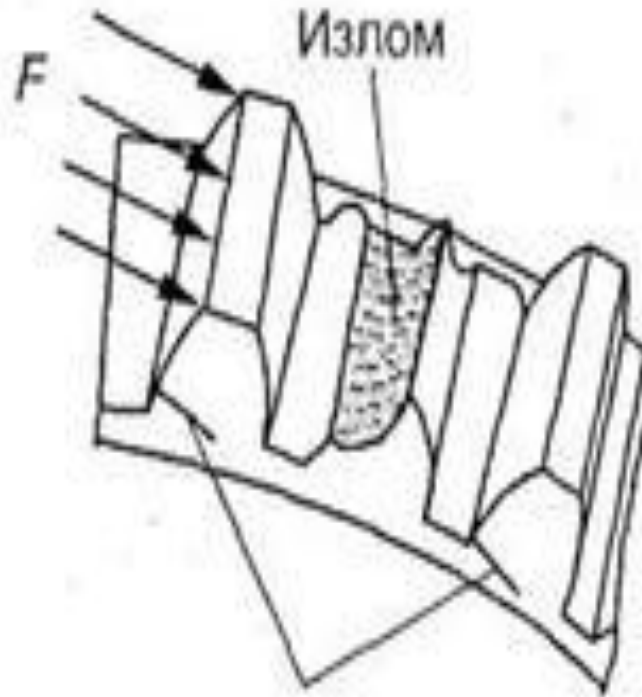
Применение в автомобиле:



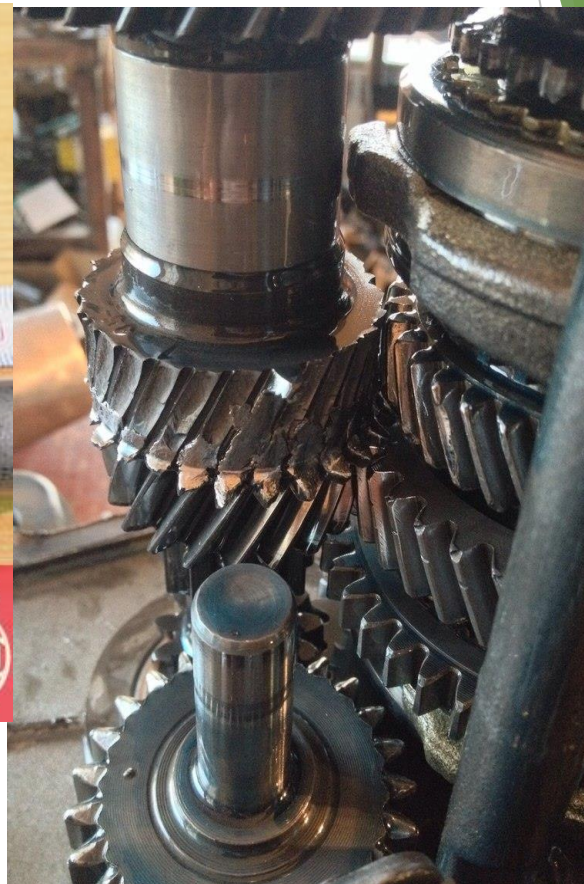
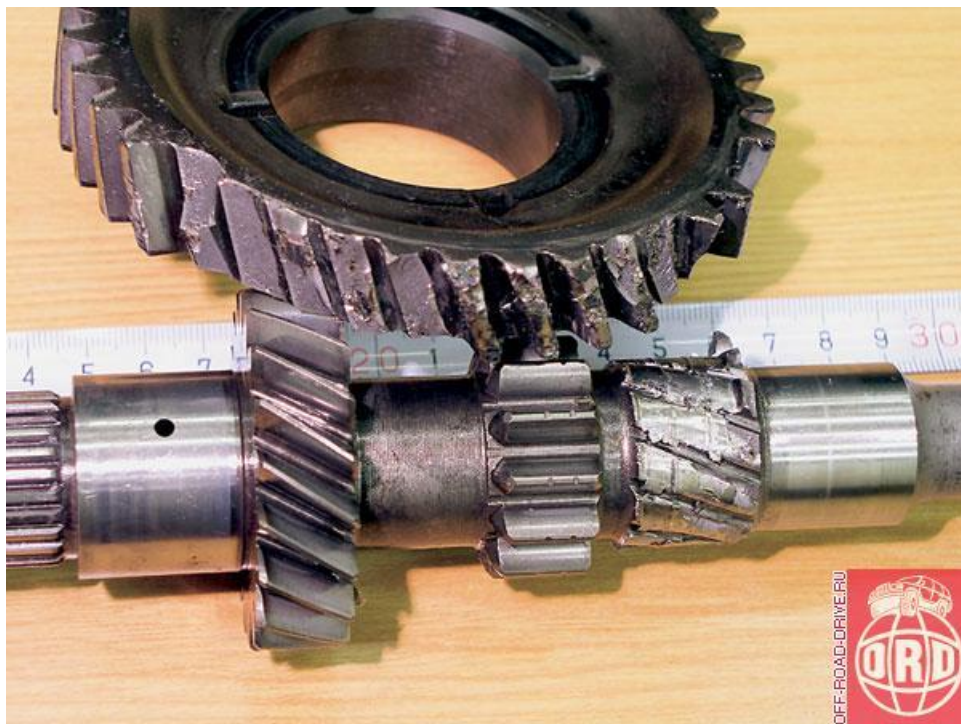
Излом

Может привести к весьма тяжким последствиям вплоть до разрушения валов и подшипников, а иногда и всего механизма. Для предупреждения излома проводится расчёт зуба по напряжениям изгиба. Такой расчёт для закрытых передач выполняется в качестве проверочного после расчёта на контактные напряжения. Для открытых передач, где высока вероятность случайных перегрузок, этот расчёт выполняется как проектировочный.

Долговечность зубьев можно повысить, увеличив прочность основания зуба и уменьшив концентрацию напряжений в опасном сечении, увеличив модуль передачи.

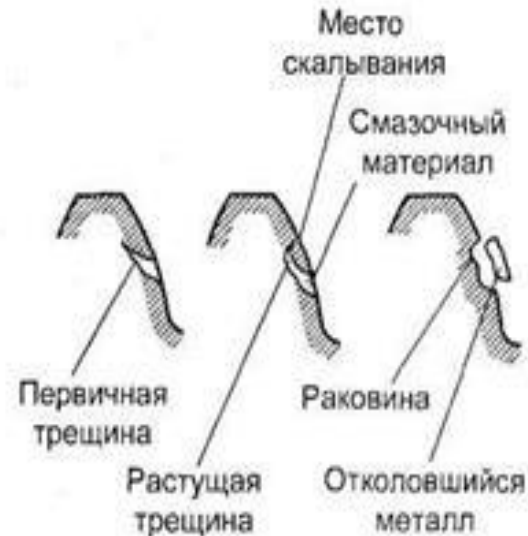


Излом зубьев коробок передач.



Усталостное выкрашивание

Этот вид повреждения зубьев является наиболее серьёзным и распространённым дефектом поверхности зубьев даже для закрытых хорошо смазываемых и защищённых от загрязнения передач и нарушает нормальную работу всей передачи, но не выводит ее из строя полностью. Чаще это повреждение наблюдается в закрытых передачах, работающих при обилии смазочного материала. Выкрашивание приводит к повышению контактного давления и нарушению работы передачи. В открытых передачах поверхностные слои истираются раньше, чем в них появляются усталостные трещины, поэтому выкрашивание появляется весьма редко. Выкрашивание поверхности зубьев возникает на ножках зубьев колес вблизи полюсной линии. Смазочный материал, который заходит в микротрещины, находясь под действием внешнего давления (при работе передачи), расклинивает трещины. Повторяясь, такие действия приводят к откалыванию части металла. Диаметр ямок доходит до 2-5 мм. Установлено, что чем тверже поверхности зубьев и чем меньше шероховатость их поверхностей, тем большую нагрузку они могут выдерживать без опасности возникновения выкрашивания. Более вязкой масло способно лучше гасить динамические нагрузки на зубья и тем самым уменьшать выкрашивание поверхности зубьев.

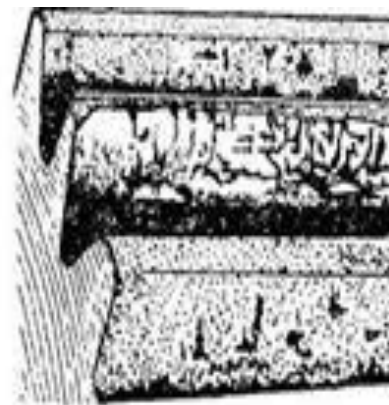




При неправильной регулировке зазора в главной передаче ,происходит уменьшение ресурса данных частей авто. Это ведёт к быстрому усталостному выкрашиванию рабочих поверхностей зубьев ,а в худшем случае к их излому.

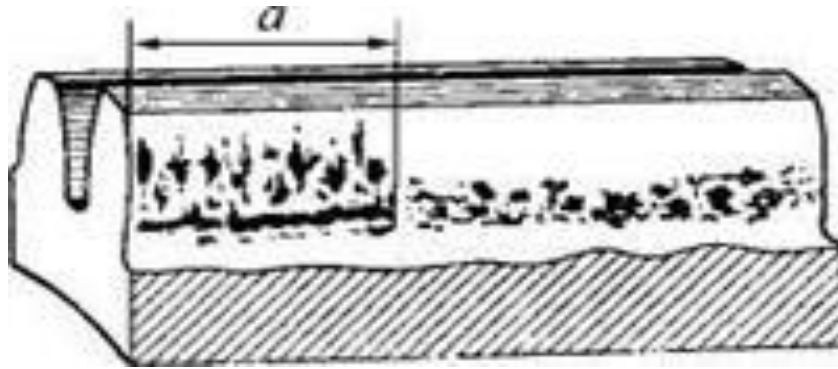
Изнашивание зубьев

Изнашивание зубьев чаще наблюдается в открытых передачах, чем в закрытых, заключается в истирании рабочих поверхностей вследствие попадания в зону зацепления металлических частиц, пыли, грязи (абразивное изнашивание). Встречается также и в закрытых передачах, но находящихся в засорённой среде: в горных, дорожных, строительных, транспортных машинах. Является основной причиной выхода из строя передач при плохой смазке.



Заедание зубьев.

Этот вид повреждения зубьев заключается в том, что под действием высоких давлений сопряженные поверхности зубьев сцепляются одна с другой настолько сильно, что частицы металла с поверхности зубьев в зоне раздавленной масляной пленки отрываются и прихватываются к поверхности зубьев парного колеса; при последующем относительном движении зубьев эти частицы отрываются и делают на рабочих поверхностях борозды и задиры. Меры предупреждения здесь те же, что и при абразивном износе. Рекомендуется также фланкирование зубьев, правильный выбор сорта масла и его охлаждение.



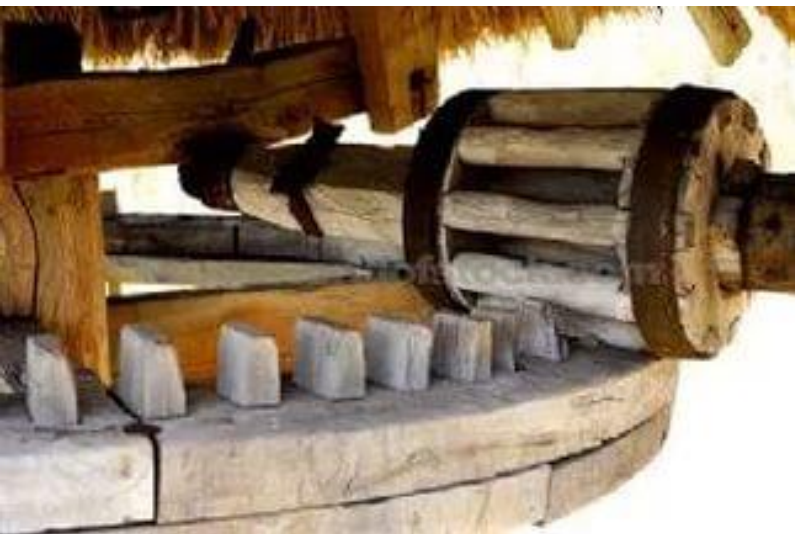
Важнейшими критериями работоспособности зубчатых колёс приводов являются объёмная прочность зубьев и износостойкость их активных поверхностей. Нагрузочная способность хорошо смазанных поверхностей ограничивается сопротивлением выкрашиванию. Для уменьшения расхода материалов назначают высокую твёрдость трущихся поверхностей.

Несущая способность зубчатых передач по контактной прочности тем выше, чем выше поверхностная твердость зубьев. Повышение твердости в два раза позволяет уменьшить массу редуктора примерно в четыре раза.

Материалы для изготовления зубчатых колес.

- ▶ - сталь углеродистую обыкновенного качества марок Ст5, Ст6; качественную сталь марок 35, 40, 45, 50, 55; легированную сталь марок 12ХНЗА, 30ХГС, 40Х, 35Х, 40ХН, 50Г; сталь 35Л, 45Л, 55Л;
- ▶ - серый чугун марок СЧ10, СЧ15, СЧ20, СЧ25, СЧ30, СЧ40, высококачественный чугун марок ВЧ50-2, ВЧ45-5;
- ▶ - неметаллические материалы (текстолит марок ПТК, ПТ, ПТ-1, лигнофоль, бакелит, капрон и др.).

Вывод:



Несмотря на ряд своих недостатков ,преимущества зубчатых передач более весомы. Главные из них это высокая надёжность данного вида передачи и высокий КПД ,что делает его самым применяемым видом передачи и по сей день ,хоть это и один из старейших видов передач.