

3.3 Методы обеспечения качества поверхностного слоя

В машиностроении разработано и используется большое количество различных методов воздействия на поверхностный слой деталей с целью обеспечения их конкретных эксплуатационных свойств (износостойкости, усталостной прочности, коррозионно-усталостной прочности, сопротивления фреттинг-коррозии и др.). По способам модификации поверхностного слоя большинство существующих методов можно свести к трем группам:

- I. С нанесением материала.
- II. Без нанесения материала.
- III. Комбинированные методы.

Для получения плотного и износостойкого поверхностного слоя металла используются следующие методы:

1. Термическая обработка в виде нагрева, закалки и отпуска. В зависимости от требуемой твердости и глубины слоя нагрев ведется в различных печах, пропусканием электрического тока, нагревом газового пламени, индукционным нагревом ТВЧ с последующей закалкой охлаждением: в жидкости, воздухом. Достижимая твердость поверхности слоев до HRC45...60.

2. Химико-термическая обработка. Цементация поверхностных слоев с помощью различных карбюризаторов с нагревом в печах, в газовых средах с последующей закалкой и отпуском. Азотирование, обеспечивающее получение чрезвычайно высокой твердости поверхностного слоя до HB 1000 при минимальной деформации деталей, ведется при относительно низких температурах 500.. .550 °С.

3. Механическое упрочнение поверхностного слоя, то есть применяются методы поверхностного пластического деформирования. Это такие методы, как *упрочняющее накатывание и раскатывание, дробиструйный наклёп*



Рисунок - Классификация основных способов пластического деформирования: цифры в числителе означают достигаемые качества точности, в знаменателе - параметр шероховатости Ra, мкм

Механическое упрочнение поверхностного слоя материалов деталей. К ним относятся:

Накатывание и раскатывание поверхностей деталей осуществляется роликами, закрепленными в специальных державках. Ролики делают закаленными до HRC 60 с полированной поверхностью диаметром 100...250 мм и шириной 10... 12 мм. Давление на ролик берется 50-300 кг. В результате накатывания поверхностный слой уплотняется и упрочняется, вследствие чего повышается долговечность деталей в 1,5...2 раза.

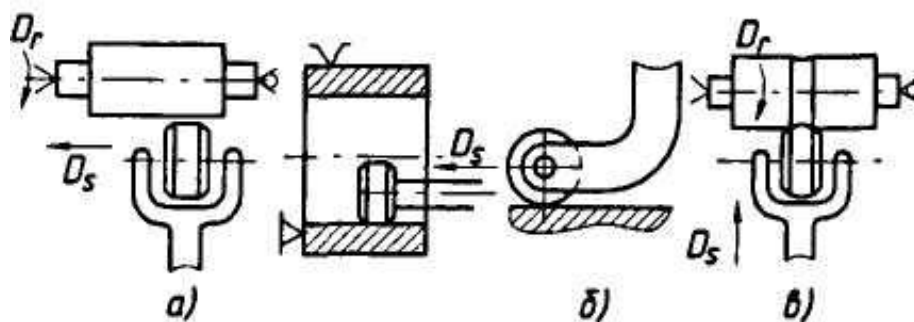


Рисунок - Схемы обработки роликом: а - наружных и внутренних цилиндрических поверхностей; б - плоских поверхностей; в - фасонных поверхностей

Внутренние цилиндрические поверхности, кроме рассмотренных операций раскатывания, пластически деформируют путем прошивания и протягивания выглаживающими прошивками и протяжками (дорнование) и шариками. Этими способами можно упрочнять, калибровать фасонные поверхности (шлицы, отверстия). Точность обработки поверхностей повышается на 30...60 %, шероховатость обработанных внутренних поверхностей уменьшается. При обработке отверстий обязательным является применение смазочно-охлаждающих жидкостей. Дорнование осуществляют на протяжных станках и прессах.

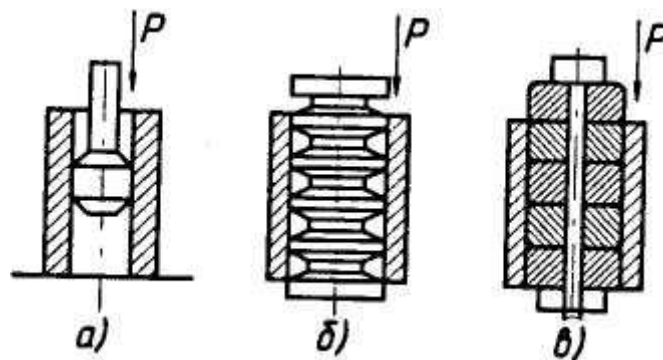


Рисунок - Схемы дорнования отверстий: а - однозубым дорном; б - многозубым дорном; в - многозубым составным дорном

Для упрочнения поверхностного слоя деталей используется также *дробеструйный наклеп*, осуществляемый сжатым воздухом или центробежными силами. Дробь диаметром 0,4...2 мм, глубина наклепа достигает 0,2... 1 мм. Стальные дробинки выбрасываются со скоростью 70...90 м/с. Количество дроби, подаваемой в минуту, достигает 150 кг.

В результате в поверхностном слое создаются условия для более эффективного сопротивления усталости и пластической деформации. Снижаются напряжения их концентрации - в канавках, резких переходах от одних сечений к другим. Для достижения требуемой шероховатости поверхностей деталей используют все виды механической, а также ряд процессов электрохимической обработки [9].