

ВЛИЯНИЕ ОБКАТКИ РОЛИКОМ НА ПРЕДЕЛ ВЫНОСЛИВОСТИ ДЕТАЛЕЙ С КОНЦЕНТРАТАМИ НАПРЯЖЕНИЙ

Архипов Д.А., Уткин А.А., Желтов К.В.
Самарский университет, г. Самара, da_arhipov@mail.ru

Ключевые слова: обкатка роликом, поверхностный слой, наклеп, упрочнение, механическая обработка.

Обкатка роликом – это вид механической обработки методом поверхностного пластического деформирования (ППД), направленный на упрочнение поверхностного слоя детали.

Для оценки влияния ППД на предел выносливости поверхностно упрочнённых деталей используются обычно два критерия: осевые остаточные напряжения на поверхности опасного сечения детали и среднеинтегральные остаточные напряжения, вычисленные по толщине поверхностного слоя опасного сечения детали, равной критической глубине нераспространяющейся трещины усталости.

Процесс происходит без снятия стружки: за счёт трения качения ролик разглаживает шероховатости, оставшиеся после точения.

Обкатка выполняется с помощью свободно вращающихся одного или нескольких роликов, соприкасающихся с обрабатываемой деталью под определенным давлением (рис.1). В результате пластической деформации происходит наклеп поверхностного слоя и, как результат этого, возникают остаточные напряжения сжатия, изменяется структура поверхностного слоя и увеличивается твердость.

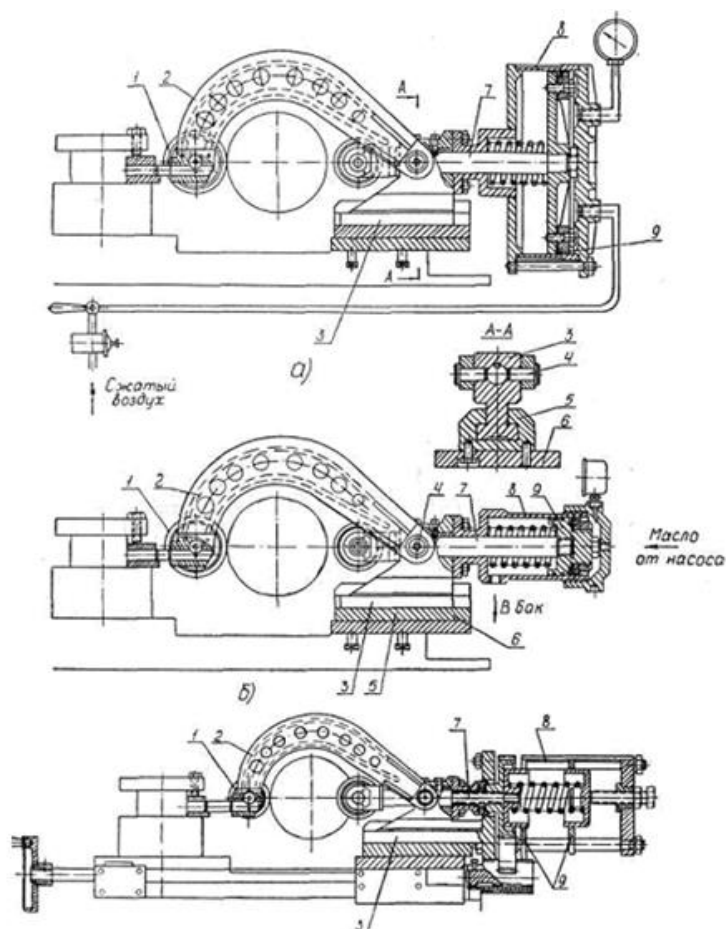


Рис. 1 – Станок для обкатки роликами

При обкатке роликом происходит смятие выступов на поверхности детали, происходит заполнение впадин, поверхность выглаживается, повышается чистота на 2 – 3 класса.

Обкатка цилиндрических поверхностей выполняется на токарных и револьверных станках, а плоских поверхностей – на строгальных.

Диаметр и ширину роликов выбирают по конструктивным соображениям.

Чем больше диаметр детали, тем меньше должно быть отношение диаметра детали к диаметру ролика.

Наиболее эффективны первые 3 прохода, дальнейшее увеличение числа проходов может привести к перенаклепу поверхности и к понижению предела выносливости.

Список литературы

1. Исследование влияния упрочнения поверхности на предел выносливости цилиндрических образцов из различных сталей по остаточным напряжениям образца-свидетеля / В.П. Сазанов, В.С. Вакулук, В.А. Кирпичев, В.К. Шадрин, В.Ф. Павлов // Машиностроение и энергетика. – 2016. – 8 с.

2. Исследование влияния предварительной обкатки поверхности роликом на сопротивление усталости резьбовых образцов / В.П. Сазанов // Машиностроение и энергетика. – 2015. – 8 с.

Сведения об авторах

Архипов Дмитрий Александрович – студент Самарского университета. Область научных интересов – исследование рабочего процесса газотурбинных двигателей.

Уткин Александр Александрович – студент Самарского университета. Область научных интересов – исследование рабочего процесса в лопаточных машинах.

Желтов Кирилл Владимирович – студент Самарского университета. Область научных интересов – исследование рабочего процесса газотурбинных двигателей, рабочего процесса лопаточных машин и процессов горения в газотурбинных двигателях.

INFLUENCE OF ROLLER BURNISHING ON THE FATIGUE LIMIT OF PARTS WITH STRESS CONCENTRATIONS

Arkhipov D.A., Utkin A.A., Zheltov K.V.

Samara University, Samara, Russia, da_arhipov@mail.ru

Keywords: roller burnishing, surface layer, work hardening, strengthening, machining.

Roller burnishing is a method of surface plastic deformation (SPD) used to strengthen the surface layer of machine parts without chip removal. During the process, a freely rotating roller smoothens the surface roughness under pressure, inducing work hardening and compressive residual stresses in the surface layer, which increase hardness and improve fatigue life. The effectiveness of roller burnishing is typically evaluated by axial residual stresses at the surface of the critical cross-section and by average integral residual stresses within the layer depth equal to the critical non-propagating fatigue crack length. The first three passes are most effective, while a higher number of passes may lead to overhardening and a reduction in fatigue strength. Roller burnishing can be applied to cylindrical surfaces on lathes and to flat surfaces on planing machines.