

УДК 621.787(085)(075.8)

Поверхностное упрочнение стальных деталей

Студентка гр.104211 Шкут В.А.
Научный руководитель – Вейник В.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Конструкционная прочность часто зависит от состояния материала в поверхностных слоях детали. Одним из способов поверхностного упрочнения стальных деталей является *поверхностная закалка*.

В результате поверхностной закалки увеличивается твердость поверхностных слоев изделия с одновременным повышением сопротивления истиранию и предела выносливости. Общим для всех видов поверхностной закалки является нагрев поверхностного слоя детали до температуры закалки с последующим быстрым охлаждением. Эти способы различаются методами нагрева деталей. Толщина закаленного слоя при поверхностной закалке определяется глубиной нагрева. Наибольшее распространение имеют электротермическая закалка с нагревом изделий токами высокой частоты (ТВЧ) и газопламенная закалка с нагревом газовой-кислородным или кислородно-керосиновым пламенем.

Закалка токами высокой частоты. Основан на том, что если в переменное магнитное поле, создаваемое проводником-индуктором, поместить металлическую деталь, то в ней будут индуцироваться вихревые токи, вызывающие нагрев металла. Чем больше частота тока, тем тоньше получается закаленный слой.

Обычно используются машинные генераторы с частотой 50...15000 Гц и ламповые генераторы с частотой больше 10^6 Гц. Глубина закаленного слоя – до 2 мм.

Индукторы изготавливаются из медных трубок, внутри которых циркулирует вода, благодаря чему они не нагреваются. Форма индуктора соответствует внешней форме изделия, при этом необходимо постоянство зазора между индуктором и поверхностью изделия.

После нагрева в течение 3...5 с индуктора 2 деталь 1 быстро перемещается в специальное охлаждающее устройство – спрейер 3, через отверстия которого на нагретую поверхность разбрызгивается закалочная жидкость.

Высокая скорость нагрева смещает фазовые превращения в область более высоких температур. Температура закалки при нагреве токами высокой частоты должна быть выше, чем при обычном нагреве.

При правильных режимах нагрева после охлаждения получается структура мелкоигльчатого мартенсита. Твердость повышается на 2...4 HRC по сравнению с обычной закалкой, возрастает износостойкость и предел выносливости.

Перед закалкой ТВЧ изделие подвергают нормализации, а после закалки низкому отпуску при температуре 150...200 °С (самоотпуск).

Наиболее целесообразно использовать этот метод для изделий из сталей с содержанием углерода более 0,4 %.

Преимущества метода:

- большая экономичность, нет необходимости нагревать все изделие;
- более высокие механические свойства;
- отсутствие обезуглероживания и окисления поверхности детали;
- снижение брака по короблению и образованию закалочных трещин;

- возможность автоматизации процесса;
- использование закалки ТВЧ позволяет заменить легированные стали на более дешевые углеродистые;
- позволяет проводить закалку отдельных участков детали.

Основной недостаток метода – высокая стоимость индукционных установок и индукторов. Целесообразно использовать в серийном и массовом производстве.

Газопламенная закалка. Нагрев осуществляется ацетиленокислородным, газокислородным или керосин кислородным пламенем с температурой 3000...3200 °С. Структура поверхностного слоя после закалки состоит из мартенсита, мартенсита и феррита. Толщина закаленного слоя 2...4 мм, твердость 50...56 HRC. Сущность поверхностной газопламенной закалки заключается в том, что поверхность детали нагревается пламенем газовой горелки, после чего с помощью устройств проводится охлаждение. Нагрев поверхности длится короткое время, за которое теплота не успевает распространиться в глубь детали, поэтому нагрев, а значит и закалка получаются поверхностными. Этот метод поверхностной закалки является наиболее простым и доступным.

Метод применяется для закалки крупных изделий, имеющих сложную поверхность (косозубые шестерни, червяки), для закалки стальных и чугуновых прокатных валков. Используется в массовом и индивидуальном производстве, а также при ремонтных работах. Недостатки метода:

- невысокая производительность;
- сложность регулирования глубины закаленного слоя и температуры нагрева (возможность перегрева).

Лазерная закалка. Процесс закалки осуществляется за счет быстрого нагрева и охлаждения обрабатываемой поверхности стали сканирующим лазерным лучом. Глубина закаленного слоя в зависимости от режимов обработки составляет 3 – 150 мкм без оплавления поверхности. Зона закалки для переносной установки составляет 250 x 250 мм, для ранцевой установки полоса шириной от 0,1 до 100 мкм. Технология лазерной закалки применяется для получения самозатачивающегося инструмента и упрочнения его поверхности. Лазерная термообработка применяется в комплексе с механической обработкой для восстановления изношенных поверхностей методом лазерно-порошковой наплавки. Технология лазерной наплавки применяется также для изготовления режущего инструмента с режущими поверхностями высокой твердости.

УДК 621.792

Перспективы использования высоковольтного электро-химического оксидирования

Студент гр. 104218 Медведев А.Э.
 Научный руководитель – Соколов Ю.В.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Развитие гальванотехники в последние годы отмечено расширением применения покрытий, которые позволяют надежно защищать изделия от коррозии и наряду с этим улучшать ряд важных эксплуатационных характеристик.

Такие покрытия широко используются во многих отраслях промышленности для защиты изделий от коррозии, повышения износоустойчивости, твердости, улучшения электроизоляционных свойств, создание грунта под лакокрасочные покрытия.

Бурное развитие техники сопровождается все расширяющимся применением в качестве конструкционного материала сплавов на основе алюминия.