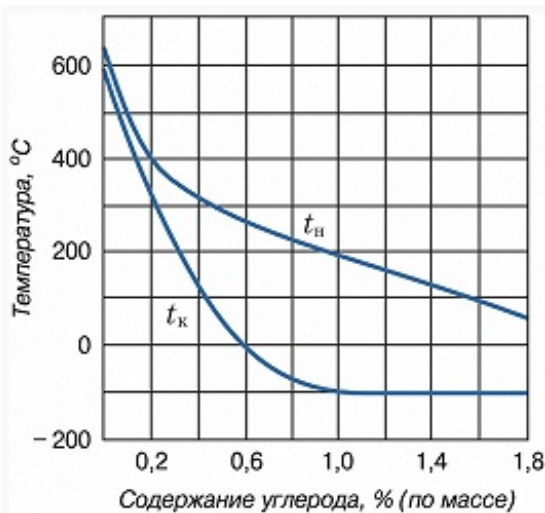


# ЗАКАЛКА

Авторы: М. Н. Горюшина

ЗАКАЛКА, термич. обработка материалов (изделий) для повышения их твёрдости и прочности; осуществляется путём нагревания и последующего быстрого охлаждения с целью фиксации высокотемпературного состояния материала. З. в осн. подвергают сплавы металлов (напр., сталь, алюминиевые и титановые сплавы) и стекло. Структуры, возникающие в результате З. металлов, метастабильны; в более устойчивое состояние они переходят при нагревании, поэтому З. металлов, как правило, сочетают с [отпуском металлов](#) или [старением металлов](#).



Температурный интервал мартенситного превращения:  $t_n$  – начало превращения,  $t_k$  – окончание превращения.

З. стали проводят сначала нагреванием изделия выше темп-ры фазового превращения в структуру [аустенита](#), после чего изделие охлаждают со скоростью, достаточной для перехода в неравновесную структуру ([мартенсит](#)) и исключая возможность диффузионного распада аустенита в перлитной и бейнитной областях. Наименьшая скорость охлаждения, обеспечивающая развитие мартенситного превращения, называется критической и зависит от содержания в стали углерода и легирующих элементов (чем сложнее химич. состав стали, тем ниже критич. скорость охлаждения).

Мартенситное превращение протекает в условиях непрерывного охлаждения в интервале температур начала и конца превращения (рис.). В сталях с повышенным содержанием углерода (более 0,6%) при охлаждении до комнатной темп-ры мартенситное превращение полностью не завершается, в структуре стали

сохраняется некоторое количество аустенита (т. н. остаточный аустенит). В результате З. сталь приобретает повышенную твёрдость и пониженное сопротивление хрупкому разрушению. З. сопровождается возникновением в изделии высокого уровня внутр. напряжений. Для уменьшения внутр. напряжений и формирования необходимого комплекса свойств закалённую сталь подвергают отпуску при 100–650 °С.

З. сплавов цветных металлов основана на явлении переменной растворимости компонентов в основном металле. Резкое охлаждение сплава из области макс. растворимости приводит к получению пересыщенного твёрдого раствора, который характеризуется высокой пластичностью и повышенными (по сравнению с равновесным состоянием) твёрдостью и прочностью. При последующем нагреве до 50–100 °С (старении) происходит выделение мелкодисперсных избыточных фаз, что сопровождается значит. упрочнением.

При З. нагревание проводят в термич. печах, печах-ваннах (в расплавах солей), в индукционных установках и др. Выбор способа охлаждения зависит от химич. состава материала, требуемой твёрдости, а также формы, размеров и массы изделия. В качестве охлаждающих сред используются холодная и горячая вода, водные растворы солей, минер. масла, жидкий азот и др.

О З. стекла см. в ст. [Стекло](#).

## Литература

Лит.: Металловедение и термическая обработка стали. Справочник / Под ред. М. Л. Бернштейна, А. Г. Рахштадта. 4-е изд. М., 1991. Т. 1; Смирнов М. А., Счастливцев В. М., Журавлев Л. Г. Основы термической обработки стали. М., 2002.