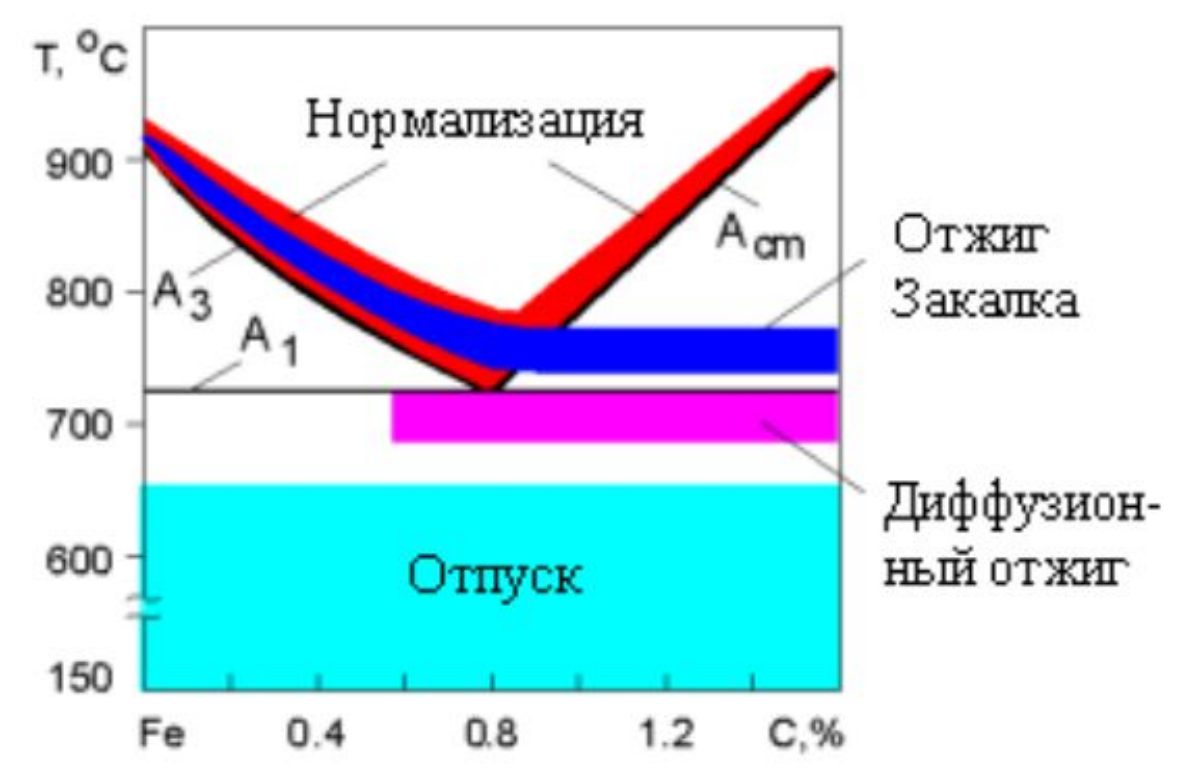
Тема урока:

Термическая обработка

Закалка



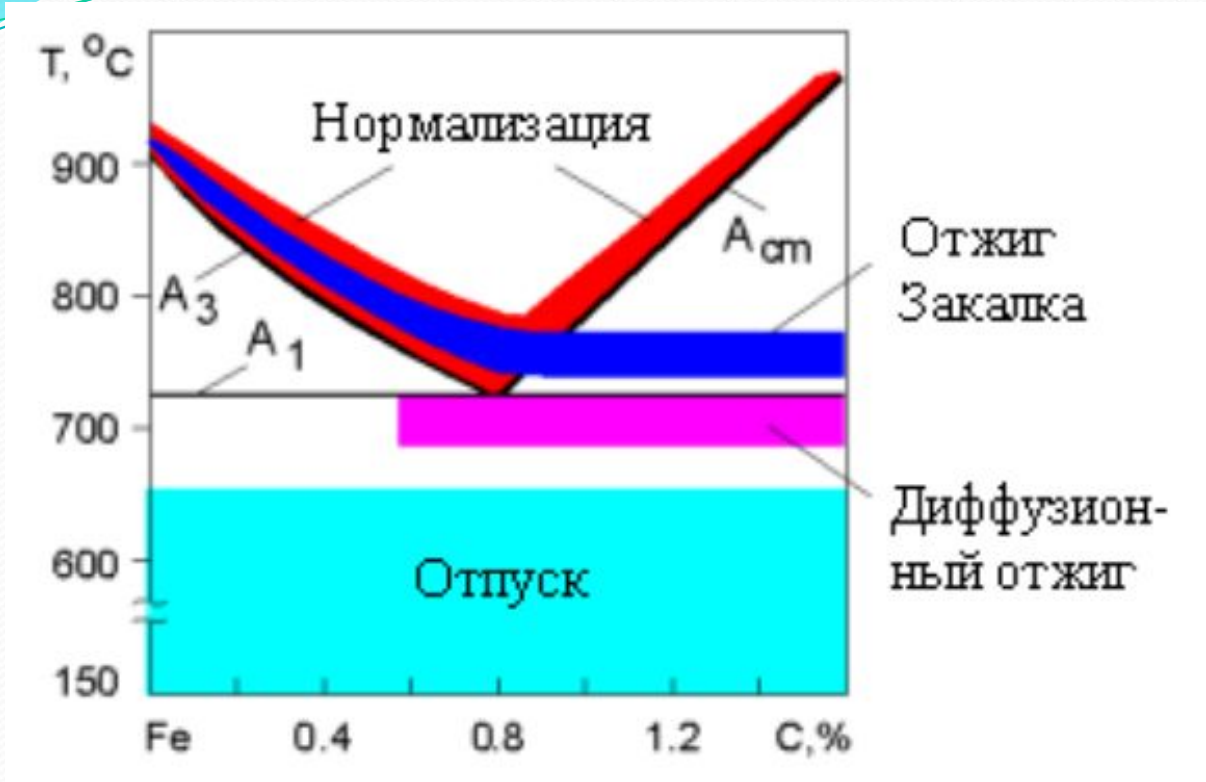
Закалка – это процесс термической обработки, заключающийся в нагреве до температуры выше критической и последующем быстром охлаждении, при котором образуется неравновесная структура.

Существует закалка **без полиморфного** превращения и закалка **с полиморфным** превращением.

Закалка с полиморфным превращением – это термическая обработка металлов и сплавов, при которой происходит мартенситное превращение высокотемпературной фазы.

Эта закалка применима к тем металлам и сплавам, в которых при охлаждении перестраивается кристаллическая решетка.

Температура закалки



Температура закалки для большинства сталей определяется положением критических точек **А1 и А3.**

Оптимальной закалкой для доэвтектоидных сталей является закалка от температуры на 30–50 °С выше А3, а для заэвтектоидных – на 30–50 °С выше А1.

Наиболее распространенными закалочными средами являются вода, водные растворы солей, щелочей, масло, расплавленные соли.

При закалке в этих средах различают три периода:

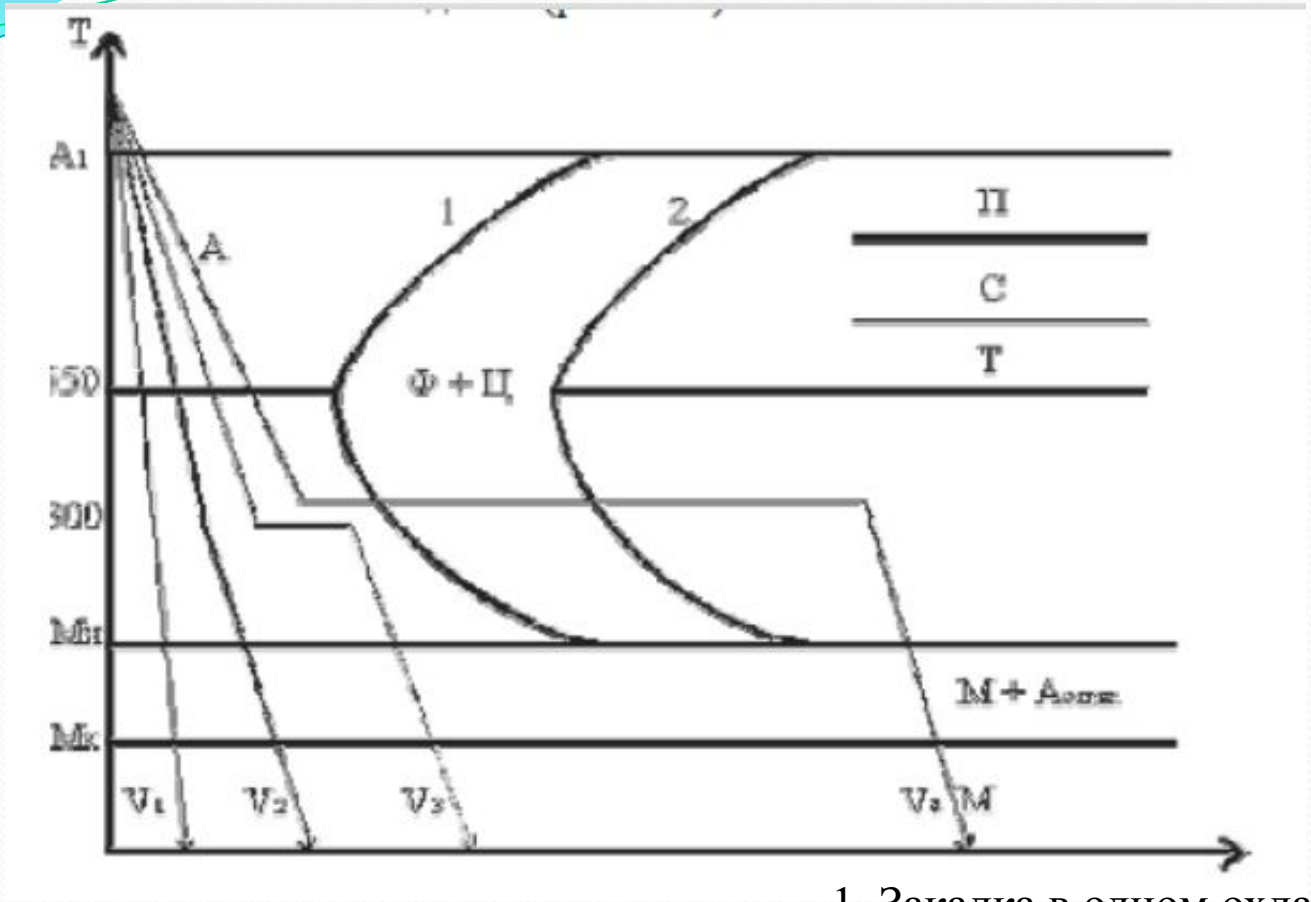
• пленочное охлаждение, когда на поверхности стали образуется «паровая рубашка», которая равномерно и сплошь окружает изделие, пар отнимает тепло не интенсивно, и скорость охлаждения в этот период сравнительно невелика;

• пузырьковое кипение, наступающее при полном разрушении паровой пленки. В этот период происходит быстрый отвод тепла, так как на образование пузырьков пара расходуется большое количество тепла, и температура металла быстро снижается;

• конвективный теплообмен, который отвечает температурам ниже температуры кипения охлаждающей жидкости.

Теплоотвод в этот период происходит с наименьшей скоростью, которая определяется физическими свойствами жидкости (теплоемкостью, вязкостью и теплопроводностью), разностью температур и скоростью циркуляции.

Способы закалки



1. Закалка в одном охладителе (V1)
2. Закалка в двух средах или прерывистая (V2)
3. Ступенчатая закалка (V3)
4. Изотермическая закалка (V4)
5. Закалка с самоотпуском

Закаливаемость – способность стали повышать твердость в результате закалки.

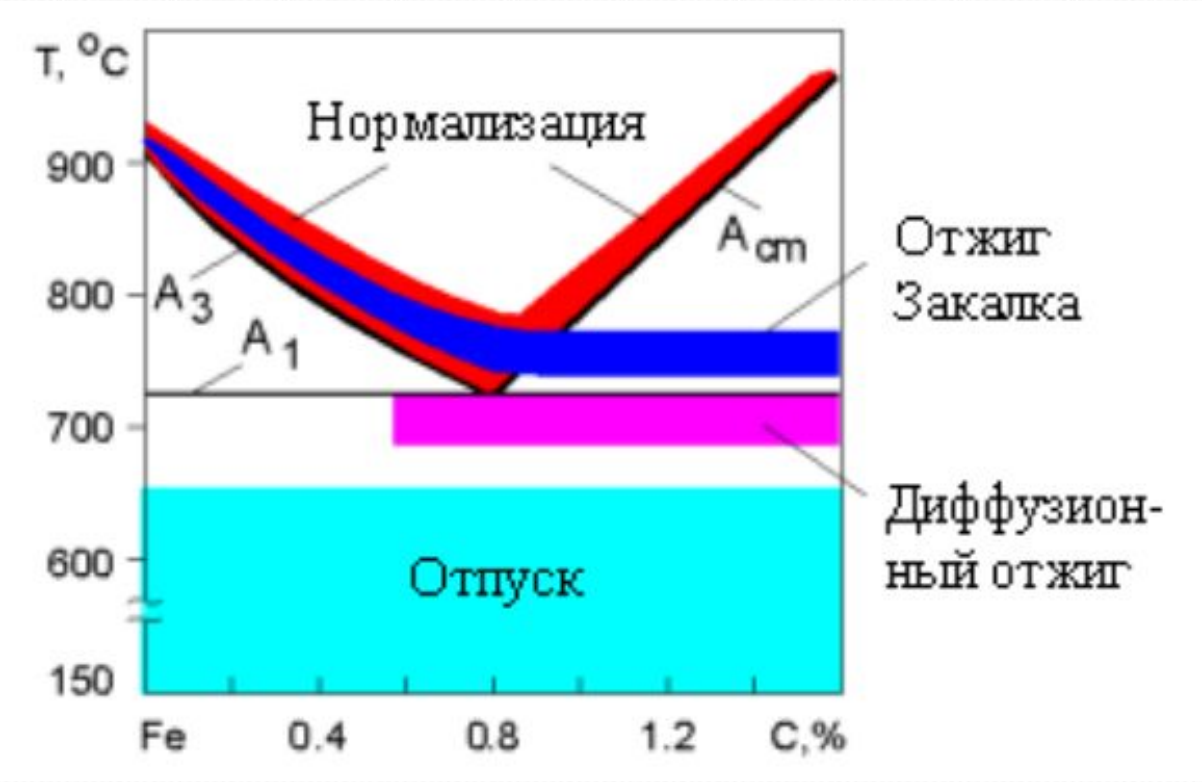
Прокаливаемостью называют способность стали получать закаленный слой на ту или иную глубину с мартенситной или троостомартенситной структурой.

Критический диаметр – это максимальный диаметр цилиндрического образца, который прокаливается насквозь в данной охлаждающей среде.

Дефекты, возникающие при закалке

Отпуск

Нагрев закаленных сталей до температур, не превышающих А1, называют отпуском. Проводится с целью снятия внутренних напряжений, снижения твердости и увеличения пластичности и вязкости



Термическую обработку подразделяют на:

- предварительную
- окончательную

При отпуске некоторых сталей возможны негативные явления – **отпускная хрупкость**. Это снижение ударной вязкости сталей, отпущенных при температуре 250–400 и 500–550 ºС

Первый вид отпуска называется необратимой хрупкостью (I рода); присущ практически всем сталям и обусловлен неоднородным выделением карбидов из мартенсита.

Повторный отпуск при более высокой температуре (400–500 °С) снимает хрупкость и сталь становится к ней не склонной даже при повторном нагреве при 250–400 °С. В связи с этим эта хрупкость получила название необратимой.

Отпуск сталей, склонных к этому виду хрупкости при температурах 250–400 °С, не назначается. Этот род хрупкости не зависит от скорости охлаждения после отпуска.

Второй вид отпускной хрупкости (II рода) является обратимым.

Проявляется он при медленном охлаждении легированной стали при температуре 500– 550 °С.

Данная хрупкость может быть устранена повторным отпуском с большой скоростью охлаждения.

В этом случае устраняется причина этой хрупкости – выделение карбидов по границам бывших **аустенитных зерен.**

Устранение отпускной хрупкости легированных сталей возможно введением в них малых добавок **молибдена** (0,2–0,3%) или **вольфрама** (0,5–0,7%).

Технологические особенности ТО

При разработке технологии необходимо установить:

• режим нагрева деталей (температуру и время нагрева);

• характер среды, где осуществляется нагрев и ее влияние на материал стали;

• условия охлаждения.

Среда нагрева :

•окисляющее (O_2 , CO_2 , H_2O);

•восстанавливающее (CO, CH_4);

•обезуглероживающее (O_2 , H_2);

•науглероживающее (CO, CH_4);

•нейтральное (N_2 , инертные газы).