

ЗАКАЛОЧНЫЕ МАСЛА

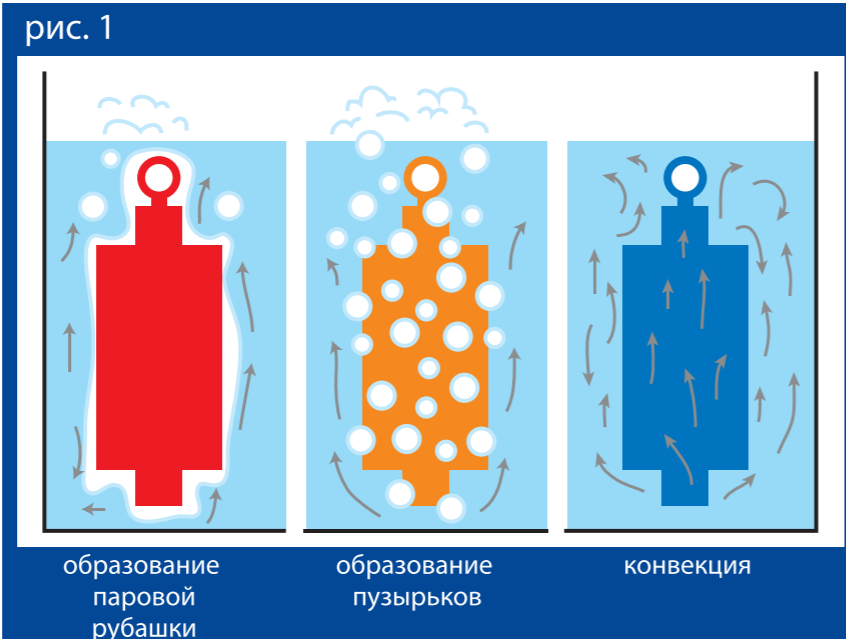
МЕТАЛЛУРГИЯ – ЭТО ЦЕЛЫЙ СПЕКТР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СРЕДИ КОТОРЫХ, ОДНИМ ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ЯВЛЯЕТСЯ ЗАКАЛКА, ТАК КАК ИМЕННО В ЭТОТ МОМЕНТ ПРОИСХОДИТ ФОРМИРОВАНИЕ НЕОБХОДИМЫХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ. ПОЭТОМУ ОЧЕНЬ ВАЖНО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ НА ВСЕ НЮАНСЫ ДАННОГО ПРОЦЕССА, В ТОМ ЧИСЛЕ, И НА ИСПОЛЬЗУЕМУЮ ЗАКАЛОЧНУЮ ЖИДКОСТЬ. А ПОЧЕМУ ЭТО ТАК ВАЖНО, МЫ И ПОСТАРАЕМСЯ ОБЪЯСНИТЬ В ЭТОЙ СТАТЬЕ.

Закалка – это вид термической обработки изделий из металлов и сплавов для придания им высокой твердости, прочности и износостойкости путем модификации кристаллической структуры детали. Для достижения результата необходимо, чтобы содержание углерода в стали было от 0,8 до 1,4 %. Такая сталь называется инструментальной или высокоуглеродистой и используется для производства долота, ножей, сверл, лезвий. Среднеуглеродистая и малоуглеродистая сталь требуют особого типа закалки, но в данной статье речь пойдет именно о высокоуглеродистой.

Итак, процесс закалки высокоуглеродистой стали можно разделить на несколько этапов:

1. Постепенное нагревание всей детали до температуры в среднем 750-900°С. Затем возможно точечное нагревание острия сверл или окончания долота до тех пор, пока инструмент будет визуально красного раскаленного цвета.
2. Следующий этап – это процесс резкого охлаждения детали при помощи нескольких возможных жидкостей: воды, подсоленной воды, масла, водного раствора полимеров типа гликолей и т.д.
3. Далее, в случае если в качестве закалочной жидкости использовалась не вода, следует этап промывки детали.
4. Следующий шаг – повторный нагрев детали, называемый отпуском. Температура отпуска определяет твердость стали: чем выше температура, тем материал становится более мягким, но, в то же время, и менее хрупким. То есть, данный этап необходим для получения более высокой пластичности стали и уменьшения хрупкости инструмента.
5. И в завершении - медленное охлаждение (выдержка) на воздухе.

Хотелось бы подробнее остановиться на втором этапе процесса закалки, так как именно здесь необходимо применение высокотехнологичных смазочных материалов, которые влияют на качество обрабатываемого материала.



Этап погружения детали в закалочную жидкость, происходит в несколько стадий (рис.1), которые длятся в течении нескольких секунд: образование паровой рубашки, разрушение паровой рубашки и образование большого количества пузырьков, конвекция. Температура и коэффициент теплообмена во время разрушения паровой рубашки напрямую зависит от общего молекулярного состава используемой закалочной жидкости. Когда температура поверхности металла становится меньше, чем температура кипения жидкости, процесс образования пузырьков останавливается и начинается конвекция.

На сегодняшний день одним из самых распространенных типов закалочной жидкости на предприятиях является масло, так как, в отличие от воды, оно не так сильно подвергает сталь коррозии, образующиеся пузырьки не препятствуют охлаждению, а соответственно не приводят к образованию мягких участков на поверхности детали. Что же касается закалки водными растворами гликоля, то здесь у масло так же есть преимущество, так как раствор гликоля требует постоянный контроль концентрации в нем полимера. Но есть один большой минус при-

менения масла в качестве закалочной жидкости – это его высокая воспламеняемость, что делает весь процесс закалки крайне опасным и требует серьезных мер пожарной безопасности на производстве.

Основные функции закалочной жидкости заключаются в том, чтобы способствовать укреплению стали за счет регуляции теплопередачи во время закалки, и смачиванию стали для уменьшения образования нежелательного температурного отклонения, которое может привести к разрушению и растрескиванию поверхности. Стабильность парового слоя во время образования паровой рубашки зависит от качества закалочного масла, но, в то же время, на эффективность процесса оказывают влияние и такие факторы, как: неровности поверхности металла, наличие окисей и присадок в составе масла, которые ускоряют смачивающий процесс и разрушают паровую рубашку.

Итак, самое главное – масло должно сохранять равномерную теплопередачу во время закалки. Но, как уже сказано выше, часто возникают проблемы, нарушающие стабильность теплопередачи. Во-первых, окисление масла часто сопровождается образованием

шлама, сажи и нагара, которые также могут попасть в закалочную жидкость извне: с деталями или из воздуха. Эти побочные продукты, как правило, неравномерно оседают на поверхности металла, что нарушает целостность охлаждения и может привести к нарушению теплопередачи в некоторых точках поверхности. Еще одной причиной неравномерности теплопередачи масла может стать его состав: например, наличие воды, которая может образоваться из-за протечки в системе охлаждения или во время конденсации при хранении масла. Все это может стать причиной увеличения температурного перепада. Поэтому всегда следует контролировать наличие воды в масле, следить за чистотой воздуха и масла путем фильтрации.

Из всего выше сказанного следует, что выбор закалочной жидкости – это один из важнейших аспектов получения качественной продукции. Необходимо обращать внимание на следующие эксплуатационные свойства масла: оно должно хорошо подавлять паровую рубашку, иметь антикоррозионные, моющие, дезмультигирующие и антипенные свойства.

Для того, чтобы точно подобрать необходимую жидкость, важно учитывать следующие ее характеристики:

- Вязкость. Как было сказано выше, вязкость изменяется при окислении, что приводит к понижению теплопередачи.
- Содержание воды, которая помимо образования мягких точек на поверхности металла, что свидетельствует о неравномерности закалки, может приводить к коррозии деталей и пожару. Соответственно, содержание воды должно быть минимальным: согласно спецификации ASTM D6710 - меньше 0,1%.
- Температура вспышки. Это самая низкая температура, при которой смесь паров масла и воздуха воспламеняется рядом с источником открытого огня.
- Кислотное число.
- Количество сажи. Стоит отметить, что наличие сажи в масле может привести к забивке фильтров и отложениях на теплообменниках, а это, в свою очередь, приведет к перегреву и повышенному пенообразованию.
- Количество металлов, например, в виде присадок.

Голландской компанией AIMOL-M b.v. выпущены высокотехнологичные смазочные материалы,



	Вязкость при 40°С	t° вспышки	Применение
FDX RM	27-32	200	Стандартная закалка
FDX 20R	16	180	Стандартная закалка
FDX S2-RV	15	200	Для быстрой закалки
FDX S3-RV	26	175	Для быстрой закалки

специально разработанные для процесса закалки, с учетом специфики данного процесса обработки металлов – это серия масел AIMOL-M FDX. Продукты этой серии AIMOL-M FDX RM и AIMOL-M FDX 20R разработаны для стандартной закалки и удовлетворяют все мировые требования к закалочным маслам. А масла AIMOL-M FDX S2-RV и AIMOL-M FDX 3-RV предназначены для быстрой закалки стальных изделий (100°С/сек и 95°С/сек соответственно). В состав этих масел входит пакет специальных присадок, которые минимизируют паровую фазу и, по сравнению со стандартными мас-

лами, в разы увеличивают скорость процесса закалки.

Точный подбор смазочного материала не только способствует улучшению качества выпускаемой продукции, но и влияет на экономику предприятия в целом.

Официальное представительство AIMOL-M b.v. в России и СНГ – ООО «Аймол Лубрикантс»
Тел.: +7 495 602 01 74
www.aimol.ru
info@aimol.ru
Служба технической поддержки: support@aimol.ru

