

UDK 621.791.927.55

**ПРИМЕНЕНИЕ ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ ПРИ
ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.**

Хожибекова Шохида Миродиловна

*ст.преп., Алмалыкский филиал Ташкентского Государственного технического
университет имени Ислама Каримова, , г.Алмалык, Республика Узбекистан,*

Азизов Иномжон Кадиржонович

*ассистент., Алмалыкский филиал Ташкентского Государственного
технического университет имени Ислама Каримова, г.Алмалык, Республика
Узбекистан,*

**THE USE OF COOLANTS IN THE HEAT TREATMENT OF PARTS USED
IN INDUSTRIAL ENTERPRISES.**

Shokhida M.Hodjibekova

*Senior Lecturer, Almalyk branches of Tashkent, State Technical University, Islam
Karimov, г.Алмалык, Республика Узбекистан,*

Inomdjon A.Kodirdjonovich

*assistant, Almalyk branch of Tashkent, State Technical University, Islam Karimov, ,
г.Алмалык, Республика Узбекистан,*

АННОТАЦИЯ

Приведен обзор охлаждающей способности применяемых в производстве жидкостей для термической обработки. Механические свойства металлов в сильной степени зависят от стабильности охлаждающей способности жидкости. Показано улучшение механических свойств покрытия, зоны

соединения покрытия с основным металлом и самого металла при охлаждении водным раствором полимера Na-КМЦ.

Ключевые слова: охлаждающая жидкость, термическая обработка, охлаждающая способность, электроконтактное припекание.

ABSTRACT

An overview of the cooling capacity of heat treatment fluids used in production is provided. The mechanical properties of metals are highly dependent on the stability of the cooling ability of the liquid. An improvement in the mechanical properties of the coating, the zone of connection of the coating with the base metal, and the metal itself has been shown when cooled with an aqueous solution of Na-KMЦ polymer.

Key words: coolant, heat treatment, cooling ability, electrocontact sintering.

Использование воды и масел при термообработке металлов является одним из традиционных охлаждающих жидкостей, широко применяемых в промышленности.

Охлаждающая способность этих жидкостей, физическое и физико-химическое воздействие на добываемый металл, структурные изменения при охлаждении в воде и маслах достаточно изучены.[1,2].

Известно, что охлаждающая способность воды и масла различна. При термообработке с использованием масла максимальная холодопроизводительность наблюдается около 400 °С, а при охлаждении в воде максимальная холодопроизводительность находится при 250 °С, то есть охлаждающая способность масла меньше, чем у воды.

Такая разница увеличивает риск превращения структуры в перлит при закалки многих конструкционных сталей. При охлаждении закаленной детали в воде высокая охлаждающая способность соответствует температурному диапазону, в котором происходят мартенситные изменения, вызывающие деформацию или растрескивание детали. С целью создания оптимальных условий для уменьшения или устранения этих негативных последствий в закалки, определение состава жидкости проводится уже давно и ведутся

исследования в различных направлениях. Для получения удовлетворительных результатов при закалке охлаждение должно быть медленным при высоких температурах, быстрым в диапазоне температур A и M_n меньшей скоростью при мартенситном превращении. [1].

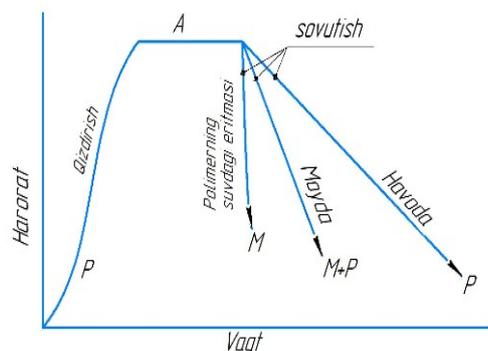


Рис 1. Влияния охлаждающих жидкостей на структурные изменения. Структуры: А-аустенит; М-мартенсит; Р-перлит.

Охлаждения заготовки между высокой охлаждающей способностью воды и масла позволяет обеспечить желаемую структуру и механические свойства металла. Однако в настоящее время цены на промышленные масла растут, существует большая опасность их возгорания, очистка отработанных масел, т.е. экологические требования, являются проблемой на производственных предприятиях.

В результате многих исследований, проведенных в республике и за рубежом, на практике в производстве используются различные составы жидкостей. Поскольку раствор полимеров в воде дает хороший эффект, среди охлаждающих жидкостей большой интерес и внимание вызывают именно такие жидкости. То есть следует отметить, что использование нескольких жидкостей с различной охлаждающей способностью или их смеси может дать ожидаемые результаты. [2.3].

Раствор полиакриламида также применяется в промышленности в качестве охлаждающей жидкости. Однако с изменением температуры жидкости

стабильность свойства охлаждения снижается, и наблюдается ее объединение с деталью и выход из ванны в процессе закалки.

При приготовлении и использовании охлаждающих жидкостей можно модифицировать растворы натрий- карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ), добавлять в раствор различные ингибиторы для повышения коррозионной стойкости в зависимости от требований рабочего места, а возможности снижения затрат можно найти в отличается изготовлением крупных деталей.

Известно, что основным показателем охлаждающей жидкости является холодопроизводительность. Охлаждающую способность определяют методом анализа кривых охлаждения, полученных в температурно-временных координатах. Большинство методов обнаружения являются относительными, т. е. дают информацию о процессах, происходящих на поверхности обнаруживаемой детали.

Основные показатели охлаждающих жидкостей следующие:

Максимальная скорость охлаждения, V_{max} ; температура, при которой обеспечивается максимальная скорость T ; скорость охлаждения в диапазоне температур $700 \div 500$ °С; скорость охлаждения при 300 °С; время охлаждения до 200 °С.

Среди этих показателей изменение температуры измеряется на поверхности в центре термозондов для контроля качества используемой жидкости.

Эксперименты проводились на качества используемой жидкости.

Эксперименты проводились на образцах из стали 40Х. Химический состав образцов стали представлен в таблице 1. В качестве охлаждающей жидкости был выбран Na-КМЦ в воде.

таблица 1

Количество элементов, %						
ГОСТ	C	Mn	Cr	Ni	Si	Cu

4543-2016	0,35-0,50	0,5 ÷ 0,8	0,8 ÷ 1,1	до 0,3	0,17-0,37	до 0,3
Образец	0,46	0,60	0,9	1,22	0,28	0,15

Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) ОСТ-6-05-386-80 и состав добавляемой буры жидкости определяют по ТУ 8429-77. [4].

В результате экспериментов, в процессе исследования научно-технической базы установлено, что натриевая соль Na-КМЦ способна обеспечить необходимые механические и технологические свойства при термообработке различных сталей, дешева, от огня, не отделяет вредных веществ, легко готовится на предприятиях.

Окрашивание деталей в растворе Na-КМЦ связано со свойством образовывать пленку на поверхности детали. Пленка сначала образуется в том месте, где тепле распространяется быстро, т. е. в том месте, где толщина или другие размеры детали относительно малы, т. е. в этом месте распространение тепла уменьшается. Образование пленки зависит от плотности раствора, возможности образования слоя. Этот процесс обеспечивает одинаковую твердость поверхностей закаливаемой детали. В ходе экспериментов раствор полимера перед началом процесса осаждения смешивался со сжатым воздухом. В этом случае исключается возможность расслоения раствора.

Равномерно изменения охлаждающих свойств при охлаждении в растворе полимера положительно влияет на структурные изменения [6]. Мартенситные превращения в растворе и высокая температура охлаждения обеспечивают повышение в растворе и высокая температура охлаждения обеспечивают повышение прочности металла на 20-25 % и пластичности на 20-30 % по сравнению с охлаждением в масле. В экспериментах разрушение образцов, обнаруженное в растворе полимера (а) и масле (б) при испытании на ударную вязкость, представлено на рисунках 2-а, б.



Рис 2. Образец, полученных в растворе полимера (а)



Образец закаленных в масле (б)

Испытание проводилось на основании требований ГОСТ 9454-78.[6].

Закаления в растворе полимера в зоне стыка покрытия и детали повышает усталостную прочность детали. При высокой скорости охлаждения при литье крупногабаритных деталей в раствор аустенит начинает превращаться в мартенсит в результате быстрого охлаждения поверхностей части, а во внутренней части детали формируется аустенитная структура из-за высокой температура.

Для восстановления размеров съединенных деталей применяются различные способы покрытия. Основной металл покрытия и зоны соединения отличаются друг от друга по своим структурным и механическим свойствам. Для изучения влияния охлаждающей жидкости на детали с покрытием образцы замачивали в масле и растворе полимера.

В проведенных экспериментах электроконтактным методом на поверхность образцов из стали 40Х наносилось покрытие из композиционных порошков ПГ-СР-4. Такие эксперименты позволяют определить воздействие раствора полимера на основной металл, зону соединения, и покрытие. В зависимости от технологических особенностей метода и размеров деталей при нанесении покрытия электроконтактным методом процесс увеличения

теплового потока зависит от направления движения, размер аустенитных зерен становится легче.

В проведенных экспериментах установлено, что мартенситные изменения раствора полимера в воде в интервале температур ($300 \div 100^\circ\text{C}$) выше, чем в других охлаждающих средах. В этом диапазоне температур наблюдается увеличение пластической деформации при мартенситных превращениях высокоскоростного охлаждения. Процесс аналогичен процессу термомеханической обработки при низкой температуре, то есть увеличивается ударная вязкость зоны соединения основного металла. Наблюдалось хрупкое разрушение образца, погруженного в масло, упругое разрушение образца, погруженного в растворе полимера. В среде раствора полимера происходит дробление зерен погруженного металла, увеличивается ударная вязкость.

Список литературы:

1. Гуляев А.П. *Металловедение. Учебник для вузов*. 6-е изд., перераб. и доп. М. *Металлургия*, 1986, 544 с.
2. Майсурадзе М.В., Рыжков М.А., Юдин Ю.В. Экспресс оценка охлаждающей способности закалочных сред // *МиТОМ*, 2015. N:8, с 66-70
3. Totten G.E., Canale L.C.F. *Polimer Quenchants in Encyclopedia of Materials: Science and Technology*. Elsevier Ltd., 2005. P1-11.
4. Эргашев М. и др. Авторское свидетельство N:1656812
5. ГОСТ 9454-78 *Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатных и повышенных температурах [текст]* – Взамен Гост 9454-60, ГОСТ 9455-60, ГОСТ 9456-60, Введ, 01.01.1979-Москва, Издательства стандартов. 1982.
6. Э.Махмуд, З.Ш.Садуллаев, Ш.М.Хожибекова, Л.М.Рауфов. Исследование влияния охлаждающей жидкости на основе водного раствора полимера на

свойства высокомарганцовистой стали 110Г13Л. *Universum: технические науки*,
номер 4-2 (97), стр. 53-58. 2022.