

С.Г. АГБАЛЯН, А.Р. ОГАНЯН

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ ВЗАМЕН ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МАСЕЛ ПРИ ЗАКАЛКЕ

1. ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ ЗАКАЛОЧНЫХ МАСЕЛ ВОДНЫМ РАСТВОРОМ ПОЛИАКРИЛАМИДА

Ուսումնասիրվել են արվեստի(աճի)ի ցրային լուծույթի մտող հատկությունները: Լուծույթը արդյունաբերական յուղերի փոխարեն առաջարկվում է որպես ստոեցնող միջավայր մետաղի դեղորսման:

Исследованы закалочные свойства водного раствора полиакриламида. Установлена целесообразность его применения взамен индустриальных масел в качестве охлаждающей среды при закалке.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

The quenching properties of polyacrilamide water solution are investigated and it is found warranted to apply it as quenching medium instead of industrial oils during metal hardening process.

Ил. 2. Table 1. Ref. 3.

Качество машин и механизмов во многом зависит от уровня технологии и выбора оптимальных режимов термической обработки. Обоснованный выбор и технически рациональное использование закалочной среды при термообработке может обеспечить большой экономический эффект за счет уменьшения деформации изделий, повышения прокаливаемости и закаливается, а следовательно, уровня свойств без дополнительного легирования, а также улучшения условий труда, достижения пожаробезопасности, нетоксичности и пр.

Самой распространенной средой для закалки является масло, т. к. оно лишено тех недостатков, какими обладают вода, водные растворы и расплавы солей и щелочей. Однако по сравнению с ними масло имеет следующие недостатки: пониженная охлаждающая способность, повышенная пожароопасность, вредные выделения, дороговизна и дефицитность. Перспективы потребления энергии таковы, что заставляют искать новые эффективные закалочные среды [1]. Полимерные среды, в отличие от воды и масла, благодаря возможности изменения концентрации раствора, обладают способностью регулирования скоростями охлаждения, что делает возможным получение требуемых значений твердости с исключением трещинообразования и минимального коробления. Из многочисленных классов полимеров при закалке деталей выбраны доступные полимеры, такие как: полиакриламид, гликоль, поливиниловый спирт, поливинилацетат и латекс Л-ММА-М.

Целью работы являлось изучение охлаждающих свойств перечисленных полимеров и проведение исследования для выявления возможности их использования в качестве закалочной среды взамен масла.

Рабочий раствор полиакриламида готовится путем разбавления поставляемого концентрата водой любой жесткости с добавлением ингибиторов коррозии. Температура рабочего раствора не должна превышать 50°C , так как это может привести к некачественной закалке. Исследовались охлаждающие свойства водных растворов полиакриламида с концентраций 0,1; 0,2; 0,25; 0,3 и 0,5% на сталях марок 40X, 45 и ХВГ. Нагрев образцов проводился двумя методами: в электропечи и ТВЧ. Температура печного нагрева соответствовала железоуглеродистой диаграмме $840\text{--}860^{\circ}\text{C}$ [2]. Время выдержки выбиралось согласно условной толщине образцов [3]. Охлаждение производилось окунанием и активным движением. В процессе экспериментов измерялась температура раствора в ванне до и после закалки. Скорость охлаждения определялась методом графического дифференцирования температурных кривых в интервале температур $900\text{--}50^{\circ}\text{C}$.

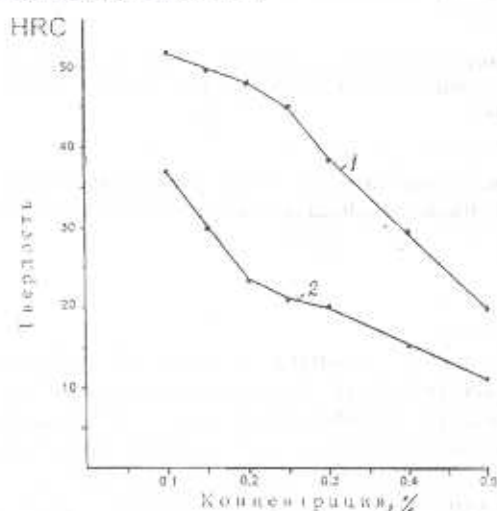


Рис. 1. Зависимость твердости поверхности (кривая 1) и сердцевины (кривая 2) стали 40X от концентрации

найдена оптимальная концентрация, обеспечивающая скорость охлаждения, близкую к $V_{\text{кр}}$.

Результаты опытов показали (рис. 1), что с повышением концентрации водного раствора полиакриламида от 0,1 до 0,5% твердость снижается по всему сечению образца.

Соответственно, микроструктура изменялась при концентрации 0,1% от получения тростно-мартенсита до сорбитно-перлитной структуры при концентрациях 0,3% и выше. Если твердость НРС поверхности стали 40X после охлаждения в масле достигает $56\text{--}59$ НРС, то при охлаждении в 0,1%-ом растворе полиакриламида максимальная твердость достигала лишь $42\text{--}54$ НРС с большим размером твердости. Термографический метод исследования охлаждающей способности полиакриламида показал, что раствор полиакриламида понижает верхний кризис кипения, за счет чего

Основным параметром, влияющим на охлаждающие свойства полиакриламида, является концентрация раствора, регулирующая скорости охлаждения, а следовательно, и требуемые прочностные свойства закаливаемых изделий. Известно, что если скорость охлаждения на диаграмме изотермического распада аустенита больше $V_{\text{кр}}$ и расположена близко к касательной по выступу к С-образной кривой, то это приводит к образованию мартенсита, а при скорости охлаждения, меньшей $V_{\text{кр}}$ к распаду аустенита, в верхнем районе температур образуются перлит и феррит. Следовательно, должна быть

сужается интервал пузырьчатого кипения. Это дает возможность качественно закалять сталь 40X, 45, ХВГ при концентрациях 0,1 и 0,2%.

С целью улучшения закаливаемости изучалось влияние добавок в водный раствор полиакриламида I, II и III состава (рис. 2).

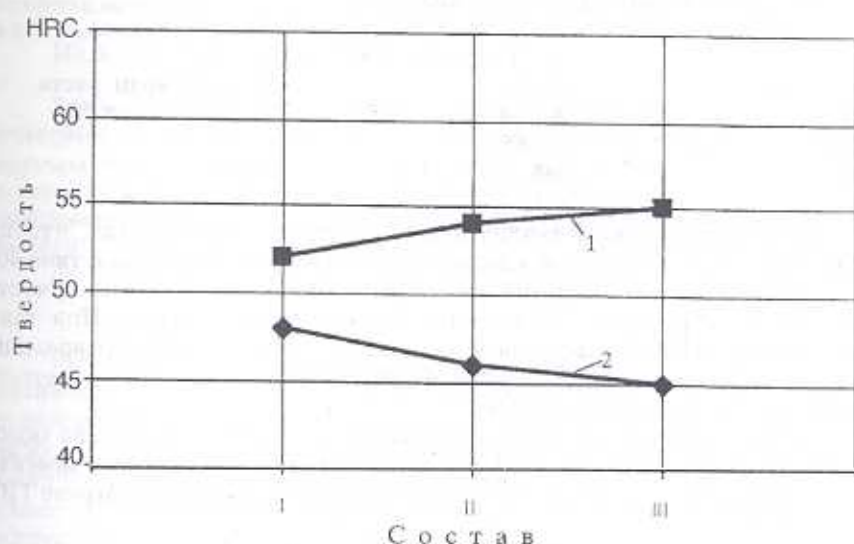


Рис. 2. Зависимость твердости поверхности (кривая 1) и сердцевины (кривая 2) стали 40X от состава

Изучены следующие составы растворов полиакриламида:

I - 450 г - 0,3%, вода - 1050 г, Na_2CO_3 - 4,5, NaCl - 15 г;

II - 300 г - 0,3%, вода - 700 г, соль - 5 г, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - 1 г;

III - 300 г - 0,3%, вода - 700 г, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - 1 г.

Эксперименты показали (рис. 2), что при закалке в водном растворе III состава получены стабильные результаты, что подтверждено также металлографическим анализом. Отмечалась мартенситная мелкоигольчатая микроструктура с наличием ближе к сердцевине тростомартенсита.

Термографически изучались скорости охлаждения III состава при концентрациях полиакриламида 0,1 и 0,2 %. Найдено, что в нижнем кризисе кипения, т.е. в интервале мартенситного превращения, скорость охлаждения водного раствора полиакриламида приближается к скорости охлаждения масла и значительно уменьшается по сравнению со скоростью охлаждения в верхнем кризисе кипения (табл.).

Таблица

| Концентрация полимера, % | Зависимость скоростей охлаждения от концентрации полимера | |
|--------------------------|---|--------------------------|
| | Максимальная скорость охлаждения, °C/с | |
| | мартенситного превращения | аустенитного превращения |
| 0,1 | 120 | 1070 |
| 0,2 | 150 | 1250 |

Однако при закалке сталей с повышенной прокаливаемостью наблюдалось образование трещин, поэтому для легированных сталей предпочтительнее оказалось применять закалочную среду после индукционного нагрева ТВЧ. Результаты показали более стабильные значения и минимальный разброс твердости:

| марка стали | Твердость HRC | |
|-------------|---------------|-------------------------|
| | масло | 0,1...0,2% водн. раств. |
| 40X | 56...59 | 58...60 |
| XBG | 60...65 | 63...65 |
| У8 | ~ 63 | ~ 64 |

Микроструктурный анализ поверхностного слоя показал, что при индукционной поверхностной закалке среднеуглеродистых сталей типа 40X, 45 в 0,1...0,2%-ом водном растворе полиакриламида получается мартенситная структура без наличия трещин и коробления. При такой скорости нагрева и охлаждения в интервале мартенситного превращения углерод не успевает перераспределиться, образуя обедненные углеродом участки и нерастворимые карбиды.

Таким образом, 0,1...0,2%-й водный раствор полиакриламида можно считать оптимальным при индукционной закалке. Он вполне заменяет закалочные масла, эмульсии и пр. растворы при индукционном нагреве ТВЧ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инмен Д. Перспективы энергии и пластмасс в автомобильной промышленности // Химия 92. - 5-я международная выставка. - М., 1992. - С.
2. Филинов С. А., Фиргер И.В. Справочник термиста. - Л.: Машиностроение, 1975. - 325с.
3. Гуляев А.П. Термическая обработка стали. - М.: Металлургия, 1972. - 383 с.

ГИУА

5.02.1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. 1, № 2, 1997, с. 84 - 88.

УДК 621.9.025.7. 004.68

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Г.С. ОВСЕПЯН, А.Ж. ГАЛСТЯН, Г.А. АМБАРЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Ուսումնասիրվել է մետաղակերամիկական նյութերի մշակելիությունը կտրման գործընթացներում: Մշակվող մակերևույթների Ra և կտրող գործիքի T մաշակայունության ցուցանիշներով որոշվել է կտրման լավարկված V արագությունը: Չորս տարբեր բարդության մետաղակերամիկական նյութերի (Fe-C, Cu-Sn-C, Fe-P-S, Fe-Mo-S) մշակմամբ որոշվել է ծակրակեցության (P) և S_{np} մատուցման ազդեցությունը մակերևույթի մաքրության վրա: