



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1650728 A1**

(51) **C 21 D 1/78**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4273174/02

(22) 04.05.87

(46) 23.05.91. Бюл. № 19

(71) Научно-производственное объединение по механизации, роботизации труда и совершенствования ремонтного обеспечения на предприятиях черной металлургии "Черметмеханизация"

(72) Л.И. Панасенко, Ю.Г. Руфанов, Л.А. Савченко, А.А. Костенко, М.С. Семенякин, М.Н. Байрака, В.М. Подгорный и Г.В. Сербин

(53) 621.785.79(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 870454, кл. С 21 D 1/78, 1980.

Патент ФРГ № 1232147, кл. С 21 D 1/20, 1978.

2

(54) СПОСОБ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
СТАЛЕЙ ПЕРЛИТНОГО КЛАССА

(57) Изобретение относится к металлургии, конкретно к термической обработке сталей для изготовления пластин пресс-форм. Цель изобретения – повышение вязкости и эксплуатационной стойкости. Способ включает нагрев при температуре A_{c1} – (10–40)°C в течение 4–8 ч, охлаждение до 500°C со скоростью 0,02–0,03°C/с, далее на воздухе, аустенитизацию, охлаждение в среде с температурой M_n + (5–50)°C, выдержку и охлаждение. Использование предлагаемого способа позволяет повысить ударную вязкость и срок службы деталей в 2–3 раза. 1 з.п. ф-лы, 1 табл.

Изобретение относится к металлургии, конкретнее к термической обработке сталей для изготовления пластин пресс-форм ножей для резки металла.

Целью изобретения является повышение вязкости и эксплуатационной стойкости.

Обработке по предлагаемому способу подвергают ножи из стали 6XB2C для порезки термоупрочненного проката.

Проводят термическую обработку деталей, изготовленных из стали следующего химического состава, %: углерод 0,58, кремний 0,55; марганец 0,32, хром 1,27, никель 0,23; вольфрам 2,25. Точка мартенситного превращения M_n – 270°C, A_1 765°C. Детали подвергают термической обработке по предлагаемому способу и известному (аустенитизация, охлаждение в среде с тем-

пературой выше точки M_n на 5–50°C, выдержка и охлаждение на воздухе).

Обработку проводят по следующим режимам

Режим 1: отжиг при 755°C в течение 4 ч, охлаждение с печью до 500°C со скоростью 0,02°C/с, далее на воздухе; изотермическая закалка с 950°C в соляной ванне с температурой 275°C, выдержка, охлаждение в воде с температурой 20°C.

Режим 2: отжиг при 725°C в течение 8 ч, охлаждение с печью до 500°C со скоростью 0,03°C/с, далее на воздухе; изотермическая закалка с 950°C в соляной ванне с температурой 320°C, охлаждение в воде с температурой 50°C.

Режим 3: отжиг при 750°C в течение 6 ч, охлаждение с печью до 500°C со скоростью 0,03°C/с, далее на воздухе; изотермическая

(19) **SU** (11) **1650728 A1**

Рис. 1

закалка с 950°C в соляной ванне с температурой 285°C, охлаждение в воде с температурой 30°C (оптимальный режим).

Режим 4: изотермическая закалка с 950°C в соляной ванне с температурой 280°C, охлаждение на воздухе (режим прототипа).

Осуществление отжига при температуре на 10–40°C ниже A_{c1} в течение 4–8 ч, охлаждение со скоростью 0,02–0,03°C/с до 500°C и дальнейшее охлаждение на воздухе обеспечивают достаточно полную сфероидизацию карбидов, образование однородной зернистой структуры перлита с твердостью 230 НВ, которая при последующей изотермической закалке способствует увеличению бейнитной составляющей до 90–95%.

Температура нагрева при отжиге должна быть достаточно высокой для обеспечения максимальной скорости диффузионных процессов и, в то же время, должна быть недостаточной для фазовых превращений. Этим условиям, в зависимости от марочного химического состава стали удовлетворяет температура на 10–40°C ниже A_{c1} .

Длительность отжига не должна быть менее 4 ч, так как не успеет завершиться сфероидизация карбидов. Для легированных сталей диффузионный процесс сфероидизации карбидов идет замедленно, но тем не менее увеличивать его длительность более 8 ч нецелесообразно, так как начнет ускоренно развиваться процесс коагуляции и появится неоднородность структуры, что ухудшает механические свойства в готовом изделии. После выдержки при отжиге охлаждение должно быть замедленным и не превышать 0,02–0,03°C/с во избежание термических напряжений. Эта опасность сохраняется до температуры 500°C. Ниже 500°C возможно охлаждение на воздухе.

Проведение изотермической закалки деталей без предварительного отжига при

температуре на 10–40°C ниже A_{c1} приводит к образованию неоднородной грубоигольчатой структуры с пониженной ударной вязкостью и износостойкостью. При эксплуатации ножей с такой структурой металла имеют место значительные выкрашивания режущих кромок, что не наблюдается при термической обработке по предлагаемому способу.

Охлаждение после выдержки в среде с температурой на 5–50°C выше M_n в воде с температурой 20–50°C способствует более полному превращению аустенита и очищает детали от солей. Температура воды не должна быть ниже 20°C, так как появляется опасность возникновения остаточных напряжений в детали, и не должна быть выше 50°C, так как в этом случае не будет идти превращение остаточного аустенита.

Результаты термообработки по предлагаемому и известному способам приведены в таблице.

Как следует из приведенных данных, использование предлагаемого способа обеспечивает получение в структуре 90–95% бейнита, существенно повышает ударную вязкость и срок службы деталей (в 2–3 раза).

Формула изобретения

1. Способ термической обработки сталей перлитного класса, включающий нагрев до температуры аустенизации, выдержку, охлаждение в среде с температурой $M_n + (5–50)^\circ\text{C}$, выдержку и окончательное охлаждение, отличающийся тем, что, с целью повышения вязкости и эксплуатационной стойкости, перед нагревом осуществляют предварительный нагрев при $A_{c1} - (10–40)^\circ\text{C}$ в течение 4–8 ч и охлаждение до 500°C со скоростью 0,02–0,03°C/с, далее на воздухе.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что охлаждение после выдержки в среде проводят в воде с температурой 20–50°C.

| Режим термической обработки | Временное сопротивление, σ_b , МПа | Предел текучести $\sigma_{0.2}$, МПа | Количество бейнита, % | Ударная вязкость, KCV, МДж/м ² | Твердость, HRC ₂ | Срок службы детали, сутки |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | 1978,0 | 1816,5 | 94,5 | 0,35 | 57,0 | 12,3 |
| 2 | 1728,5 | 1619,0 | 90,5 | 0,37 | 53,8 | 11,5 |
| 3 | 1836,9 | 1742,0 | 94,0 | 0,39 | 56,5 | 14,0 |
| 4 | 1987,0 | 1786,5 | 80,0 | 0,23 | 57,5 | 5,0 |

1650728

| | | |
|--------------------|---|---------------------|
| Редактор Н. Гулько | Составитель В. Русаненко Техред М. Моргентал | Корректор В. Гирняк |
|--------------------|---|---------------------|

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Заказ 1585 | Тираж 408 | Подписное |
| ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб. 4/5 | | |

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

