



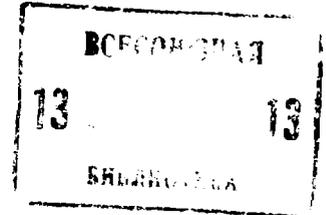
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1250587 A1

(51) 4 C 21 D 1/78

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3733265/22-02
(22) 28.04.84
(46) 15.08.86. Бюл. № 30
(71) Физико-механический институт
им. Г.В. Карпенко
(72) Г.Г. Максимович, Т.В. Слипченко
и И.Ю. Третьяк
(53) 621.785.79(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 428022, кл. С 21 D 1/78, 1972.
Авторское свидетельство СССР
№ 964011, кл. С 21 D 1/78, 1980.
Авторское свидетельство СССР
№ 491703, кл. С 21 D 1/78, 1974.

(54)(57) СПОСОБ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ХРОМОМОЛИБДЕНОВАНАДИЕВОЙ СТАЛИ, включающий закалку с изотермической выдержкой и отпуск, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности и ударной вязкости стали, изотермическую выдержку осуществляют при 620-660 °С, а отпуск - при 660-720 °С.

(19) SU (11) 1250587 A1

Изобретение относится к машиностроению, преимущественно энергетическому, и может быть использовано при термической обработке деталей их хромомолибденованадиевых сталей, работающих при температурах 550–575 °С.

Цель изобретения – повышение прочности и ударной вязкости.

С повышением температуры изотермической выдержки, т.е. с понижением степени переохлаждения изменяется механизм выделения карбидов от матричных до выделения на дефектах упаковки и на переползающих дислокациях, что сопровождается укрупнением карбидных частиц (от 50 до 600 мкм) и резким понижением прочности стали. Матричные выделения дают наибольший эффект упрочнения стали.

Понижение же температуры изотермической выдержки ниже указанного интервала недопустимо, так как при этом в твердом растворе вместо карбидов MeC формируется карбид Me_3C .

При медленном охлаждении после изотермической выдержки часть углерода, несвязавшаяся в период изотермической выдержки в карбид MeC, идет на образование карбида Me_3C .

При отпуске происходит превращение цементита по реакции $Me_3C \rightarrow Me_7C_3$, так как в связи с малым пересыщением твердого раствора термодинамически выгодно протекание именно этой реакции, зарождение же карбидов MeC прекращается и появляется возможность для их коагуляции.

Уменьшение плотности выделений при их коагуляции создает условия для их постепенной перестройки, приводящей к понижению плотности дефектов в структуре, а следовательно к повышению ударной вязкости.

Следует отметить, что превращение цементита ($Me_3C \rightarrow Me_7C_3$) в процессе отпуска также способствует увеличению ударной вязкости стали, так как при этом происходит освобождение дислокаций от блокирующих частиц, появляется возможность для их переползания и взаимной аннигиляции.

Температура отпуска должна быть достаточна для коагуляции карбидов ванадия, т.е. выше 660 °С. Однако рекомендуется проводить отпуск в интервале температур 660–720 °С, так как выше указанного интервала вследствие увеличения объема рекристаллизованного металла и укрупнение частиц MeC наблюдается уменьшение прочности стали по сравнению с известным способом термической обработки.

Пример. Сталь химического состава 0,17 C; 2,9% Cr; 0,6% Mo, 0,3% V охлаждают с температуры 1000 °С до 640 °С, выдерживают при этой температуре 10 ч, охлаждают вместе с печью, затем проводят отпуск при 680 °С 10 ч, в результате чего получают структуру феррита и карбидов MeC(VC), равномерно распределенных по всему объему феррита.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

Режим термической обработки	σ_b , МПа	$\sigma_{0.2}$, МПа	δ , %	α_k , МДж/м ²
Закалка с 1220 °С; нагрев до 1150 °С, выд. 5 мин с переносом в печь на 720 °С 30 мин, дальнейшее охлаждение в масле (известный способ)	612	534	26	0,04
Нагрев до 1000 °С с переносом в печь на 640 °С, выд. 10 ч охл. в масле с печью; отпуск 680 °С, 10 ч (предлагаемый способ)	762	625	24,2	2,7

Проведенные испытания показывают, что предлагаемый способ позволяет повысить прочность и ударную вязкость низколегированной хромомолиб-

денованадиевой стали без дополнительного легирования, последнее увеличивает ее стоимость и снижает технологичность.

Составитель А. Орешкина

Редактор Л. Авраменко

Техред О. Гортвай

Корректор Е. Рошко

Заказ 4378/21

Тираж 552

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4