



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4468240/27-02
(22) 16.05.89
(46) 30.12.90. Вкл. № 48
(71) Донецкий научно-исследовательский институт черной металлургии
(72) М.С. Подгайский, А.А. Дубиня, Д.А. Дюдкин, В.Д. Дмитриев, А.Б. Максимов, Т.М. Наливайченко, А.Л. Неустроев и В.Г. Хвостиков
(53) 621.785.68(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1280041, кл. С 21 D 9/34, 1986.

(54) СПОСОБ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ

(57) Изобретение относится к металлургии, в частности к термической и термомеханической обработке металлов, и может быть использовано в машиностроении. Цель изобретения - упрощение способа. Способ термической обработки включает нагрев и импульсное охлаждение, причем параметры импульсного охлаждения для получения заданных структуры и свойств определяют из математического выражения $n = V_0(V-1) \times N/(N-1)$. 1 ил.

Изобретение относится к металлургии, в частности к термической и термомеханической обработке металлов, и может быть использовано в машиностроении.

Цель изобретения - упрощение способа.

Способ включает нагрев и последующее импульсное охлаждение, причем параметры импульсного охлаждения определяют расчетным путем по соотношению

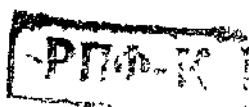
$$n = \left(\frac{V_0}{V} - 1 \right) \frac{N}{N-1},$$

где V и V_0 - соответственно средняя скорость импульсного и непрерывного охлаждения для изделия данной толщины (диаметра) в заданном температурном интервале при известном расходе воды;

n - отношение длительности паузы к продолжительности импульса охлаждения;
 N - число импульсов охлаждения.

Указанное соотношение параметров импульсного охлаждения получено следующим образом.

Импульсное охлаждение характеризуется длительностью импульса охлаждения \hat{t}_n , продолжительностью паузы между импульсами \hat{t}_n , отношением продолжительности паузы к длительности импульса n и числом импульсов (циклов) охлаждения N . Зависимость средней скорости охлаждения изделия от параметров n и N при заданных расходе воды, температурном интервале охлаждения и толщине (диаметре) изделия получена из анализа схемы импульсного охлаждения



На чертеже дана схема импульсного охлаждения.

Из чертежа следует, что средняя скорость охлаждения изделия в интервале температур $t_n - t_k$ при непрерывном охлаждении равна

$$V_0 = \frac{t_n - t_k}{\hat{t}_0}, \quad (1)$$

где t_n и t_k — соответственно температуры начала и конца охлаждения;

\hat{t}_0 — время охлаждения, которое определяется расчетным путем по известным теплотехническим характеристикам в зависимости от расхода воды, температурного интервала охлаждения и толщины (диаметра) изделия.

Средняя скорость при импульсном охлаждении равна

$$V = \frac{t_n - t_k}{\hat{t}_0 + \frac{\hat{t}_n}{N} (N-1)}, \quad (2)$$

или, подставляя

$$\hat{t}_n = \frac{\hat{t}_0 \cdot n}{N},$$

получаем

$$V = \frac{t_n - t_k}{\hat{t}_0 + \frac{\hat{t}_0 \cdot n}{N} (N-1)} = \frac{t_n - t_k}{\hat{t}_0 \left[1 + n \left(\frac{N-1}{N} \right) \right]}, \quad (3)$$

что с учетом зависимости (1) дает

$$V = \frac{V_0}{1 + n \left(\frac{N-1}{N} \right)}. \quad (4)$$

Зависимость (4) может быть представлена в виде

$$n = \left(\frac{V_0}{V} - 1 \right) \frac{N}{N-1}. \quad (5)$$

Пример. Листовой прокат из стали Ст3 толщиной 10 мм подвергают импульсному охлаждению от температуры нагрева 950°C до 20°C. Средняя скорость охлаждения является основным технологическим параметром, определяющим получение заданного структурного состояния металла при охлаждении и, соответственно, требуемого уровня

свойств готового изделия. Для достижения требуемого комплекса свойств листа из стали Ст3 необходимо обеспечить среднюю скорость импульсного охлаждения 30°C/с. Параметры импульсного охлаждения определяют по соотношению (5). Для листа толщиной 10 мм $V_0 = 75^\circ\text{C/с}$, N принимаем равное пяти циклам. Тогда

$$n = \left(\frac{V_0}{V} - 1 \right) \frac{N}{N-1} = \left(\frac{75}{30} - 1 \right) \frac{5}{5-1} = 1,875.$$

По соотношению (1)

$$\hat{t}_0 = \frac{t_n - t_k}{V_0} = \frac{950-20}{75} = 12,4 \text{ с}$$

и, соответственно, длительность импульса охлаждения

$$\hat{t}_n = \frac{\hat{t}_0}{N} = \frac{12,4}{5} = 2,48 \text{ с},$$

а продолжительность паузы

$$\hat{t}_n = \hat{t}_n \cdot n = 2,48 \cdot 1,875 = 4,65 \text{ с}.$$

Таким образом, для обеспечения средней скорости охлаждения 30°C/с для листа толщиной 10 мм из стали Ст3 при пяти циклах импульсного охлаждения необходимо обеспечить длительность импульса 2,48 с и продолжительность паузы 4,65 с.

Для определения параметров импульсного охлаждения по известному способу необходимо проведение серии экспериментальных опытных режимов с различными значениями \hat{t}_n и \hat{t}_n с последующим выбором режима, обеспечивающего требуемую среднюю скорость охлаждения 30°C/с, что значительно усложняет процесс осуществления способа.

Таким образом, если по известному способу необходимо предварительное экспериментальное определение значений параметров импульсного охлаждения, то по предлагаемому способу не обходимые значения параметров определяются расчетным путем, что значительно упрощает осуществление способа.

Формула изобретения

Способ термической обработки изделий, включающий нагрев и последующее импульсное охлаждение с регулиру-

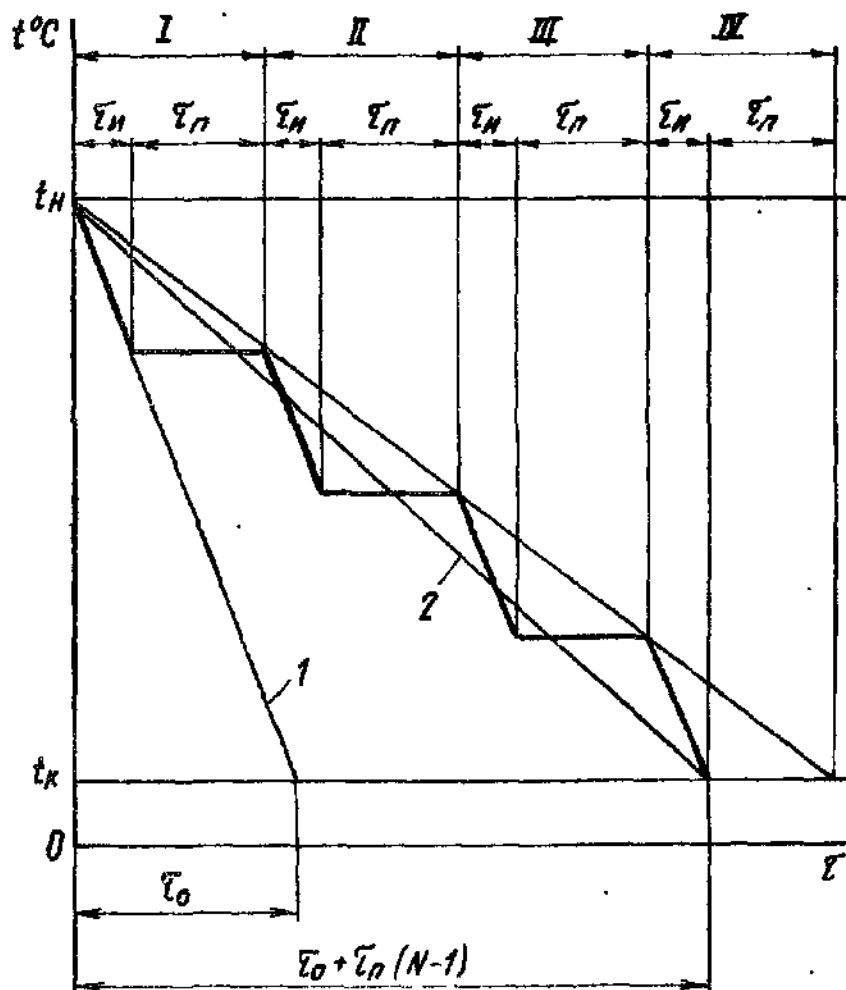
емым соотношением длительности импульса охлаждения, продолжительности паузы и количества циклов, отличающийся тем, что, с целью упрощения способа, параметры импульсного охлаждения определяют по соотношению

$$n = \left(\frac{V_0}{V} - 1 \right) \cdot \frac{N}{N-1},$$

где n - отношение длительности паузы к продолжительности импульса охлаждения;

5 V и V_0 - соответственно средняя скорость импульсного и непрерывного охлаждения для изделий данной толщины (диаметра) в заданном температурном интервале при известном расходе воды;

N - число импульсов охлаждения.



Составитель Т. Бердышевская

Редактор М. Петрова

Техред Л. Сердюкова

Корректор М. Шароши

Заказ 4099

Тираж 513

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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

