



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 31876
(51) G01N 3/42 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(21) 2015/0877.1

(22) 13.07.2015

(45) 28.02.2017, бюл. №4

(72) Канаев Амангельды Токешевич; Богомолов Алексей Витальевич; Ықсан Жанар Мұңсызбайқызы; Жакупов Алибек Ныгматуллоевич

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) KZ 21602 A4 14.08.2009

KZ 19874 A 15.08.2008

RU 2234692 C1 20.08.2004

(54) **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УПРОЧНЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

(57) Изобретение предназначено для использования в областях машиностроения, строительства, металлургии и измерительной техники для оперативного определения технологических свойств упрочненного материала.

Для проведения оперативного измерения технологических свойств сложного профиля

упрочненного проката определяют параметр y , равного

$$y = \frac{HRC_{П1} \cdot HRC_{Ц2}}{HRC_{Ц1} \cdot HRC_{П2}},$$

где $HRC_{П1}$ - твердость, измеренная на поверхности вершины;
 $HRC_{Ц1}$ - твердость, измеренная в центре сечения вершины;
 $HRC_{П2}$ - твердость, измеренная на поверхности полки;
 $HRC_{Ц2}$ - твердость, измеренная в центре сечения полки.

А значения предела прочности и предела текучести упрочненных материалов определяют по формулам

$$\sigma_B = y[\sigma_B](A),$$

$$\sigma_T = y[\sigma_T](B),$$

где $[\sigma_B]$, $[\sigma_T]$ - допускаемые значения предела прочности и предела текучести материала;

А, В - коэффициенты, зависящие от марки материала.

(19) KZ (13) B (11) 31876

Изобретение предназначено для использования в областях машиностроения, строительства, металлургии и измерительной техники для оперативного определения технологических свойств упрочненного материала.

Известен способ определения технологических и эксплуатационных свойств материалов и устройство для его осуществления, включающий внедрение индентора в испытуемый материал (А.с. РФ №2128330, кл. G01N 3/42, 1999).

Недостатком способа является сложность применяемого устройства, трудоемкость и длительность процесса определения механических свойств материала.

Известен также способ определения механических характеристик упрочненной металлопродукции, включающий внедрение индентора в виде алмазной пирамиды в испытуемый материал (Предварительный патент РК №19874, кл. G01N 3/42, 2008).

Недостатком данного способа является неточность значений технологических свойств, в связи с использованием только значения твердости, исключая дополнительные факторы, влияющие на достоверность измерения, таких как химический состав материала.

Наиболее близким техническим решением, взятым за прототип, является способ определения технологических свойств упрочненных материалов (Инновационный патент РК №21602, кл. G01N 3/42, 2009), который заключается в том, что свойства упрочненных материалов определяют в зависимости от параметра твердости y , равного отношению значений твердости центральных слоев к значениям твердости поверхности испытываемого образца.

Недостатком прототипа, является то, что данный способ определения свойств не применим для сложных профилей упрочненного проката, таких как уголок, с разными толщинами вершины и полок.

Техническим результатом предлагаемого способа является возможность оперативного измерения технологических свойств упрочненного проката сложного профиля.

Технический результат достигается тем, что, также как и известный способ, предлагаемый способ определения технологических свойств включает измерение твердости на подготовленных поверхностях упрочненного проката в центральных и поверхностных слоях сечения. Однако, в связи со сложным профилем проката, в отличие от прототипа, учитываются значения твердости по

каждому элементу сечения, т.е. «вершина» и «полка»

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом. В испытываемый материал на предварительно подготовленные поверхности внедряют индентор, тем самым измеряя значения твердости в центральных и поверхностных слоях образца, как показано на фиг.1, для вершины 1 и полки 2. Образцами для испытаний служил угловой прокат с размерами 50x50x5 из стали Ст5, который предварительно подвергали термическому упрочнению. Перед испытанием, поверхности образцов шлифуют. Измерения твердости производили на твердомере 2140TP по методу Роквелла (ГОСТ 9013-59 Металлы. Методы измерения твердости по Роквеллу), в качестве индентора применяли алмазный конус. Общая нагрузка на поверхность образцов составляла 1500 Н. По полученным значениям твердости определяют параметр твердости y

$$y = \frac{HRC_{П1}}{HRC_{Ц1}} \cdot \frac{HRC_{П2}}{HRC_{Ц2}}$$

где $HRC_{П1}$ - твердость, измеренная на поверхности вершины;
 $HRC_{Ц1}$ - твердость, измеренная в центре сечения вершины;
 $HRC_{П2}$ - твердость, измеренная на поверхности полки;
 $HRC_{Ц2}$ - твердость, измеренная в центре сечения полки.

Далее определяют значения предела прочности и предела текучести по следующим формулам

$$\sigma_B = y[\sigma_B](A),$$

$$\sigma_T = y[\sigma_T](B),$$

где $[\sigma_B]$, $[\sigma_T]$ - допускаемые значения предела прочности и предела текучести материала;

A, B - коэффициенты, зависящие от марки материала.

Предлагаемый способ определения технологических свойств упрощает процесс контроля качества упрочненного проката.

Для сравнения сходимости результатов, в таблице ниже приведены данные термически упрочненного углового проката с размерами 50x50x5, полученные в результате контроля параметров традиционным способом (ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытания на растяжение), и данные, полученные расчетным путем по предлагаемой методике.

Показатели	Профиль проката	Марка стали	Предел текучести, σ_T , МПа	Временное сопротивление, σ_B , МПа
Традиционный способ	50x50x5	Ст5	485	338
Предлагаемый способ	50x50x5	Ст5	492	345

Как видно из полученных данных, значения технологических свойств по предлагаемому методу соответствуют значениям технологических свойств по традиционному методу определения, что

подтверждает актуальность применения предлагаемого способа.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ определения технологических свойств упрочненных материалов, заключающийся в том, что производят внедрение индентора в испытуемый материал, *отличающийся* тем, что технологические свойства упрочненных материалов сложного профиля определяют в зависимости от параметра y , равного

$$y = \frac{HRC_{П1} \cdot HRC_{П2}}{HRC_{Ц1} \cdot HRC_{Ц2}},$$

где $HRC_{П1}$ - твердость, измеренная на поверхности вершины;

$HRC_{Ц1}$ - твердость, измеренная в центре сечения

вершины;

$HRC_{П2}$ - твердость, измеренная на поверхности полки;

$HRC_{Ц2}$ - твердость, измеренная в центре сечения полки;

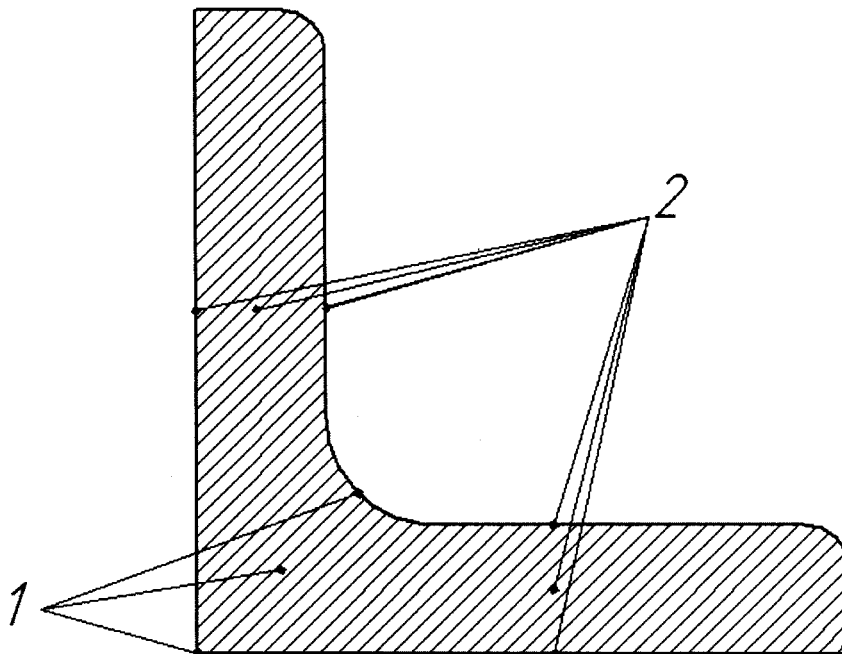
при этом, значения предела прочности и предела текучести упрочненных материалов определяют по формулам

$$\sigma_B = y [\sigma_B] (A),$$

$$\sigma_T = y [\sigma_T] (B),$$

где $[\sigma_B]$, $[\sigma_T]$ - допускаемые значения предела прочности и предела текучести материала;

A, B - коэффициенты, зависящие от марки материала.



Фиг. 1