



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4659231/02

(22) 07.03.89

(46) 15.02.91. Бюл. № 6

(71) Белорусский политехнический институт

(72) А.М. Гурьев, С.Н. Леках, А.Г. Слуцкий, Ю.В. Титишев, В.Л. Трибушевский, М.Н. Мартынюк, В.М. Кот, В.А. Сметкин и Л.Л. Счисленок

(53) 669.14.018.258.2-194(088.8)

(56) ГОСТ 5950-73, сталь 4Х5МФС.

Авторское свидетельство СССР

№ 1098976, кл. С 22 С 38/60, 1984.

(54) ЛИТАЯ ШТАМПОВАЯ СТАЛЬ

(57) Изобретение относится к металлургии, а именно к составу литой штамповой

2

вой стали для инструмента горячего деформирования. Цель — повышение размерной точности гравюры молотовых штампов горячего деформирования в процессе эксплуатации в интервале температур 500–650°С при сохранении разгаростойкости и ударной вязкости стали. Сталь дополнительно содержит ниобий, титан и РЗМ при следующем соотношении компонентов, мас. %: углерод 0,4–0,55, кремний 0,2–0,4, марганец 0,4–0,8, хром 0,8–1,5, никель 0,9–1,4, вольфрам 0,8–1,2, молибден 0,2–0,5, ниобий 0,2–0,5, алюминий 0,01–0,05, РЗМ 0,015–0,05, титан 0,06–0,2, ванадий 0,1–0,25, железо — остальное. 1 ил., 2 табл.

Изобретение относится к металлургии, в частности к стали для изготовления литых штампов горячего деформирования.

Целью изобретения является повышение размерной точности гравюры молотовых штампов горячего деформирования в процессе эксплуатации в интервале температур 500–650°С при сохранении разгаростойкости и ударной вязкости.

Опытные стали после раскисления и модифицирования разливали в керамические формы и получали литые штамповые вкладыши с приближенной гравюрой размером: диаметр 200 мм и высота 70 мм (см. чертеж). Параллельно заливали клинья, из которых вырезали образцы для испытаний на ударную вязкость и разгаростойкость.

Режим термической обработки полученных литых штамповых вкладышей и образ-

цов включал: отжиг 850°С, закалка 1000°С, отпуск 600°С (HRC 45–47).

Для сравнительной оценки была получена сталь известного состава со средним пределом содержания компонентов.

Химический состав, ударная вязкость, разгаростойкость, а также изменение размеров гравюры штамповых вкладышей из предлагаемой и известной сталей к моменту изготовления 2000 поковок приведены в табл. 1, 2.

Как видно из приведенных в таблицах данных, предлагаемая сталь имеет в 1,5–2 раза большую размерную точность гравюры при сохранении достаточно высоких показателей ударной вязкости и разгаростойкости. Предлагаемая сталь обладает удовлетворительной обрабатываемостью, хорошими литейными свойствами и сравнительно невысокой стоимостью.

Формула изобретения

Литая штамповая сталь, содержащая углерод, кремний, марганец, хром, никель, ванадий, вольфрам, молибден, алюминий и железо, отличающаяся тем, что, с целью повышения размерной точности гравюры молотовых штампов горячего деформирования в процессе эксплуатации в интервале температур 500–650°C при сохранении разгаростойкости и ударной вязкости, она дополнительно содержит ниобий, титан и редкоземельные металлы при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	0,4–0,55
Кремний	0,2–0,4
Марганец	0,4–0,8
Хром	0,8–1,5
Никель	0,9–1,4
Ванадий	0,1–0,25
Вольфрам	0,8–1,2
Молибден	0,2–0,5
Алюминий	0,01–0,05
Ниобий	0,2–0,5
Титан	0,06–0,2
Редкоземельные металлы	0,015–0,05
Железо	Остальное

Таблица 1

Химический состав сталей

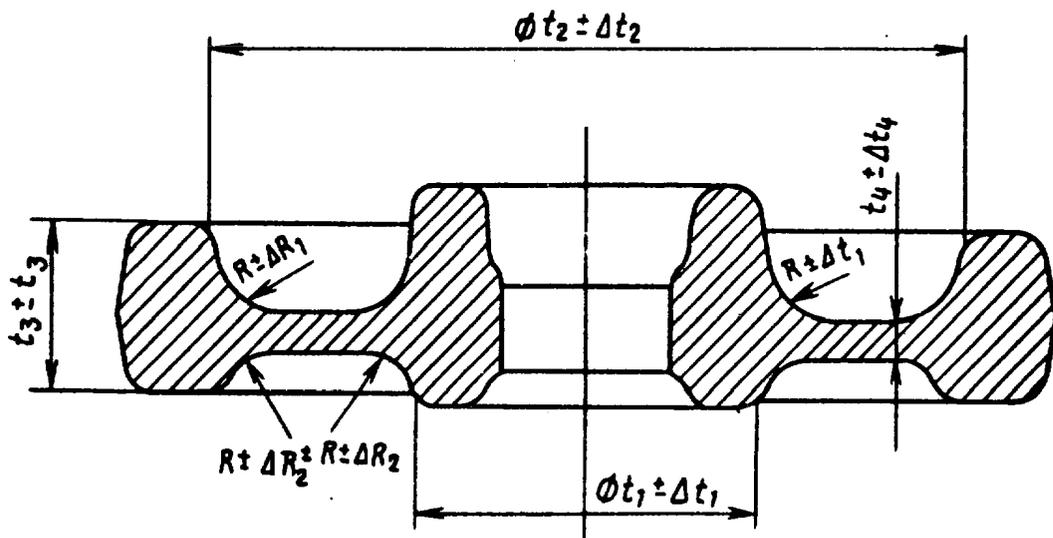
Наименование стали	Пределы содержания компонентов	C	Si	Mn	Cr	V	Ni	W	Mo	Nb	Ti	Al	PЗМ	Fe
Предлагаемая	1	0,4	0,2	0,4	0,8	0,1	0,9	0,8	0,2	0,2	0,06	0,01	0,015	Ост.
	2	0,47	0,3	0,6	1,2	0,17	1,15	1,0	0,35	0,35	0,12	0,03	0,03	Ост.
	3	0,55	0,4	0,8	1,5	0,25	1,4	1,2	0,5	0,5	0,20	0,05	0,05	Ост.
Известная*	4	0,46	0,25	1,5	1,4	0,17	1,9	0,15	0,22	~	-	0,17	-	Ост.

* Известная сталь дополнительно содержит 0,01 – 0,1% бора, 0,001 – 0,01% висмута, 0,1 – 0,15% церия.

Таблица 2

Изменение размеров гравюры штампа после изготовления 2000 поковок (согласно чертежу)

Наименование стали	Величина изменения размеров гравюры, мм, в местах максимального износа штампа						Глубина трещин разгара, мм		Ударная вязкость КСУ МДж/м ²	
	Δx_1	Δx_2	Δx_3	Δx_4	ΔR_1	ΔR_2	2000	5000		
Предлагаемая	1	1,14	-1,06	1,51	1,10	3,57	3,49	0,16	0,23	0,41
	2	1,05	-0,93	1,40	0,87	3,20	3,0	0,17	0,26	0,42
	3	0,83	-0,79	1,12	0,72	2,7	2,4	0,18	0,28	0,40
Известная	4	1,7	-1,6	2,3	1,5	5,5	4,9	0,18	0,28	0,40



Редактор А. Маковская

Составитель В. Бростром
Техред М. Моргентал

Корректор О. Ципле

Заказ 318

Тираж 385

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