



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4316816/31-02

(22) 17.08.87

(46) 07.03.89. Бюл. № 9

(71) Белорусский политехнический институт

(72) А.С. Чаус, Ф.И. Рудницкий,

Э.А. Тонконог и В.В. Сушко

(53) 669.14.018.252.3-194(088.8)

(56) Сталь Р6М5К5. ГОСТ 19265-73.

Авторское свидетельство СССР  
№ 908927, кл. С 22 С 38/54, 1982.

(54) БЫСТРОРЕЖУЩАЯ СТАЛЬ

(57) Изобретение относится к металлургии, в частности к быстрорежущей стали, предназначенной для изготовления литого металлорежущего инстру-

мента. Цель изобретения - снижение твердости в отожженном состоянии и повышение ударной вязкости при сохранении твердости, теплостойкости и износостойкости стали. Сталь дополнительно содержит ниобий при следующем соотношении компонентов, мас. %: углерод 0,82-0,89, хром 3,7-4,3, вольфрам 6,4-6,9, молибден 5,0-5,4, ванадий 1,8-2,0, кремний 0,4-0,5, марганец 0,3-0,4, кобальт 4,5-4,9, никель 0,2-0,4, алюминий 0,42-0,90, ниобий 0,05-0,15, железо остальное. Применение стали позволит увеличить срок службы инструмента.  
2 табл.

Изобретение относится к металлургии, в частности к быстрорежущей стали, которая может быть использована для изготовления литого металлорежущего инструмента.

Целью изобретения является снижение твердости в отожженном состоянии и повышение ударной вязкости при сохранении твердости, теплостойкости и износостойкости стали.

Сталь выплавляют в высокотемпературной печи сопротивления с графитовым нагревателем в алундовых тиглях. Образцы отливают в подогретые графитовые кокилы. После выбивки их подвергают изотермическому отжигу и готовят для механических испытаний. Термическую обработку данных образцов проводят по следующему режиму: нагрев под закалку до 1230°С, ох-

лаждение в соляной ванне до 250°С, выдержка при этой температуре и дальнейшее охлаждение в соляной ванне до 250°С, выдержка при этой температуре и дальнейшее охлаждение на воздухе, отпуск при 560°С в течение 1 ч, трехкратный. Образцы из известной стали подвергают аналогичной термической обработке.

Химический состав, результаты исследования свойств предлагаемой и известной сталей представлены в табл. 1-2.

Исследование ударной вязкости проводят на стандартных ненадрезанных образцах 10·10·55 мм с расстоянием между опорами 40 мм. Износостойкость определяют по потере массы образцов в результате истирания

при сухом трении скольжения твердосплавного диска при нагрузке  $P = 200 \text{ Н}$ .

Теплостойкость оценивают измерением твердости образцов после дополнительного нагрева до  $620^\circ\text{С}$  и четырехчасовой выдержки при этой температуре.

Ударная вязкость предлагаемой стали в 1,5 раза выше, чем у известной при практически равной твердости и износостойкости.

Более низкая твердость предлагаемой стали по сравнению с известной в отожженном состоянии облегчает обрабатываемость резанием при изготовлении из нее инструмента.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Быстрорежущая сталь, содержащая углерод, хром, вольфрам, молибден,

ванадий, кремний, марганец, кобальт, никель, алюминий, железо, отличающаяся тем, что, с целью снижения твердости в отожженном состоянии и повышения ударной вязкости при сохранении твердости, теплостойкости и износостойкости, она дополнительно содержит ниобий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	0,82-0,89
Хром	3,7-4,3
Вольфрам	6,4-6,9
Молибден	5,0-5,4
Ванадий	1,8-2,0
Кремний	0,4-0,5
Марганец	0,3-0,4
Кобальт	4,5-4,9
Никель	0,2-0,4
Алюминий	0,42-0,90
Ниобий	0,05-0,15
Железо	Остальное

Т а б л и ц а 1

Плавка стали	Содержание элементов, мас. %												
	C	Cr	W	Mo	V	Si	Mn	Co	Ni	Al	Nb	B	Fe
Предлагаемая													
1	0,82	3,7	6,4	5,0	1,80	0,40	0,30	4,5	0,20	0,42	0,05	-	Остальное
2	0,86	4,1	6,5	5,4	1,95	0,47	0,34	4,4	0,22	0,69	0,12	-	"-
3	0,89	4,3	6,9	5,4	2,00	0,50	0,40	4,9	0,40	0,90	0,15	-	"-
Известная													
4	0,84	4,1	6,42	5,3	2,0	1,05	0,28	4,7	0,32	0,25	-	0,30	"-

\* Содержит в виде примесей серу и фосфор в количестве 0,01-0,02 мас. % каждого

Т а б л и ц а 2

Плавка стали	Количество зерен на 1 мм, шт.	Количество таллических включений на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	Температура превращения, °С	Микротвердость матрицы, ГПа	Твердость, НВ (после отжига)	Твердость, HRC	Ударная вязкость, кДж/м <sup>2</sup>	Теплостойкость HRC 620°С, 4 ч	Износостойкость, мг/ч
1	14,5	58	840	10,40	240	66	140	61	54
2	14,5	64	845	10,55	230	66	140	62	54
3	15,0	63	845	11,00	240	66	120	62	56
4	10,0	131	860	8,20	320	66,5	65	62,5	51