



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 996504

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 23.07.81 (21) 3322989/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.83. Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 18.02.83

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 22 С 38/28

(53) УДК 669.14.  
.018.298-194  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л.Г. Ворошнин, М.У. Ахмедпашаев, М.Н. Мартынюк,  
Г.Г. Панич и В.К. Карбанович

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт.

## (54) ЦЕМЕНТУЕМАЯ СТАЛЬ

1.

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к цементуемым инструментальным штамповым сталям, используемым для изготовления полутеплостойкого и холодноштампового инструмента, работающего под ударными нагрузками и при температурах до 500°C.

Известна сталь [1], содержащая, вес. %:

Углерод	0,22-0,28
Кремний	2,1-2,9
Марганец	0,2-0,8
Хром	11,5-13
Никель	1,8-2,5
Молибден	0,7-1,4
Железо	Остальное

Сталь имеет недостаточную твердость и низкую износостойкость, что снижает эксплуатационную стойкость штампового инструмента.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности является

2

цементуемая сталь [2], содержащая, вес. %:

Углерод	0,15-0,17
Хром	11-13
Кремний	0,7-0,9
Молибден	0,5-0,7
Марганец	0,4-0,6
Никель	0,2-0,3
Вольфрам	0,5-0,7
Церий	0,2-0,3
Железо	Остальное

Недостатком стали является низкий уровень твердости и износостойкости, что делает невозможным использование их для холодноштампового инструмента.

Цель изобретения - повышение износостойкости и механических свойств стали.

Эта цель достигается тем, что описываемая цементуемая сталь, содержащая углерод, хром, молибден, вольфрам, марганец, кремний, церий и же

лезо, дополнительно содержит титан, кальций и алюминий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Углерод	0,16-0,18
Хром	11-13
Молибден	1-1,5
Вольфрам	0,4-0,8
Кремний	0,9-1,5
Марганец	0,2-0,5
Церий	0,04-0,1

Титан	0,05-0,2
Кальций	0,01-0,05
Алюминий	0,05-0,1
Железо	Остальное

5 В качестве примесей сталь может содержать, вес. %: S 0,020-0,026; фосфор 0,018-0,032.

В высокочастотной печи емкостью 60 кг выплавляются стали, составы которых приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Плавка, №	Содержание элементов, вес. %										
	C	Cr	Mo	W	Ti	Ca	Al	Si	Mn	Ce	Fe
1	0,16	11	1	0,4	0,05	0,01	0,05	0,9	0,2	0,04	Остальное
2	0,17	12,1	1,3	0,6	0,10	0,03	0,7	0,12	0,4	0,7	То же
3	0,18	13	1,5	0,8	0,2	0,05	0,1	1,5	0,5	0,1	"-
Прототип	0,38	11,8	0,60	0,60	-	-	-	0,75	0,45	0,20	"-

Цементацию описываемой стали проводят в карбюризаторе, содержащем, мас. %: 88 древесного угля и 12  $\text{NaHCO}_3$ , при  $1000^\circ\text{C}$  в течение 4-8 ч;

30 закалка от температуры  $975^\circ\text{C}$  в соляной ванне, отпуск при  $200-500^\circ\text{C}$ .

В табл. 2 приведены данные сравнительных испытаний свойств сталей.

Т а б л и ц а 2

Плавка, №	Продолжительность цементации	$\sigma_B$ , МПа	$\alpha_n$ , кДж/м <sup>2</sup>	Микротвердость $H_0 1,962$ на расстоянии от поверхности, мкм			Износ мг/см <sup>2</sup> , км	Твердость после отпуска при температурах	
				50	500	1000		200 <sup>o</sup> C	500 <sup>o</sup> C
1	$\frac{4}{8}$	464	13,1	$\frac{10092}{10104}$	$\frac{7852}{8324}$	$\frac{3404}{6010}$	16,2	61-62	57
2	$\frac{4}{8}$	412	13,9	$\frac{10108}{10180}$	$\frac{7245}{8250}$	$\frac{3203}{5964}$	15,7	62-63	58
3	$\frac{4}{8}$	405	15,1	$\frac{11063}{11201}$	$\frac{7146}{8124}$	$\frac{3121}{5412}$	15,4	62-63	59
Прототип	$\frac{4}{8}$	326	5,8	$\frac{9826}{10020}$	$\frac{4914}{6281}$	$\frac{2104}{2484}$	20,6	60-61	50

Описываемая цементуемая сталь для штампового инструмента обладает при оптимальном режиме цементации и тер-

мической обработки существенно более высоким комплексом механических и эксплуатационных свойств, чем извест-

ная. Экономический эффект составляет около 56 тыс. руб.

Формула изобретения

Цементуемая сталь, содержащая углерод, хром, молибден, вольфрам, марганец, кремний, церий и железо, отличающаяся тем, что, с целью повышения износостойкости и механических свойств, она дополнительно содержит титан, кальций и алюминий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Углерод	0,16-0,18
Хром	11-13

Молибден	1,0-1,5
Вольфрам	0,4-0,8
Кремний	0,9-1,5
Марганец	0,2-0,5
Церий	0,04-0,10
Титан	0,05-0,20
Кальций	0,01-0,05
Алюминий	0,05-0,10
Железо	Остальное

10 Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР 473767, кл. С 22 С 38/44, 1975.

15 2. Авторское свидетельство СССР 530925, кл. С 22 С 38/44, 1976.

Составитель Л. Суязова

Редактор Т. Парфенова Техред Ж. Кастелевич Корректор А. Ференц  
Заказ 850/40 Тираж 625 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

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

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4