



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19883 (13) C1

(51) C 22 C 38/00

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СТАЛЬ

1

(21) 96083256  
 (22) 13.08.96  
 (24) 25.12.97  
 (46) 25.12.97. Бюл. № 6  
 (56) Авторское свидетельство СССР № 440439, кл. C 22 C 39/00, 1974.  
 (72) Віхлевщук Валерій Антонович, Піптюк Віталій Петрович, Кійко Геннадій Васильович, Кренделев Василь Миколайович, Кочетков Олександр Миколайович, Кнохін Валерій Георгійович, Казаков Сергій Сергійович, Лантух Олександр Миколайович, Боев Едуард Вікторович, Пікінер Юрій Спиридонович, Тачинський Михайло Євстахійович, Шучко Володимир Миколайович, Гришечкін Михайло Іванович, Кучерський Віктор Петрович  
 (73) Виробничо-комерційне підприємство "Стальпром", Відкрите акціонерне товариство "Дніпропецсталь"

2

(57) Сталь, содержащая железо, углерод, марганец, кремний, хром, никель, медь, алюминий, титан, азот, мышьяк и ванадий, отличающаяся тем, что ее компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %:

Углерод	0,26-0,50
Марганец	0,80-2,00
Кремний	0,10-1,20
Хром	0,01-1,00
Никель	0,01-1,20
Медь	0,01-0,40
Алюминий	0,001-0,10
Титан	0,001-0,15
Азот	0,003-0,020
Мышьяк	0,001-0,08
Ванадий	0,01-0,25
Железо	Остальное

Изобретение относится к сплавам на основе железа, преимущественно к сталям, предназначенным для изготовления бурильных, насосно-компрессорных и обсадных труб нефтяного сортамента.

К металлу таких труб предъявляются требования высокой прочности и живучести в условиях комплексных знакопеременных сжимающих, изгибающих и растягивающих напряжений.

Наиболее близким аналогом по составу и достигаемому техническому результату к заявляемой является сталь [1] следующего химического состава, мас. %:

Углерод	0,02-0,25
Марганец	0,20-1,80
Кремний	0,15-1,20

Хром	0,40-3,00
Никель	0,05-1,00
Медь	0,02-0,60
Алюминий	0,01-0,40
Титан	0,01-0,10
Азот	0,005-0,03
Мышьяк	0,10-0,25
Ванадий	0,01-0,10
Ниобий	0,01-0,1
Железо	Остальное

Эта сталь имеет достаточно высокие прочностные характеристики. Однако в условиях комплексных знакопеременных сжимающих, изгибающих и растягивающих напряжений при эксплуатации на нефтяных промыслах, например, бурильные трубы характеризуются недостаточной живучестью.

(19) UA (11) 19883 (13) C1

Это объясняется низкой величиной критического раскрытия усталостной трещины в связи с повышенной микронеоднородностью и многофазностью структуры труб.

Исходя из изложенного, задачей настоящего изобретения является разработка состава стали для бурильных, насосно-компрессорных и обсадных труб нефтяного сортамента, обладающих в условиях комплексных знакопеременных сжимающих, изгибающих и растягивающих напряжений повышенной живучестью, при обеспечении высоких прочностных характеристик этих труб в термоупрочненном состоянии.

Поставленная задача решается тем, что в стали, содержащей железо, углерод, марганец, кремний, хром, никель, медь, алюминий, титан, азот, мышьяк и ванадий, согласно изобретению ее компоненты взяты при следующем их соотношении, мас. %:

Углерод	0,26-0,50
Марганец	0,80-2,00
Кремний	0,10-1,20
Хром	0,01-1,00
Никель	0,01-1,20
Медь	0,01-0,40
Алюминий	0,001-0,10
Титан	0,001-0,15
Азот	0,003-0,020
Мышьяк	0,001-0,08
Ванадий	0,01-0,25
Железо	Остальное

В этой стали значительно снижена микронеоднородность металла, обеспечено получение однофазной его структуры в термически упрочненном состоянии, что привело к повышению вязких свойств материала труб и их живучести при сохранении прочностных характеристик в условиях знакопеременных сжимающих, изгибающих и растягивающих напряжений.

Минимальное содержание в стали углерода, равное 0,26%, определено экспериментально, как достаточное для сохранения прочностных свойств стали в условиях более низкого, по сравнению с прототипом, содержания хрома. Максимальное содержание углерода, равное 0,50%, обусловлено необходимостью предотвращения заметного снижения вязкости металла и живучести изделий.

Границы содержания мышьяка обусловлены, с одной стороны, заметным повышением прочности изделий при повышении его содержания выше 0,001% и значительным ухудшением хладостойкости изделий при его концентрации более 0,08%.

Выплавка заявляемой стали не вносит никаких существенных изменений в существующие технологии производства низколегированных марок стали.

В промышленных условиях были выплавлены опытные партии стали по прототипу и предложенному составу. Живучесть изготовленных труб оценивали по методике критического раскрытия трещины на натурных образцах с острой усталостной трещиной. Усталостную трещину получали в условиях, близких к эксплуатационным при воздействии на образец комплексных знакопеременных сжимающих, изгибающих и растягивающих напряжений.

Образцы испытывали при температуре -40°C.

Результаты исследований приведены в таблице.

Таким образом, предложенный состав стали решает поставленную задачу повышения живучести нефтяных труб, работающих в условиях комплексных знакопеременных нагрузок при сохранении прочностных характеристик.

Состав стали	Критическая величина раскрытия трещины, мм	$\sigma_B$ , Н/мм <sup>2</sup>
По прототипу	0,10-0,12	1050
Предлагаемый по заявке (средние значения компонентов)	0,18-0,25	1090

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Куль

Замовлення 4360

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул Гагаріна, 101