

Изобретение относится к металлургии, в частности к сталеплавильному производству, конкретнее к производству конструкционных марок стали улучшенного качества, обладающих высокими прочностными, пластическими характеристиками, и может быть использовано для изготовления металлических конструкций, например, крепи горных выработок.

Задачей изобретения является получение стали с повышенными стойкостью, против атмосферной коррозии и вязкостными характеристиками при высоких прочности и пластичности.

Решение поставленной задачи заключается в следующем.

В сталь, содержащую углерод, марганец, кремний, хром, азот и железо, согласно изобретению, дополнительно вводят никель, медь и ниобий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

углерод	0,15–0,30
марганец	1,00–1,60
кремний	0,03–0,15
хром	0,20–0,80
азот	0,010–0,030
никель	0,02–0,40
медь	0,02–0,40
ниобий	0,005–0,40
железо	остальное

при выполнении соотношения:

$$\text{азот} \leq 0,135 \text{ хром} + 0,59 \text{ ниобий}$$

Дополнительное введение в состав стали никеля и меди в указанных пределах способствует повышению стойкости к атмосферной коррозии металлических конструкций в условиях горных выработок и улучшению пластичности и вязкости за счет увеличения растворимости меди в твердом растворе и препятствия ее выделению в виде структурно-свободной эpsilon-фазы.

Введение в сталь ниобия обеспечивает измельчение действительного зерна, в результате чего повышается ударная вязкость готового проката.

Пределы содержания в стали углерода, марганца, хрома, азота и ниобия обеспечивают максимальные прочностные характеристики металла при сохранении максимально допустимых пластических и вязкостных свойств. При содержании в стали указанных компонентов менее нижнего предела не обеспечивается требуемый уровень прочности, а при содержании более верхнего предела увеличивается склонность аустенита к превращению в промежуточной области с образованием верхнего бейнита, что ухудшает пластичность и вязкость металла.

Нижний предел содержания никеля и меди обеспечивает влияние их на стойкость против атмосферной коррозии в достаточной степени, а верхний предел ограничен экономической целесообразностью.

Пределы содержания кремния обусловлены получением оптимальной степени раскисления полуспокойной стали указанного состава. При содержании менее нижнего предела не обеспечивается требуемая степень раскисления, а при содержании кремния более верхнего предела снижается выход годной стали.

Указанное отношение азота к хрому и ниобию обеспечивает повышение вязкости и прочности и оптимальные условия для формирования слитка полуспокойной стали.

Изобретение реализуется следующим образом. Сталь выплавляют в подовых сталеплавильных агрегатах с последующей разливкой в изложницы для получения слитков полуспокойной стали. Полученный металл прокатывают, например, на сортовой прокат для конструкций горных выработок, типа шахтной стойки.

Результаты испытаний приведены в таблице.

Шахтная стойка из предложенной стали обладает повышенной стойкостью против атмосферной коррозии и увеличенной вязкостью после механического старения при сохранении уровня прочностных свойств и пластичности.

Варианты испытуемых марок стали	Потери массы образцов от атмосферной коррозии, г/м ² в сутки	Ударная вязкость после механического старения при +20°C, кгсм/см ²	Предел текучести, н/мм ²	Предел прочности, н/мм ²	Относительное удлинение, %
Предложенная сталь					
1	0,15	6,0	480	690	24
2	0,12	5,1	500	720	22
3	0,10	5,6	550	750	20
Известная сталь	0,71	3,8	470	670	20