

Изобретение относится к составам сталей, предназначенным для изготовления проволоки, используемой при полуавтоматической сварке в среде активных газов в процессе производства ответственных сварных конструкций в судостроении.

Известна сталь для сварочной проволоки, содержащая следующие компоненты, в % по массе:

углерод	0,09–0,16
марганец	0,80–1,30
кремний	0,20–0,50
хром	0,20–0,80
никель	1,20–1,70
медь	0,06–0,50
алюминий	0,01–0,08
азот	0,015–0,03
титан	0,006–0,04
кобальт	0,01–0,20
железо	остальное.

При использовании сварочной проволоки из этой стали достигается необходимый уровень прочности и хладостойкости сварных швов в условиях полуавтоматической сварки в среде активных газов при изготовлении корпусов крупнотоннажных судов, что повышает их эксплуатационную надежность. Однако сварочная проволока изданной стали не гарантирует высокой коррозионной стойкости металла сварного шва в морской воде и не предотвращает прилипания морских организмов к наружной поверхности шва и околошовной зоны, что затрудняет и замедляет ход судна.

Таким образом задачей настоящего изобретения является разработка состава стали для сварочной проволоки, использование которой при полуавтоматической сварке в среде активных газов в процессе производства ответственных сварных конструкций в судостроении повышает коррозионную стойкость металла шва в морской воде и улучшает обтекаемость корпуса судна водой, за счет чего повышается эксплуатационная долговечность судна и увеличиваются его скоростные характеристики.

Поставленная задача решается тем, что в сталь для сварочной проволоки, содержащую железо, углерод, марганец, кремний, хром, никель, медь, алюминий, азот, титан и кобальт, согласно изобретению, дополнительно введен мышьяк при следующем соотношении ее компонентов, в % по массе:

углерод	0,01–0,15
марганец	0,50–1,50
кремний	0,10–0,50
хром	0,01–0,30
никель	0,80–2,00
медь	0,01–0,40
алюминий	0,0005–0,10
азот	0,003–0,012
титан	0,0005–0,15
кобальт	0,01–0,15
мышьяк	0,001–0,15
железо	остальное.

При таком соотношении компонентов в стали в присутствии мышьяка возрастает коррозионная стойкость металла шва к морской воде, существенно снижается прилипание морских организмов к наружной поверхности шва и околошовной зоны, что улучшает обтекаемость корпуса судна водой, увеличивает скорость его движения, повышает эксплуатационную долговечность судна.

Исследования показали, что данная сталь, но без мышьяка, равно как с мышьяком, но без кобальта, не решает поставленную задачу. При данном соотношении химических элементов в стали задача изобретения решается только при совместном легировании ее мышьяком и кобальтом.

Это объясняется тем, что кобальт, снижая устойчивость аустенита, снижает структурную микронеоднородность металла сварного шва, что положительно влияет на коррозионную стойкость сварных соединений в морской воде. Кроме того, находящийся в стали мышьяк, растворяясь в микродозах в омываемых корпус судна слоях морской воды, угнетает и прекращает существование флоры и фауны, в результате чего предотвращается их прилипание на сварной шов и околошовную зону и прекращается эрозионное биологическое воздействие продуктов жизнедеятельности морских организмов на сварное соединение, приводившее к

дополнительной коррозии металла в морской воде.

При этом добавка в сталь кобальта менее 0,01% и мышьяка менее 0,001% прекращает положительное воздействие на достижение технического результата, указанного в задаче, поставленной перед изобретением. Что касается добавки мышьяка в сталь более 0,15%, то она нецелесообразна из-за снижения хладостойкости металла шва. Нецелесообразен и ввод в сталь кобальта в количестве более 0,15% из-за снижения эффективности его влияния на коррозионную стойкость металла шва и неоправданного удорожания металлопродукции.

Выплавка данной стали может осуществляться по общеизвестным технологиям, принятым при производстве легированных марок стали.

Выплавлена сталь по аналогу, прототипу и предлагаемого состава со средними значениями содержания каждого входящего химического элемента; при этом в стали предлагаемого состава содержание кобальта и мышьяка изменяли в пяти различных вариантах.

При испытаниях образцов сварных соединений, выполненных полуавтоматической сваркой листовой стали А-36 толщиной 20 мм в среде активных газов (смеси углекислого газа и кислорода) проволокой известного и предлагаемого состава получены данные о свойствах, изложенные в таблице.

Исследования натуральных образцов сварных соединений при этом проводили в морской воде в течение 1000 часов при температуре +10 + 25°C.

Таким образом, заявляемый состав для сварочной проволоки решает поставленную задачу, благодаря чему повышается коррозионная стойкость металла шва корпуса судна, его обтекаемость и долговечность эксплуатации.

Таблица

Сталь	Потери массы образца в результате коррозии, г/м ² ·ч	Наличие морских организмов на образцах	Примечание
Аналог Прототип Предложенный с содержанием: кобальта а) мышьяка б)	0,035–0,049 0,033–0,045	имеются имеются	
а) 0,005 б) 0,0005	0,034–0,046	имеются	
а) 0,01 б) 0,001	0,024–0,026	не имеются	
а) 0,07 б) 0,06	0,020–0,022	не имеются	
а) 0,15 б) 0,15	0,15–0,021	не имеются	
а) 0,17 б) 0,16	0,015–0,020	не имеются	экономически не выгодно