



ЦКБА

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
«ЦЕНТРАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО АРМАТУРОСТРОЕНИЯ»

195027, Россия, Санкт-Петербург,
проспект Шаумяна, д. 4/1, лит. А
Приемная: Тел. (812) 331-27-50
Факс: (812) 331 80-06
а/я 33, СПб, 195027
e-mail: info@ckba.ru
<http://www.ckba.ru>

Главному редактору
журнала «АРМАТУРОСТРОЕНИЕ»
Горелову А.Ю.
e-mail: anagor1@mail.ru

Письмо в редакцию

Уважаемый Анатолий Юрьевич!

В журнале «АРМАТУРОСТРОЕНИЕ», № 2/53/08 (март, 2008 г.) опубликована статья «Новые металлические материалы для российской промышленности», автор Д. Мельников (эксперт, ООО «Глобус-Сталь», г. Москва). Аналогичная статья того же автора опубликована в журнале «ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ» (№ 3, март 2008 г.).

В статье изложены информационные данные по немагнитной нержавеющей хромомарганцевой стали 12Х15Г9НД, приводятся результаты по отдельным испытаниям (химический состав, коррозионная стойкость в некоторых средах).

Центральной темой статьи является возможность замены нержавеющей стали 12Х18Н9Т на 12Х15Г9НД, что вызывает большие сомнения и опасения. Выводы статьи, на наш взгляд, являются необоснованными.

Как следует из ранее выполненных работ [1÷4], хромомарганцевые нестабилизированные аустенитные стали и их сварные соединения оказались склонными к межкристаллитной коррозии, поэтому обязательным требованием при использовании их для энергомашиностроения, химического и нефтехимического машиностроения и др. отраслей промышленности является дополнительное легирование сильными карбидообразующими элементами (Ti, Nb). Полная или частичная замена никеля марганцем при сохранении свойственного стали типа 08Х18Н10Т фазового состава не позволяет получить аустенит такой же структурной стабильности, поскольку в хромомарганцевой стали проявляется склонность к образованию мартенсита деформации, что приводит к еще большей, чем в хромоникелевой стали, склонности к коррозионному растрескиванию в горячих растворах хлоридов и щелочей.

Кроме того, промышленное освоение производства заготовок из сталей с высоким содержанием марганца требует создания специализированной металлургической базы для производства сталей с содержанием марганца более 5%, разработки экологически чистых процессов сварки.

Переходя к анализу результатов коррозионных испытаний хромомарганцевой нестабилизированной стали 12Х15Г9НД, считаем необходимым высказать свое мнение по этому вопросу.

Трубопроводная арматура — это ответственное техническое устройство, применяемое на различных предприятиях, в том числе и опасных. Условия проектирования, а также выбор материалов основных деталей предусмотрены в целом ряде нормативных документов Ростехнадзора: ПБ 10-573 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», ПБ 03-585 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», а также в стандарте СТ ЦКБА 005 «Арматура трубопроводная. Металлы, применяемые в арматуростроении» (стандарт согласован с Ростехнадзором). В соответствии с правилами Ростехнадзора применение новых марок материалов для изготовления трубопроводной арматуры допускается при положительном заключении специализированной металлургической организации (в частности ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей») и согласовании Ростехнадзором. Для получения заключения должны быть представлены данные о химическом составе, механических, физических и технологических свойствах материала. Заводами-изготовителями или соответствующими специализированными организациями должна быть подтверждена возможность изготовления трубопроводной арматуры из новой марки стали с соблюдением установленного уровня свойств.

На сегодняшний день стали типа 12X18Н10Т, 08X18Н10Т и др. близкого или аналогичного состава (ГОСТ 5632) находят самое широкое распространение в химической, нефтехимической, атомной промышленности. Эти стали освоены и хорошо зарекомендовали себя при работе в различных условиях эксплуатации, в т.ч. в особо «тяжелых»: агрессивные среды (азотная кислота, аммиачная селитра, среды спецтехники, судпрома, криогенной техники, сероводородные среды).

В 2006 году в ЗАО «НПФ «ЦКБА» обратилась компания ООО «Сталевар» (г. Москва) с предложением о совместном проведении работ по изучению стали марки 12X15Г9НД и последующего её включения в стандарты ЗАО «НПФ «ЦКБА».

Компанией были представлены материалы и заключения по проведенным испытаниям. На основании их проработки нами было выдано отрицательное заключение о возможности замены стали 12X18Н9Т на 12X15Г9НД по следующим причинам:

1. Сталь 12X15Г9НД по проведенным испытаниям трудно назвать жаропрочной и рекомендовать для использования на температуры до 900 °С. При кратковременных испытаниях механических свойств при этой температуре получены низкие абсолютные значения предела текучести (~ 90 МПа) и предела прочности (~ 100 МПа), при этом не определен предел ползучести, который также закладывается в прочностной расчёт оборудования, работающего при температуре выше 450 °С.

2. Для общепромышленной арматуры, где возможно применить указанную марку стали, максимально возможной температурой может быть 450 °С.

Для решения вопроса о возможности применения стали при высоких температурах необходимы данные по механическим свойствам ($\sigma_{0,2}$ и σ_B) в диапазоне температур до 450 °С (через интервал в 50 °С). Эти свойства ни в ТУ на сталь 12X15Г9НД, ни в исследованиях не приведены.

3. Испытания на стойкость к МКК указанной марки стали проведены с отступлениями от требований ГОСТ 6032: для Cr-Mn сталей типа 07X21Г7АН5 (ЭП 222) должен применяться метод А длительностью не 8 часов, а 15 часов; а если применён метод АМУ, то концентрация используемых растворов должна быть выше почти в 2 раза (по серной кислоте).

Кроме того, испытывались нестандартные образцы, и в сварных образцах не оценивалась самая уязвимая зона — зона сплавления, что необходимо для нестабилизированных сталей с повышенным (до 0,12%) содержанием углерода. Нет указаний о том, что сварные соединения этой марки стали проходили аустенизацию при температуре 950-1050 °С.

Для обеспечения коррозионной стойкости сварных соединений содержание углерода в аналогичных марках стали должно быть не более 0,03%.

4. Для определения возможности свариваемости материала необходимо:

— провести испытания механических свойств сварных соединений по зоне термического влияния (предел прочности, угол загиба, ударную вязкость) при нормальной, повышенной и отрицательной температурах без термообработки и после;

— определить влияния технологических нагревов на свойства основного металла и сварного соединения, т.к. в ряде конструкций арматуры, именно после сварки, производится наплавка уплотнительных и трущихся поверхностей твердыми износостойкими материалами (стеллит, ЦН-12М, ЦН-6Л и др.) с подогревом под наплавку и последующей термообработкой. Технология наплавки не должна снижать свойства основного материала, сварного соединения и наплавленного металла, а так же их стойкость к МКК.

— провести испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии сварного соединения.

5. Хромомарганцевая экономнолегированная никелем (до 1%) марка стали может быть заменой стали 12X18Н9Т только для сред слабой агрессивности.

Применение стали для агрессивных сред (растворы неорганических кислот HCl , HNO_3 , H_2SO_4), где по сочетанию температурных параметров и концентраций применима сталь типа 12X18Н9Т, может быть решено только после получения соответствующих результатов коррозионных испытаний этой марки стали не только в лабораторных условиях, но и при опытно-промышленной эксплуатации.

6. Всё изложенное говорит о том, что приведённые данные недостаточны для принятия решения о применимости данной марки стали взамен 12X18Н9Т без дополнительных исследований.

7. Аналогичные известные российские Cr-Mn марки сталей ДИ 13 (10X14АГ15) и ДИ 61 (10X13Г18Д) применяются в пищевой промышленности и медицине, где нет агрессивных сред, а требуется только сохранить их чистоту, не загрязняя составляющими сталей. Близкая по классу сталь ЭП 222 (07X21Г7АН5) широко применяется как хладостойкий высокопрочный материал для криогенного оборудования.

В США аналогичные марки сталей 17-8-4-N, AISI 201, 202, 204 и др. применяются при строительстве вагонов метро и поездов, подверженных только атмосферной коррозии.

В результате совместной работы была составлена и согласована программа необходимых испытаний, по результатам которых, предполагалось сделать выводы о возможности применения стали 12X15Г9НД в арматуростроении и внести эту сталь в стандарты ЦКБА. Однако результаты испытаний до настоящего момента не были предоставлены.

Последние контакты с компанией «Сталевар» показали, что никаких дополнительных испытаний по данной стали до сих пор не проводилось. Однако, компания продолжает широко рекламировать сталь 12X15Г9НД как «полный аналог» стали 12X18Н9Т.

На сегодняшний день сталь 12X15Г9НД не входит ни в один перечень материалов, разрешенных Ростехнадзором для применения в трубопроводной арматуре. Применение стали 12X15Г9НД для изготовления трубо-

проводной арматуры является незаконным, органы сертификации не имеют права сертифицировать арматуру, изготовленную из этой марки стали.

Считаем, что не имеется достаточных оснований утверждать, что сталь 12Х15Г9НД является заменителем стали 12Х18Н9Т. По-видимому, сталь 12Х15Г9НД может применяться в арматуростроении, но не как «полный аналог» стали 12Х18Н10Т, а как сталь с ограничением по условиям эксплуатации: рабочим средам, температуре, давлению. Например, для работы в слабоагрессивных средах. Однако, при использовании в таких рабочих условиях сталь 12Х15Г9НД неконкурентоспособна, т.к. возможно использование более дешевых низколегированных сталей, таких как: 17ГС, 09Г2С и др.

Для дальнейшего «продвижения» этой стали обязательно должны быть проведены все необходимые испытания для подтверждения свойств во всех диапазонах температур, механических нагрузок, давлений.

Еще раз возвращаясь к статье Д. Мельникова, считаем необходимым подчеркнуть, что она носит откровенно рекламный характер, т.к. такие утверждения, как: «сталь 12Х15Г9НД в 80-90% случаев успешно заменяет дорогие хромоникелевые стали типа 12Х18Н10Т, 08Х18Н9»; «на сегодняшний день доказана техническая эффективность и экономическая целесообразность применения стали 08-12Х15Г9НД для изготовления арматуры», «новая сталь хорошо зарекомендовала себя в широком диапа-

зоне температур: от -40 до +(750-800) °С, что обеспечивает массовое её применение практически в любых узлах и изделиях» не подкреплены конкретными ссылками на результаты исследований, заключениями специализированных металлургических организаций.

Зная Ваше непримиримое отношение к техническим публикациям такого рода, убедительно просим Вас опубликовать наше письмо, с тем, чтобы не формировать ошибочное представление у производителей и потребителей арматуры и не допустить несанкционированное применение непроверенной стали для изготовления арматуры опасных производственных объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.Г. Азбукин, В.И. Горынин, В.Н. Павлов. Перспективные коррозионностойкие материалы для оборудования и трубопроводов АЭС. – СПб: ЦНИИ КМ «Прометей», 1998 – 118 с.
2. Г.В. Феник, В.Н. Павлов, И.И. Василенко и др. Коррозионное поведение аустенитных хромомарганцевоникелевой и хромомарганцевой сталей 06Х18Г9Н5АБ и 07Х13АГ20 // ФХММ, №6, 1985, с. 46-51.
3. В.Г. Азбукин, Е.Н. Башаева, В.Н. Павлов и др. Перспективы применения азотсодержащих сталей в атомной энергетике. I Всесоюзная конференция по высокоазотистым сталям. Тезисы докладов. Киев, 1990, с. 42-43.
4. Р.К. Мелехов, Г.В. Чумало, В.Н. Павлов и др. Коррозионное поведение сварных соединений аустенитной стали 06Х18Г9Н5 // ФХММ, № 5, 1993 г., с. 7-15

С уважением,

Начальник лаборатории материаловедения
и технологии изготовления, ЗАО «НПФ «ЦКБА»
Первый заместитель генерального директора,
ЗАО «НПФ» ЦКБА»
к.т.н., ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»
к.т.н., ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»

Е.С. Семенова

Ю.И. Тарасьев

В.Н. Павлов

Э.Ф. Кирилин