

В результате проведенной работы можно сделать несколько выводов:

1. Вблизи действующих разрезов и горящего террикона увеличиваются поглощенные дозы ионизирующего излучения. Это связано, с поступлением в окружающую среду продуктов взрывов и горения разрезов и отвалов. Зарегистрированные дозы не превышают допустимого предела для природного облучения 0,5 сГр/год.

2. Поступление этих продуктов обеспечивает загрязнение атмосферного воздуха и выпадения частиц на снеговой покров, что проявляется в спектрах поглощения (рис. 2) во всем исследуемом диапазоне длин волн (вероятно за счет отражения на частицах с $\lambda \geq \lambda$ возбуждающего света).

3. В спектрах поглощения талого снега для проб, отобранных вблизи производителей ВВ наблюдается повышение поглощения в коротковолновой области, обусловленного наличием в пробах нитрат и нитрит ионов, хорошо растворяющихся в воде.

4. Повышение их концентраций по видимому также наблюдается и в колодезной воде. А характеристики озерной воды и талого снега сопоставимы, что свидетельствует о том, что поверхностные воды формируются в основном качеством осадков.

Литература.

1. Инструкция о порядке проведения отбора проб снега на территории республики Татарстан в 2010 г. – Казань, 2010.
2. В. Шмидт, Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. – Москва: Техносфера, 2007. – 368 с.
3. Я.П. Молчанова, Гидрохимические показатели состояния окружающей среды / Я.П. Молчанова, Е. А. Заика, Э. И. Бабкина, В. А. Сурни.-М.Форум-Инфа-М, 2007. – 190с.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

Э.К. Габитов, ст. гр. 10А42, Л.Г. Деменкова, ст. преп.,

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)7-77-62

E-mail: gabitov.9696@mail.ru

Нержавеющая сталь – легированная сталь, устойчивая к коррозии в атмосфере и агрессивных средах. В 1913 году англичанин Г. Бреарли, экспериментировавший с различными видами и свойствами сплавов, обнаружил способность стали с высоким содержанием хрома сопротивляться кислотной коррозии. Коррозионная стойкость – способность материалов сопротивляться коррозии, определяемая скоростью коррозии в данных условиях. Для оценки скорости коррозии используются как качественные, так и количественные характеристики. Изменение внешнего вида поверхности металла, изменение его микроструктуры являются примерами качественной оценки скорости коррозии.

Нержавеющие стали делят на три группы [1]:

1. Коррозионностойкие стали – от них требуется стойкость к коррозии в несложных промышленных и бытовых условиях (из них можно изготавливать детали оборудования для нефтегазовой, легкой, машиностроительной промышленности, хирургические инструменты, бытовую нержавеющую посуду и тару).

2. Жаростойкие стали – от них требуется жаростойкость – стойкость к коррозии при высоких температурах в агрессивных средах (например, на химических заводах). Жаростойкая сталь – это сталь, обладающая стойкостью против коррозионного разрушения поверхности в газовых средах при температурах свыше 550 °С, работающая в ненагруженном или слабонагруженном состоянии. Жаростойкость (окалиностойкость) стали характеризуется сопротивлением окислению при высоких температурах. Для повышения окалиностойкости сталь легируют элементами, которые изменяют состав и строение окислы. В результате введения в сталь необходимого количества хрома (Cr) или кремния (Si) в процессе окисления на поверхности образуются плотные оксиды на основе хрома или кремния. Образовывающаяся тонкая плёнка из этих оксидов затрудняет процесс дальнейшего окисления. Чтобы обеспечить окалиностойкость до температуры 1100 °С в стали должно быть не менее 28% хрома (например, сталь 15X28). Наилучшие результаты получаются при одновременном легировании стали хромом и кремнием.

3. Жаропрочные стали – от них требуется жаропрочность – хорошая механическая прочность при высоких температурах, способность стали работать под напряжением в условиях повышенных температур без заметной остаточной деформации и разрушения. Основной характеристикой жаропрочности является ползучесть – явление непрерывной деформации под действием постоянного

напряжения. Жаропрочные свойства в первую очередь определяются температурой плавления основного компонента сплава, затем его легированием и режимами предшествующей термообработки, определяющими структурное состояние сплава. Самым распространённым легирующим элементом в жаропрочных сталях является хром (Cr), который благоприятно влияет на жаростойкость и жаропрочность. Такие стали используются для изготовления изделий, подвергающихся воздействию температур 5500-8000 °С [2].

Нержавеющие стали имеют более высокое сопротивление окислению и коррозии во многих естественных и искусственных средах, однако важно выбрать правильный тип и класс нержавеющей стали для специального применения. Высокое сопротивление окислению на воздухе и при температуре окружающей среды обычно достигается с добавлением хрома больше 12 %. Хром формирует пассивный слой из оксида хрома (III) (Cr_2O_3) при контакте с кислородом. Слой слишком тонкий чтобы быть видимым, но выделяется металлическим блеском. Тем не менее, он защищает металл от воздействия воды и воздуха. Даже, когда поверхность поцарапана, этот слой быстро восстанавливается. Это явление называется пассивацией, и замечено у других металлов, например у алюминия. Когда нержавеющие стальные части типа гаек и болтов соединяют вместе, оксидный слой должен быть очищен для большей прочности их соединения.

Сопротивление нержавеющей стали коррозии, простое техническое обслуживание и ремонт, относительная экономия и блестящий вид делает это идеальным материалом для промышленного применения. Имеется огромное количество наименований изделий из нержавеющей стали, выпускаемых промышленностью. Известна 77-этажная башня Крайслера, стоящая в Нью-Йорке, которая украшена верхушкой и шпилем из нержавеющей стали, нанесенной плакированием [4].

Нержавеющую сталь возможно полностью повторно использовать. Фактически, более чем 50 % новой нержавеющей стали сделано при повторной переплавке металлолома, таким образом, это в некоторой степени экологически чистый материал [2].

Нержавеющие стали по своей микрокристаллической структуре делятся на 4 основные категории: аустенитные; ферритные; дуплексные; мартенситные. Например, добавление никеля стабилизирует аустенитную структуру железа. Эта кристаллическая структура делает такие стали немагнитными и менее ломкими при низких температурах. Таким образом, аустенитные стали - немагнитные и в дополнение к хрому содержат никель (обычно на уровне 18%), который увеличивает сопротивление коррозии. Эта группа нержавеющей жаропрочных сталей с повышенным присутствием никеля (10-20%) и хрома (20-25%) имеет лучшее сопротивление к окислению при высоких температурах и может применяться в частях печей, топках, муфельных печах [3]. Это самая широко используемая группа нержавеющей сталей (около 70% выпуска всех нержавеющей сталей). Типичный состав такой стали – 18 % хрома и никель 10 %, обычно известный, как 18/10. Такая сталь часто используется для изготовления столовых приборов. Выпускаются аустенитные стали и состава 18/0 и 18/8. «Супераустенитные» нержавеющие стали, типа сплава AL-6XN и 254SMO, оказывают большое сопротивление питтинговой и щелевой коррозии из-за высокого содержания молибдена (> 6%) с добавлением азота, а более высокое содержание никеля в них гарантирует лучшее сопротивление коррозионному растрескиванию. «Супераустенитные» стали очень дорогостоящие.

Ферритные – магнитные нержавеющие стали, имеют низкое содержание хрома (в основном на уровне 13-17%) . Ферритная нержавеющая сталь – высококоррозионностойкая, но гораздо менее надежная, чем аустенитного класса и не могут быть упрочнена высокотемпературной обработкой. Такие стали содержат от 10,5% и 27% хрома и очень небольшое количество никеля, если это имеет место. Большинство составов включает молибден; некоторые – алюминий или титан. Типичные ферритные стали имеют состав: 18Cr-2Mo, 26Cr-1Mo, 29Cr-4Mo, 29Cr-4Mo-2Ni. Аустенитные и ферритные сорта составляют приблизительно 95% всех используемых нержавеющей сталей [3].

Дуплексные стали имеют смешанную, ферритно-аустенитную структуру. Содержание никеля изменяется от 4,5% до 8% и хрома от 18% до 28% [4]. Дуплексные сорта находят свое применение в средах, где имеет место высокое содержание солей. Такие стали характеризуются высоким содержанием хрома (19-28%) и молибдена (до 5%) и более низким содержанием никеля, чем аустенитные нержавеющие стали. Прочность такой стали выше, чем у аустенитной, а прочность к коррозии, особенно питтинговой, щелевой и коррозионному растрескиванию – выше. Кроме того, преимущество сталей этой группы – повышенный предел текучести по сравнению с аустенитными однофазными сталями, меньшее содержание дорогого никеля и хорошая свариваемость. Аустенито-ферритные стали находят широкое применение в различных отраслях современной техники, особен-

но в химическом машиностроении, судостроении, авиации. К этому виду относятся стали типа 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 08Х18Г8Н2Т.

Мартенситные – магнитные стали, содержат обычно 12% хрома. Они упрочняются закалкой и отпуском подобно простым углеродистым сталям и поэтому находят применение, главным образом, в изготовлении режущих инструментов, столовых приборов и общем машиностроении. Состав таких нержавеющей сталей может быть дополнен ниобием и медью. Мартенситные нержавеющей стали не такие коррозионно стойкие, как вышеописанные типы, но чрезвычайно прочные и упругие, а также хорошо подвержены обработке резанием и могут быть упрочнены высокотемпературной обработкой. Мартенситные нержавеющей стали содержат 12-14 % хрома, 0,2-1% молибдена, отсутствует никель. Они закаленные и магнитные. Такая сталь также известна как «серия-00». Эти стали хорошо сопротивляются процессу коррозии, они идеальны для шахтных насосов и космических кораблей [4].

Исследования коррозии нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т (углерода 0,12%, 18% хрома и 10% никеля) в условиях повышенных температур (60-100 °С) в кислой среде (0,1 М и 0,01 М HCl) позволили выявить электрохимическую коррозию – самопроизвольное разрушение металлических материалов вследствие их электрохимического взаимодействия с окружающей, электролитически проводящей средой. При исследовании обнаружена точечная (питтинговая) коррозия, характерная для нержавеющей стали. Питтинговая коррозия представляет собой разрушение в виде отдельных мелких (не более 1-2 мм в диаметре) и глубоких (глубина больше поперечных размеров) язвочек. Обнаруженными продуктами коррозии, т.е. химическими соединениями, образующимися в результате взаимодействия металла и коррозионной среды являются ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . При комнатной температуре коррозия не наблюдалась.

Таким образом, установлено, что нержавеющей стали широко применяются в промышленности благодаря комплексу полезных свойств, однако абсолютно не подверженных коррозии сталей не существует.

Литература.

1. Бородулин Г. М., Мишкевич Е. И. Нержавеющая сталь. – М.: «Металлургия», 2008. – 393 с.
2. Гуляев А.П., Жадан Т.А. Новые низколегированные нержавеющей стали. – М.: «Машиностроение», 2012. – 104 с.
3. Туфанов Д.Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов. – М.: «Металлургия», 2011. – 302 с.
4. Химушин Ф.Ф. Нержавеющие стали. – М.: «Металлургия», 2008. – 800 с.

ЭКОЛОГИЯ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ФОРМОВОЧНЫХ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ СМЕСЕЙ

А.С. Григор, к.т.н. доц.

*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул
656038, г. Барнаул, пр. Ленина 46, тел. 8-(3852)-29-09-63*

E-vail: asgrigor84@mail.ru

Получение отливок с заданной чистотой поверхности и без пригара является одной из важнейших проблем литейного производства. Частота поверхности отливок и образование пригара при получении отливок в сырые песчано-глинистые формы во многом зависят от состава и свойств формовочной смеси, а также от протекающих процессов на поверхности контакта металл-форма.

В целях повышения чистоты поверхности отливок и снижения вероятности образования пригара в составы формовочных смесей вводят антипригарные добавки. При производстве отливок из чугуна в качестве антипригарных добавок широкое распространение получили углеродосодержащие материалы. Среди них молотый гранулированный уголь, мазут и другие продукты переработки нефти, отходы химических производств, переработки древесины и т.п.

Существует несколько точек зрения на антипригарный характер действия углеродосодержащих материалов в формовочной смеси. Первоначально считалось, что углеродосодержащие материалы в процессе заливки формы металлом создают газовую рубашку и тем самым противодействуют проникновению жидкого металла в поверхностные слои литейной формы. Рекомендовалось использовать углеродосодержащие материалы, способные выделять необходимое количество газовой фазы. Согласно другой теории считается, что углеродосодержащие материалы создают в полости формы восстановительную атмосферу, уменьшают окисленность металла и тем самым снижается вероятность проникновения жидкого металла в межзерновое пространство.