

Список літератури

1.Лившиц В.Б. Художественное лите. Ювелирные и декоративне изделия: са-
моучитель / В.Б. Лившиц.-М. : АСТ: Астрель, 2010.- 224с.

2.Урвачев В.П. Ювелирное и художественное литье по выплавляемым моделям
сплавов меди / В.П.Урвачев, В.В.Кочетков, Н.Б.Горина – Челябинск: Metallurgia,
1991. – 168 с.

УДК 621.745.55

Ямшинський М.М., Федоров Г.Є.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ

ОКАЛИНОСТІЙКІСТЬ ЖАРОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ВМІСТУ В НИХ ВУГЛЕЦЮ ТА ТИТАНУ

Опір жаростійкої сталі газовій корозії в умовах високих температур та агресив-
них середовищ визначається концентрацією в твердому розчині легувальних елемен-
тів, здатних утворювати під час окиснення на поверхні виробу захисний оксидний
шар. На жаль, вплив одних і тих же елементів на окалиностійкість сталей різного хі-
мічного складу неоднаковий і дуже залежить від вмісту в них інших елементів та їх
властивостей. Загальновідомо, що основний елемент будь-якої сталі – вуглець –
справляє суттєвий вплив не тільки на ливарні та механічні властивості, але й на спе-
ціальні. Шкідливий вплив вуглецю на окалиностійкість жаростійких сталей можна ча-
стково або повністю нейтралізувати додаванням у розплав активних карбідоутворю-
вальних елементів, які мають вищу спорідненість до вуглецю, ніж хром. Найперспек-
тивнішим для цього хімічним елементом є титан. Він утворює міцний і дуже тугоплав-
кий карбід TiC.

Крім того, здатність титану утворювати тугоплавкі сполуки (карбіди, нітриди,
карбонітриди) використовують для подрібнення первинного зерна високолегованих
сталей, внаслідок чого суттєво підвищуються їх механічні властивості. Отже, визна-
чення оптимальної концентрації титану за відомим вмістом вуглецю для досягнення
високої окалиностійкості хромоалюмінієвих сталей є також актуальним завданням.

Досліджено зміну окалиностійкості рекомендованих для роботи в екстремальних умовах хромоалюмінієвих сталей залежно від вмісту вуглецю та титану, при цьому максимально зберігали сталість вмісту інших елементів (марганцю, кремнію, фосфору та сірки). Випробовуванню піддавали зразки діаметром 10 мм і довжиною 20 мм за температур 1200 та 1300 °С протягом 100 й 500 год. Оцінку окалиностійкості здійснювали за збільшенням маси зразків за час випробовувань.

Установлено, що із збільшенням вмісту вуглецю в сталях з різним вмістом хрому та алюмінію їх окалиностійкість знижується, тобто витрати металу на утворення окалини підвищуються.

З підвищенням до 0,45% вуглецю на поверхні зразків утворюється порувата окалина, яка легко відшаровується, особливо в місцях виходу на поверхню карбідних груп, які порушують однорідність окалини, зменшують міцність її зчеплення з поверхнею металу та знижують рівень її захисних властивостей, не дивлячись на деяке підвищення оксидів хрому.

Досліджено спільний вплив вуглецю в діапазоні концентрацій від 0,07 до 0,84% та титану – до 1,37% на окалиностійкість хромоалюмінієвих сталей з вмістом 24,8...26,2% хрому й 2,84...3,30% алюмінію.

Установлено, що титан у межах 0,15...0,60% позитивно впливає на окалиностійкість сталей з різним вмістом вуглецю за схемою: чим вищий в сталі вміст вуглецю, тим вищу концентрацію титану слід використовувати для покращання окалиностійкості. Сталь з вмістом 0,07...0,09% вуглецю для збереження задовільної окалиностійкості має вміщувати 0,10...0,20% титану, а сталь з вмістом 0,77...0,84% вуглецю набуває максимальної окалиностійкості за вмісту 0,4...0,8% титану.

Установлено, що додавання титану в хромоалюмінієві сталі суттєво змінює склад оксидних плівок, а отже, впливає позитивно чи негативно на їх окалиностійкість залежно від його вмісту в металі.

Порівняннями змін оксидів на поверхні виробів, виготовлених із сталі X25Ю3Л з різним вмістом вуглецю, залежно від вмісту в ній титану установлено, що останній прямо або опосередковано справляє суттєвий вплив на зміну співвідношення оксидів в захисній плівці.

Усі ці зміни сприяють деякому підвищенню окалиностійкості сталі або її стабілізації, незважаючи на суттєве зменшення в плівці оксидів алюмінію.

Висновок.

Для забезпечення високої окалиностійкості сталей з високим вмістом хрому та алюмінію вміст титану має бути в межах 0,25...0,60% за вмісту вуглецю 0,25...0,30% або відповідати співвідношенню: $\% \text{Ti} = (1,3 \dots 1,5) \cdot \% \text{C}$.

Наведені співвідношення цих елементів можна використовувати для визначення оптимального вмісту титану в жаростійкій хромоалюмінієвій сталі залежно від вмісту вуглецю, визначеного за першим аналізом її хімічного складу, коли розплав знаходиться ще в плавильному агрегаті.

УДК 621.74

В.В. Ясюков, Т.В. Лысенко, А.А. Бондарь, Е.А. Пархоменко

Одесский национальный политехнический университет, Одесса

ВЛИЯНИЕ СЕРЫ НА СВОЙСТВА СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК

Повышение эксплуатационной надежности стального литья возможно при условии удаления из металла вредных примесей. В значительной степени качество литья определяется низким содержанием серы в отливках. Сера неограниченно растворима в жидком железе и весьма ограничено в α - и γ -железе. Поэтому любое ее количество образует с железом сульфид железа FeS, входящий в состав эвтектики Fe + FeS и образующийся при температуре 988⁰ С. Эта легкоплавкая и хрупкая эвтектика располагается, как правило, по границам зерен, способствуя красноточности, что влечет за собой снижение прочности, пластичности и вязкости отливок. Обычно сернистая эвтектика, присутствующая в небольшом количестве коалесцирует [1], т.е. феррит эвтектики объединяется с ферритом основной массы металла, а соединение FeS располагается вокруг зерен. повышенное содержание серы задерживает рост σ_v и δ в районе температур солидуса, расширяет температурную область низких свойств металла и тем самым способствует образованию горячих трещин.

Сера ухудшает жидкотекучесть стали.

Вредное влияние серы сказывается, когда она находится в виде тугоплавких и малорастворимых включений MnS по реакции $\text{FeS} + \text{Mn} \rightarrow \text{MnS} + \text{Fe}$. Сульфид марганца более пластичен, плавится при температуре 1620⁰ С, образует обособленные округлые или строчные включения и менее вреден для механических свойств. Вред-