

4. Электромагнитные воздействия на жидкий и кристаллизующийся металл при непрерывной разливке стали: перспективы использования мирового опыта и отечественных разработок в металлургии Украины / В.И. Дубоделов, М.С. Горюк, А.Н. Смирнов, А.Ф. Колесниченко // 50 лет непрерывной разливке стали в Украине: Сб. научн. тр. / под редакцией Д.А. Дюдкина, А.Н. Смирнова. – Донецк: «Ноулидж», 2010. – С. 529.

5. Горюк М.С. Перспективи застосування оригінального магнітодинамічного обладнання в технологіях валкового лиття / М.С. Горюк, В.К. Погорський, М.А. Слажнев // Литейное производство: технологии, материалы, оборудование, экономика и экология: Материалы II международной научно-практической конференции. Киев, 19-21 ноября 2012 г. – Киев, 2012. – С. 77-79.

УДК 539.5

А. Л. Сиротенко¹, С. М. Зінченко²

¹Український державний університет науки і технологій м. Дніпро

² Нікопольський регіональний центр моніторингу освіти та соціального партнерства

УДУНТ, м. Нікополь

ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ВПЛИВОМ ДОМІШОК НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ТИТАНУ ТА ЯКІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ХОЛОДНОДЕФОРМОВАНИХ ТРУБ

Технологічні процеси виробництва холоднодеформованих труб із титану та його сплавів широко застосовуються у мировій практиці. При цьому проблеми підвищення якості титанових труб при холодній пільгерної прокатці висувують ряд актуальних задач щодо дослідження впливу домішок на структуру та властивості титану.

Структура та механічні властивості титану залежать від присутніх в ньому домішок. Ці домішки розділяються на два класи: перший клас – домішки, що утворюють з титаном розчини впровадження (O, N, C, H); другий клас – домішки, що утворюють з титаном розчини заміщення (Fe та Si).

Залізо утворює з α - та β -Ті тверді розчини заміщення та стабілізує β -фазу. Зі зниженням температури розчинність заліза зменшується та при температурі 500 °С стає меншою 0,01%. Залізо здійснює значно менший вплив на властивості титану, ніж домішки впровадження.

ЛИТВО.МЕТАЛУРГІЯ. 2023

В системі Ti-Si утворюється декілька силіцидів, найближчий по складу до титана – Ti_5Si_3 . Кремній знижує температуру поліморфного перетворення титану. Розчинність кремнію в α -Ti складає 0,45% при 860 °С та 0,30% при 750 °С.

Кремній впливає на механічні властивості титанових труб, як і залізо.

Залізо та кремній спеціально вводять в титанові сплави як легуючі елементи. Частіше легують титанові сплави кремнієм, тому що він підвищує їх жароміцність.

Кисень стабілізує α -фазу, підвищує температуру поліморфного перетворення. Кисень знижує пластичні властивості титану в області малих концентрацій (до 0,2%), в інтервалі 0,2-0,5% кисень мало впливає на пластичність, а при більшому його вмісті титан цілком втрачає здатність до пластичного деформування.

Пластичні властивості титанових труб при введенні азоту зменшуються, а більше 0,2% – настає крихке руйнування.

Вуглець підвищує температуру поліморфного перетворення титану. Вуглець здійснює на властивості титанових труб менший вплив, ніж кисень та азот.

Водень відноситься до числа найбільш шкідливих домішок в титані та його сплавах, тому що викликає водневу крихкість.

Порівняльні результати стійкості інструменту (калібрів та оправок) титанових труб, у яких були присутні домішки (Fe і Si) при дворядній прокатці на станах ХПТ ПрАТ «СЕНТРАВІС ПРОДАКШН УКРЕЙН», були у 5 – 7 разів більше.

Таблиця 1 – Стійкість калібрів і оправок титанових труб з домішками при холодній дворядній прокатці на станах ХПТ

Марка сталі труб	Калібри (тис, м)			Оправки (тис, м)		
	ХПТ32-4В	ХПТ55-4В	ХПТ90-4В	ХПТ32-4В	ХПТ55-4В	ХПТ90-4В
Сплави титану	20-30	35-40	25-50	1,5-2,5	4,0-6,0	8,0-10,0

Подальшу роботу вбачаємо в удосконаленні проектування холодної пільгерної прокатки труб зі сплавів титану та технологічних прийомів, які сприяють покращенню їх фізико-механічних властивостей на основі розвитку методів розрахунку з використанням інтенсивної пластичної деформації.

Список літератури

1. Зильберг Ю. В. Теория обработки металлов давлением: Монография. / Ю.В. Зильберг – Днепропетровск: Пороги, 2009. – 434 с.
2. Данченко В.Н. Холодная пильгерная прокатка труб. / В. Н. Данченко, Я. В. Фролов, В.Ф. Фролов – Днепропетровск: Пороги, 2005. – 255 с.
3. Атанасов В. Р. Развитие процессов пильгерной прокатки прецизионных труб : Монография. / В.Р. Атанасов, Ю.М. Беликов, А.А. Терещенко – Днепропетровск : Січ, 2014. – 136 с.
4. Сравнение свойств – Титан, сплав титана. Марочник стали и сплавов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.splav-kharkov.com/choose_type_class.php?type_id=17

УДК 669.184

Є. М. Сігарьов, Ю. С. Лобанов, М. Р. Руденко, Д. В. Єськов
Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське

ТЕМПЕРАТУРНО-КОНЦЕНТРАЦІЙНІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ГАРНІСАЖНОГО ПОКРИТТЯ

Як відомо, гарнісажний шар на поверхні футерівки конвертера оплавляється та змивається шлаковим розплавом зазвичай у першу третину продувки конвертерної ванни. Знос робочого шару футерівки з периклазовуглецевих вогнетривів обумовлений безперервним переміщенням зневуглецьованої при контакті з киснем або оксидами заліза зони вглиб робочого шару вогнетривів. При швидкості руху шлаку вздовж поверхні вогнетривів менше ніж 0,05 м/с, що має місце лише на початку продувки ванни, в умовах коли швидкість окиснення вуглецю, особливо в периферійних ділянках ванни, достатньо мала, знос вогнетривів залежить від зовнішнього масопереносу. Протягом основної частини продувки ванни знос вогнетривів не залежить від інтенсивності перемішування ванни і ланки зовнішнього масопереносу.

Глибина фільтрації середньоосновного первинного ($B=2,7$) шлаку в $MgO-C$ вогнетрив з вмістом вуглецю більше 6 мас.% не перевищує 0,5 мм, в той же час для кислих шлаків ($B=1,0$) цей показник складає 4,0-5,0 мм. Тому важливим завданням є зме-