**Шейко Іван Васильович. Нові технології та обладнання для індукційної плавки металів і сплавів: дисертація д-ра техн. наук: 05.16.07 / НАН України; Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона. - К., 2003.**

**Шейко І.В. «Нові технології та обладнання для індукційної плавки  
металів і сплавів»**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.16.07 «Металургія високочистих металів і спеціальних сплавів» - Інститут електрозварювання ім.Є.О.Патона НАН України, Київ, 2003.

Дисертаційна робота присвячена рішенню задачі підвищення ефективності металургійних процесів і технологій, що базуються на індукційному і комбінованому плазмово-індукційному нагріві. На підставі комплексу металургійних, тепло-технічних і інженерно-технологічних досліджень розроблені нові методи і технології індукційної плавки і рафінування високореакційних металів з формуванням зливка в охолоджуваному секційному кристалізаторі (ІПСК), а також технологічних основ і технічних засобів для інтенсифікації плавки у великотонажних індукційних печах, шляхом суміщення індукційного і плазмового нагріву.

Загалом, суть процесу ІПСК полягає в тому, що за допомогою індуктора малої висоти (hинд.Дкр.) у секційному охолоджуваному кристалізаторі створюють плавильну зону і у ній розплавляють та рафінують шихту, яку подають порціями, або витратну заготовку. Для послідовного формування зливка плавильну зону переміщують уздовж кристалізатора, або залишаючи її нерухомою, зливок витягають із кристалізатора в процесі плавки.

Встановлено, що механізм передачі енергії електромагнітного поля до металевої ванни відрізняється від звичайного індукційного нагріву, оскільки між індуктором і ванною розташована охолоджувана стінка секційного кристалізатора, яка змінює електромагнітне поле в плавильній зоні і виконує роль індуктора для завантаження.

Характерною рисою процесу ІПСК є відтиснення металевого розплаву від стінки кристалізатора в зоні, що обмежена висотою індуктора. При цьому верхня відтиснута частина металевої ванни, в умовах оптимального режиму плавки, має куполоподібну форму близьку до парабалоїду обертання. Відтиснення металевого розплаву від стінки кристалізатора різко знижує теплові втрати ванни, а інтенсивна циркуляція розплаву забезпечує вирівнювання температури і хімічного складу в обсязі ванни, сприяє виносу на поверхню розплаву в процесі плавки неметалевих вкраплень і газових домішок.

Незалежне індукційне джерело нагрівання при ІПСК дозволяє достатньо гнучко керувати процесом кристалізації металу при виплавці зливка, що особливо важливо для формування його головної частини.

На підставі результатів виконаних досліджень процесу ІПСК розроблені основи промислових технологій переплаву і рафінування різноманітних металовідходів і розроблена концепція створення промислових плавильних агрегатів для ІПСК.

Розроблені технології і дослідно-промислові установки ІПСК пройшли широку промислову перевірку. Так, на ПО «Київтрактородеталь» впроваджена технологія та установка ОП-117 для переплаву відпрацьованих деталей ливарної оснастки з титанового сплаву ОТ4-2. На Ленінабадському комбінаті рідкісних металів (республіка Таджикистан) впроваджені технологія і дослідно-промислова установка ОП-151 для переплаву і рафінування відходів лігатури на основі ванадію, АВТУ, річна продуктивність до 50 т.

На Єкатеринбургському заводі по обробці кольорових металів (Росія) і на Харківському державному науково-виробничому підприємстві «Рубін» введені в промислову експлуатацію установки ОП-154 для виплавки зливків із металів платинової групи.

Передана в дослідно-промислову експлуатацію установка ОП-151и технологія рафінування чорнових рідкісноземельних металів на Киргизькому гірничо-металургійному комбінаті.

В Інституті електрозварювання ім.Є.О.Патона були створені і пройшли дослідно-промислову перевірку плазмово-дугові трифазні устрої (ПДТУ) потужністю 300 кВт і 450 кВт для інтенсифікації плавки у відкритих (ПДТУ-300 і ПДТУ-450) і вакуумних (УП-124) печах із ємністю тигля не менше однієї тонни.

При додатковому плазмовому нагріванні час плавки у відкритій індукційній печі скорочується майже вдвічі, а питома витрата електроенергії зменшується в середньому на 20%. У вакуумній-індукційній печі поряд із скороченням часу плавки, за допомогою ПДТУ можна оплавляти так звані «коміри», що утворюються в умовах вакууму на стінці тигля вище рівня ванни, які утруднюють злив металу і завантаження шихти в тигель. В остаточному підсумку оплавлення «комірів» продовжує термін служби тиглів на 6-8 плавок.