

## СПЕЦИАЛЬНОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: ЭЛЕКТРОПЕЧИ КОМПАНИИ «ZHENWU»

Производство высококачественного оборудования является огромной движущей силой для разработки специальных сталей. Специальные стали разделяются на три уровня. Первый — сталь низкого уровня (высококачественная углеродистая конструкционная сталь); второй — специальная легированная сталь; третий — это высококачественные специальные стали (нержавеющая, инструментальная, штамповая и быстрорежущая). Основные направления применения сталей: рельсы для высокоскоростного железнодорожного и городского транспорта, морские техника и нефтедобывающее оборудование, оснастка судов, энергосберегающий экологический транспорт, ультравысоковольтные линии передач и др. Быстрое развитие современной техники выдвинуло более высокие требования к сталям, которые невозможно выполнить традиционными способами производства.

Suzhou Zhenwu Electric Furnace Co. — один из крупных китайских разработчиков и производителей оборудования и технологий, который после 30 лет работы имеет полный комплект специального металлургического оборудования (печей) для производства всех специальных сталей. Приведем некоторое из них.

### Печь для электрошлакового переплава (ESR) (рис. 1)

Мощность: 1...100 т

Диаметр слитка: 100...2300 мм.

Применение: получение высокотемпературных сплавов, инструментальных сталей, валков, валов турбин, деталей самолетов и паровых турбин.

Печь для ЭШП является специальной плавильной установкой, в которой плавящийся электрод, погруженный в расплавленную шлаковую ванну, плавится джоулевым теплом, генерируемым при прохождении электрического тока через расплавленный шлак, затем расплавленные капли металла очищаются и рафинируются, проходя через расплавленный шлак и, наконец, кристаллизуются в слиток в водоохлаждаемом кристаллизаторе. Благодаря функции удаления примесей расплавленным шлаком и условиям кристаллизации, металл ЭШП имеет хорошие свойства, такие как чистота, мелкая и равномерная структура, нет точечной и кольцеобразной сегрегации, сверхнизкое содер-

жание серы, а также небольших и растворимых примесей и т. д.

Печи ЭШП с двойным рабочим положением и высокой производительностью, разработанные компанией, имеют следующие преимущества:

- конструкция печи — рамочная ямочного типа, хорошей жесткости. Скорость переплава регулируют с помощью высокоточной электронной измерительной системы;

- печь однофазная, двухпозиционная, со снимаемой литейной формой, состоящей из кристаллизатора и нижнего водяного короба, имеет один электрод. Когда выполняется переплав одновременно может просходить подготовка и удаление слитка в разных положениях печи и таким образом удваивается производительность;

- применение электронной измерительной системы высокой точности дает возможность быстро рассчитывать и затем контролировать скорость плавки расходуемого электрода для получения оптимальной равномерной кристаллизации. Высококачественная продукция может быть получена, в частности, при переплаве высоколегированных сталей или ЭШП слитков большого диаметра;

- линия высокого напряжения на вторичной обмотке имеет параллельное расположение. Соединение между стойкой поднятия электрода и линией высокого напряжения осуществляется электрическими щеточными устройствами для уменьшения длины водоохлаждаемого кабеля, индуктивности и расхода энергии;

- скорость плавки и сопротивление шлака контролируются автоматически для обеспечения стабильного процесса переплава;

- скорость переплава регулируется для оптимизации и надежности процесса;

- герметичный защитный кожух с инертным газом устанавливается на входе в кристаллизатор для обеспечения качественной продукции.

### Печь для вакуумной индукционной плавки (VIM) (рис. 2)

Мощность: 10...30000 кг

Применение: выплавка металлов и сплавов, регулировка состава сплавов и отливок, производство заготовок из высокотемпературного сплава, лигатуры, сплавов для электроники.



Рис. 1. Печи для ЭШП (а, б) и крупнотоннажный слиток (в)

**Вакуумная печь точного фасонного литья  
для равноосных кристаллов  
и направленных монокристаллов  
(VPIC) (рис. 3)**

Мощность: 5...200 кг (VPIC); 200...500 кг (VIM)

Применение: отливка компонентов аэрокосмической техники, современных медицинских аппаратов, деталей для паровых турбин и др.

**Вакуумная печь точного литья в формы  
(VPGC)**

Мощность: 2...10 кг

Применение: отливка деталей для турбонагнетателя и др.

**Вакуумная индукционная печь  
для дегазации металла в вакууме  
(VID) (рис. 4)**

Мощность: 1...50 т

Применение: обезуглероживание, дегазация, регулирование состава сверхнизкой углеродистой, нержавеющей, специальной сталей и алюминиевых сплавов.

**Печь для вакуумно-дугового переплава  
(VARF) (рис. 5)**

Мощность: 0,5...15 т

Диаметр слитка: 70...1600 мм

Применение: выплавка активных металлов, таких как Ti/Zr и специальных сталей.

**Печь для вакуумно-дугового переплава  
и центробежного литья  
(VAR, CCF) (рис. 6)**

Мощность: 50...1500 кг

Применение: выплавка активных металлов Ti, Zr, рафинирование и отливка деталей паровых турбин и самолетов.



Рис. 2. Вакуумно-индукционные печи



Рис. 3. Вакуумная печь для точного фасонного литья



Рис. 6. Печь для ВДП и центробежного литья заготовок



Рис. 4. Вакуумно-индукционная печь для дегазации металла в вакууме



Рис. 7. Вакуумно-индукционная печь с холодным подом

**Вакуумная индукционная плавильная печь  
с холодным подом  
(VCCIM) (рис. 7)**

Мощность: 1...50 кг

Применение: плавка и литье активных металлов.

*Френк Ли*

*Компания «Чженьву», г. Сучжоу, Китай*



Рис. 5. Печь для вакуумно-дугового переплава

Подписано к печати 25.05.2018. Формат 60x84/8. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 7,9. Усл. кр.-отг. 8,2. Уч.-изд. л. 9,3.  
Печать ООО «ДИА», 03022, г. Киев, ул. Васильковская, 45.