

кой меньше, чем вдуванием порошков, только тогда, когда требуется вводить небольшое количество легирующего элемента.

Применение порошковой проволоки наиболее экономически эффективно при использовании совместно с вдуванием порошкообразных материалов, а также при вводе небольших, точно дозированных, количеств реагентов и в ковшах малой емкости, где возможен риск переохлаждения металла.

Литература.

1. Шкирмонтов А.П., Курагин О.В., Тимофеев А.А., Долбилов С.Б. Развитие процессов внепечной обработки стали: Обзор по системе "Информсталь" Ин-т "Черметинформация". М., 1989. Вып.18 (351), 41 с.
2. Техтинен К., Вайнола Р., Сэндаольм Р. Вдувание порошков в раскисленную алюминием сталь для МНЛЗ // Инжекционная металлургия: Сб. М., 1981 С. 239-248.
3. Робинсон Дж.В. Обработка в ковше введением проволоки из металлического кальция, плакированного сталью // Инжекционная металлургия: Сб. М., 1986. С. 365-378.
4. Прецизионная обработка металлургических расплавов / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко, И. А. Павлюченков, В. Ю. Болотов – М.: Теплотехник, 2007. – 424 с.
5. Дюдкин Д. А., Кисиленко В. В. Особенности усвоения кальция из порошковой проволоки с комплексным наполнителем СК40 // Металл и литье Украины. – 2009. – № 1-2. – С. 20-23.

#### **МИНИ-МЕТАЛЛУРГИЯ – МАКСИ-РЕЗУЛЬТАТ**

*А.А. Некрасова, студент группы 10В10,*

*научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-(38451)-6-22-48*

*E-mail: fedoseevsn@list.ru*

В современной металлургической промышленности активно развивается одно из направлений – сооружение металлургических мини-заводов. Такие мини-заводы соответствуют основным тенденциям развития металлургической промышленности, а именно снижают удельные показатели по энергозатратам, капиталоемкости и расходованию материалов на единицу готовой продукции. А компактные размеры позволяют организовать обработку металла на небольших производственных площадках.

К выгодам данного производства можно отнести:

- Модульный принцип построения технологического процесса – существенно снижаются затраты технологической подготовки производства
- Предприятия располагаются вблизи от потребителей, что позволяет снизить транспортные расходы
- Производство компактно расположено, что дает возможность установки на ограниченных площадях
- Простота в использовании оборудования
- Возможность развернуть производство в кратчайшие сроки

Также, особенность таких мини-заводов заключается в том, что производственное сырье получают в результате переработки металла, что позволяет существенно сократить расходы.

Мини-заводы это компактные электросталеплавильные предприятия неполного цикла мощностью до 1–2 млн. т продукции в год, ориентированные на локальные рынки и использующие в качестве сырья металлолом. Сегодня основным потребителем продукции мини-заводов в России и мире является строительный сектор, которому удобно закупать арматуру по невысокой цене с практически отсутствующей необходимостью в затратах на складское хранение: мини-заводы позволяют производить ровно столько продукции, сколько нужно на данный момент, и при этом они ничего не теряют за счёт малых масштабов производственных мощностей и использования электросталеплавильных технологий. Однако одно из главных преимуществ бизнес-модели мини-заводов это широкие возможности кастомизации – настройки под потребителя, адаптации под потребности конкретного заказчика. Главная проблема наших металлургических гигантов в том, что они в массовом порядке делают либо полуфабрикаты, уходящие преимущественно на экспорт, либо рядовые марки сталей. Ни то, ни другое не подходит для сегментов, где нужны небольшие партии металла определённого качества и свойств. Это касается, прежде всего, оборонно-промышленного комплекса, машиностроения и автомобильной промышленности, а также практически всего малого и среднего бизнеса.

**Современные мини-металлургические предприятия в основном состоят из следующих основных комплексов:**

- электродуговая печь;
- машина для постоянного разлива стали;
- аппарат по дегазации и десульфации стали в ковше;
- несколько прокатных станков.

Однако, учитывая потребности производственной деятельности предприятия, некоторые приведенные выше комплексы оборудования, могут отсутствовать либо может быть, наоборот, дополнительная доукомплектация другими составляющими.

Использование модульного производства на таких небольших металлургических заводиках, помогает существенно уменьшить затраты при организации его деятельности от двадцати до шестидесяти процентов в сравнении с крупными металлургическими производствами использующими полный цикл. Также, существенно сокращаются сроки, за которые происходит освоение мощности оборудования, достигающие 1,5–2 года. В то время как крупным производствам для этого требуется семь – десять лет. К тому же, производство мини-заводов может уместиться на сравнительно небольшой территории (примерно, на 18–20 гектарах с производственной мощностью в один миллион стали), что в 15 раз меньше чем необходимо для строительства крупного металл перерабатывающего предприятия.

Также еще одним преимуществом маленьких металлургических заводов является их возможность расположения на достаточно близком расстоянии от потребителей его готовой продукции, а так же к ресурсам необходимым для непосредственного производства, что существенно сокращает расходы на транспортное капиталовложение в 4–7 раз.

Мини-заводы более прибыльны и рентабельны, чем крупные комбинаты: мировой опыт свидетельствует, что если у большого металлургического производства рентабельность достигает 10%, то мини-заводы получают до 20% рентабельности. Такими предприятиями объективно проще управлять за счёт в десятки раз меньшего штата и отсутствия 6–8 уровней менеджмента. К тому же, для работы на мини-заводе подавляющему большинству персонала не обязательно обладать какими-то специальным образованием и иметь сложившиеся годами навыки работы в металлургии, что важно для крупных комбинатов.

Оценить преимущества запуска такого производства можно по его характерным особенностям:

- Сравнительно низкие капитальные затраты.
- Быстровозводимость, гибкость, обеспечиваемая выстраиванием технологического процесса и сборки оборудования модульным принципом. В зависимости от изменений спроса могут быть добавлены дополнительные производственные модули, или остановлено использование уже имеющихся.
- Упрощенность технологического процесса, снижает издержки, тем самым повышая конкурентоспособность.
- Компактность подобного производства, возможность размещения на небольшой площади позволяет расположить его в старых пустующих цехах или возвести с нуля в предельной близости к крупному потребителю.
- Использование уже готовой инфраструктуры заметно влияет на конечную стоимость продукции ввиду снижения транспортных расходов.
- Ориентирование на потребности локального рынка сказывается на скорости их удовлетворения и позволяет избежать профицита продукции, а также складских расходов и простоя оборудования.

Мини-заводы изменили, переформатировали металлургическую отрасль, сделав ее узкоспециализированной и более эффективной. Строительство мини-заводов и ввод новых мощностей привели к усилению конкуренции. С рынка ушли неэффективные заводы, не сумевшие адаптироваться к новым условиям.

Термин «мини» сегодня в первую очередь указывает на компактность подобного производства, а также на технологическую комплектацию.

Мини-заводы сфокусировались на том, что производится дешево и не требует высокого качества. Их специализация – рядовая длинномерная и сортовая продукция. Конкуренция и рынок сбыта продукции – локальные. Вся деятельность направлена на удешевление продукции. Стратегия – лидерство по издержкам для удержания клиентов, чувствительных к цене.

Комбинаты сохранили рынок продукции, которую невозможно получить другим способом или заменить иными материалами. Продуктовая специализация – плоский прокат с высокой добавленной

стоимостью и эксклюзивными свойствами. Конкуренция и рынок сбыта – глобальные. Стратегия – лидерство по инновационной продукции для сохранения клиентов, ценящих свойства.

Причинами распространения мини-заводов в настоящее время являются небольшие начальные инвестиции, их быстрая окупаемость, экологичность производства и появление локальных растущих рынков.

Стоит отметить, что сегодня в мире насчитывается порядка тысячи мини-металлургических производств. Основные мощности сосредоточены в США, Канаде и странах Европы (прежде всего, в Германии, Австрии, Нидерландах, Испании, Италии). В России работает порядка 20 подобных предприятий (в Смоленской, Свердловской, Саратовской, Ростовской, Нижегородской, Волгоградской областях, Краснодарском крае, Башкирии и ряде др. субъектов), ещё около десятка находится в стадии строительства и проектирования. Один из последних проектов – мини-завод сортового проката в Балакове (Саратовская область), реализуется Северсталью.

Мини-заводы – это отличный вариант, позволяющий добиться критического понижения значений таких удельных параметров, как капиталоемкость, затраты на энергию, ввод в пользование, расход сырья на единицу готовой продукции и прочее. Помимо этого, предприятия этого типа могут быть выстроены на небольшой территории, находящейся в непосредственной близости от основного потребителя. В свою очередь, это значительно снижает затраты на транспортировку. Среди дополнительных преимуществ небольших металлургических заводов хочется выделить их компактную планировку, простоту организационной структуры и возможность использовать стальной лом в роли основного шихтового материала. Такие заводы могут представлять собой независимую единицу или входить в состав огромного металлургического комплекса, создаваться при реорганизации, реконструкции, ликвидации или перепрофилировании уже имеющегося предприятия.

Литература.

1. Смирнов А.Н., Сафонов В.М., Дорохова Л.В., Цупрун А.Ю. Металлургические мини-заводы. Донецк: Норд-Пресс, 2005. – 469 с.
2. Металлургия стали. Под ред. В.И. Явойского и Г.Н. Ойкса. – М.: Металлургия 1973. – 816 с.
3. Мини-заводы металлургического предназначения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.steelland.ru/stat/analytics/317.html>
4. Мини Металлургические Заводы [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.rusmet.ru/promnews/show/62567/Mini\\_Metallurgicheskie\\_Zavody](http://www.rusmet.ru/promnews/show/62567/Mini_Metallurgicheskie_Zavody)
5. ФЕНОМЕН МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МИНИ-ЗАВОДОВ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ebiblioteka.ru/browse/doc/39318116>

## **КОНТРОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА**

*В.С. Сизов, студент группы 10В20,*

*научный руководитель: Федосеев С.Н., асс.каф. МЧМ*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-(38451)-6-22-48*

*E-mail: fedoseevsn@list.ru*

Диапазон контролируемых физических и физико-химических свойств металла весьма широк и зависит от состава и назначения продукции. Для контроля ряда показателей требуется применение особых методов и специальной аппаратуры. Ниже рассмотрены наиболее распространенные методы определения физических и физико-химических свойств, которые по своему характеру (достаточная скорость выполнения анализа при необходимой чувствительности и точности) относятся к контрольно-сдаточным и серийно выполняются ЦЗЛ.

Термический коэффициент линейного расширения (ТКЛР) и температуру фазовых превращений определяют на дифференциальных дилатометрах с оптической и другой регистрацией процесса. В основе метода лежит сравнение удлинений одновременно нагреваемых испытуемого образца стали и эталона из сплава «пирокс», обладающего способностью плавно изменять ТКЛР в известных пределах ( $12,58 \cdot 10^{-6}$ – $21,24 \cdot 10^{-6}$ ) при нагреве от 0 до 1000°С. Получение надежных результатов в значительной мере определяется состоянием дилатометра. Проверку дилатометра проводят ежемесячно. Она состоит в настройке оптической системы, проверке прямого угла между записываемыми линиями по горизонтали и вер-тикали,