

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ „КПІ”

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



**НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ**

МАТЕРІАЛИ

VIII Міжнародної науково-технічної конференції

Україна, Київ

2016

ЗМІСТ

<i>Айкин Н.Д., Шаломеев В.А., Цивирко Э.И. (ЗНТУ, г. Запорозьє) МАГНИЕВЫЕ СПЛАВЫ ДЛЯ ИМПЛАНТАТОВ В МЕДИЦИНЕ</i>	10
<i>Алаа Фадил Идан, Акимов О.В., Костик Е.А. (НТУ «ХПИ», г. Харьков) УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ СТАЛЕЙ</i>	11
<i>Антоненко А.І., Прилуцький М.І.(НТУУ «КПІ», м. Київ) ЕЛЕКТРОШЛАКОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИПЛАВКИ ЛАТУНІ ЛЦ16К4 З НЕКОМПАКТНИХ ВІДХОДІВ МІДНИХ СПЛАВІВ</i>	12
<i>Афтанділлянц Е.Г., Лопатько К.Г., Полищук А.В. (НУБІП, г. Киев) РАСКИСЛЕНИЕ И МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТАЛИ НАНОЧАСТИЦАМИ</i>	13
<i>Баглюк Г.А., Куровский В.Я., Уськова Н.А., Максимова Г.А., Молчановская Г.М., Головка Е.С. (ИПМ им. И.Н.Францевича НАН Украины, г. Киев) ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗО-СТЕКЛЯННЫХ КОМПОЗИТОВ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ</i>	14
<i>Баглюк Г.А., Уськова Н.А., Куровский В.Я., Максимова Г.А., Молчановская Г.М. (ИПМ им. И.Н. Францевича НАН Украины, г. Киев) ОБРАБОТКА ЧУГУНА БРИКЕТИРОВАННЫМИ ПОРОШКОВЫМИ МОДИФИКАТОРАМИ ПРИ ЛГМ ТЕХНОЛОГИИ</i>	15
<i>Бачинский Ю.Д., Бубликов В.Б. (ФТИМС НАН Украины, г. Киев) ПРОЦЕСС РАСТВОРЕНИЯ МОДИФИЦИРУЮЩИХ СПЛАВОВ В ЖИДКОМ ЧУГУНЕ</i>	16
<i>Белов Б.Ф., Троцан А.И., Бродецкий И.Л., Карликова Я.П. (ИПМ НАН Украины, г. Киев; ГВУЗ «ПГТУ», г. Мариуполь) ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ФЕРРОСПЛАВОВ И ЛИГАТУР</i>	17
<i>Богусевский В.С., Сухенко В.Ю. (НТУУ «КПИ», г. Киев) РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ МЕТАЛЛА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ В МНЛЗ БЕЗ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОВША</i>	18
<i>Богусевский В.С., Сухенко В.Ю. (НТУУ «КПИ», г. Киев) УПРАВЛЕНИЕ АГРЕГАТАМИ ДОВОДКИ СТАЛИ</i>	19
<i>Ботвинко Д.В., Шаповалов В.А., Прилуцький М.І. (НТУУ «КПІ», м. Київ) ІНДУКЦІЙНИЙ ПЕРЕПЛАВ ЗКОМПАКТОВАНОЇ ЗАГОТОВКИ ЗІ СТРУЖКИ СТАЛІ 29НК В СЕКЦІЙНОМУ КРИСТАЛІЗАТОРІ</i>	20
<i>Бубликов В.Б., Берчук Д.М., Бачинський Ю.Д. (ФТИМС НАН України, м. Київ) ВПЛИВ МАГНІЄВИХ ЛІГАТУР НА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ ПРИ ВНУТРІШНЬОФОРМОВОМУ МОДИФІКУВАННІ</i>	23
<i>Бубликов В.Б., Нестерук Е.П. (ФТИМС НАН Украины, г. Киев) О ВЛИЯНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕСС МОДИФИЦИРОВАНИЯ В ПРОТОЧНЫХ РЕАКТОРАХ ЛИТНИКОВЫХ СИСТЕМ</i>	24
<i>Бубликов В.Б.¹, Сиропоринцев Л.М.², Форсюк О.І.², Берчук Д.М.¹ (¹ФТИМС НАН України, м. Київ; ²НТУУ «КПІ», м. Київ) СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ І МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ ПРИ ВНУТРІШНЬОФОРМОВОМУ ТА КОВШОВОМУ МОДИФІКУВАННІ</i>	25
<i>Бубликов В.Б. (ФТИМС НАН Украины, г. Киев) О МОДИФИЦИРОВАНИИ ЧУГУНА</i>	25
<i>Ведель Д.В., Степанчук А.М. (НТУУ «КПІ», м. Київ) ТЕРМОДИНАМІЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНОЇ КЕРАМІКИ НА ОСНОВІ СПОЛУК ДЕЯКИХ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ</i>	26
<i>Верховлюк А.М., Нетребко Д.М. (ФТИМС НАН України, м. Київ) ВПЛИВ ХІМІЧНОГО ТА ФАЗОВОГО СКЛАДІВ МІДНИХ СПЛАВІВ НА ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ</i>	28
<i>Вичкін В.В., Прилуцький М.І. (НТУУ «КПІ», м. Київ) ЕЛЕКТРОШЛАКОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИПЛАВКИ БРОНЗИ Бр05Ц6С5 З НЕКОМПАКТНИХ ВІДХОДІВ МІДНИХ СПЛАВІВ</i>	29
<i>Волошко С.М., Бурмак А.П. (НТУУ «КПИ», г. Киев) ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ И МИКРОТВЕРДОСТИ ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА Д16 ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УДАРНОЙ ОБРАБОТКЕ В РАЗНЫХ АТМОСФЕРАХ</i>	30
<i>Воронова О.И. (ОНПУ, г. Одесса) ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПО ШЛИКЕРНОЙ КЕРАМИКЕ</i>	30
<i>Глотка А.А. (ЗНТУ, г. Запорозьє) ВЛИЯНИЕ КАРБИДНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА СЛУЖЕБНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ 110Х18М</i>	31
<i>Гнатуш В.А., Кочешков А.С., Лютий Р.В. (НТУУ «КПІ», м. Київ) РОКІВ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ПРОФЕСОРА С. П. ДОРОШЕНКА</i>	33
<i>Гнатуш В.А. (г. Киев) МИРОВОЙ РЫНОК ЛИТЬЯ: ПОВЫШАТЕЛЬНЫЙ ТРЕНД</i>	34
<i>Григорчук Т.М., Абдуллаєва Е.Р., Богомол Ю.І. (НТУУ «КПІ», м. Київ) МІКРОСТРУКТУРА СПРЯМОВАНО ЗАКРИСТАЛІЗОВАНОГО СПЛАВУ Мо-ZrC</i>	38
<i>Доній О.М., Кулініч А.А., Санько Д.В. (НТУУ «КПІ», м. Київ) ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГОМОГЕННОЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ СПЛАВУ Al-7%Mg</i>	39

Для измерения уровня металла в кристаллизаторе используется гамма-уровнемер, математическая модель которого с учетом неконтролируемой зоны и качания объекта может быть представлена системой нелинейных дифференциальных уравнений. ИМ стопора из-за значительного размыва последнего в процессе разлива должен обладать астатичностью.

Объект находится под действием внешних возмущений: размыва огнеупоров и посадки стопора на 0,07...0,12 м, падение уровня металла в сталеразливочном ковше до 2,5 м и качания кристаллизатора.

Выходной координатой объекта служит уровень металла в кристаллизаторе. Входными (управляющими) воздействиями является входное напряжение двигателя стопора и напряжение привода разгона клетки. Управление МНЛЗ производится в следующей последовательности:

- 1) установка стопора при пуске машины в положение, обеспечивающее заполнение кристаллизатора до зоны измерения за 1,5...2 мин;
- 2) пуск тянущей клетки и набор рабочей скорости по программе;
- 3) включение механизма качания кристаллизатора;
- 4) установление и стабилизация заданного уровня металла в кристаллизаторе;
- 5) стабилизация уровня металла в кристаллизаторе в установившемся режиме с помощью стопорного дозирования из сталеразливочного ковша;
- 6) поддержание постоянной на уровне 0,0092 м/с скорости вытягивания слитка из кристаллизатора.

Перерегулирование уровня металла в кристаллизаторе не должно превышать 50%, статическая точность – не более ± 10 мм. На входное напряжение двигателя стопора наложено ограничение: $|U_{\partial}| \leq U_{\partial}^*$, где $U_{\partial}^* = 5B$.

Для обобщенного технологического объекта синтез закона управления проводят по линеаризованной модели объекта.

При переходе в нелинейную область состояния объекта закон управления усложняется. Закон управления содержит элементарные операции.

Богушевский В.С., Сухенко В.Ю.

(НТУУ «КПИ», г. Киев)

УПРАВЛЕНИЕ АГРЕГАТАМИ ДОВОДКИ СТАЛИ

Одним из основных путей повышения качества металла, особенно при производстве стали массового назначения, расширения марочного сортамента и увеличения объема выпускаемой в стране конкурентноспособной продукции является внедрение в сталеплавильных цехах современных средств внепечной обработки металла и их автоматизации на основе АСУТП.

Самой представительной разработкой системы автоматизации внепечной обработки металла является АСУТП на двухпозиционном трехстендовом агрегате АДС-2ПЗС-160.

Функциональная схема доводки металла в ковше на АДС представлена на рис. 1.

Основными задачами системы доводки металла на АДС являются:

– измерение параметров, фильтрация измерений, обработка информации от датчиков и пультов ручного ввода информации (ПРВ), проверка, вывод информации на экраны, анализ информации;

– определение регламента доводки по температуре и химическому составу, расчет массовых долей химических элементов в стали, модификаторов, легирующих, ТШС, науглероживателя, объема нейтрального дутья, продолжительности усреднительной продувки, массы порошкообразных реагентов и длины порошковых проволок;

– сравнение текущих значений параметров с заданными, определение и выдача на исполнительные механизмы (ИМ) управляющих воздействий по расходу нейтрального газа, массе кусковых и порошкообразных материалов, длине проволоки;

- задачі управління, реалізуємі оператором-технологом вручну по рекомендаціям системи;
- расчет фактичних расходних коефіцієнтів по газу, кусковим и порошкообразным материалам, проволоке, определение отклонения фактичних расходних коефіцієнтів от плановых;
- диагностика и анализ сверхнормативных простоев оборудования, учет состояния технологических агрегатов, регистрация их неисправностей, учет поступления, расхода и запаса сырья и энергоресурсов, сигнализация о критических параметрах энергоресурсов и нарушениях технологии, формирование учетно-отчетных документов, протокола и паспорта плавки, обмен информацией с АСУТП конвертерной плавки, разливки и верхнего уровня управления, анализ автоматизированного управления по оперативным ТЭП, статистический анализ накопленной информации;
- выбор марки стали, сменно-суточное планирование портфеля заказов.



Рис. 1. Функциональная схема АСУТП доводки металла в ковше на АДС

Внедрение технологии доводки металла в ковше и автоматизация процесса на базе АСУТП позволяет получать сталь с массовой долей основных и микролегирующих элементов в узких заданных пределах, уменьшить расход модифицирующих добавок на 2...3%, снизить удельный расход огнеупоров и энергоносителей, сократить длительность промежуточных и вспомогательных операций, а также доводки в целом за счет совмещения технологических операций. В итоге снижается себестоимость доводки.

Ботвинко Д.В., Шаповалов В.А., Прилуцкий М.І.
(НТУУ «КПІ», м. Київ)

ІНДУКЦІЙНИЙ ПЕРЕПЛАВ З КОМПАКТОВАНОЇ ЗАГОТОВКИ ЗІ СТРУЖКИ СТАЛІ 29НК В СЕКЦІЙНОМУ КРИСТАЛІЗАТОРІ

Великими можливостями в області плавлення високореакційних та тугоплавких сплавів володіє плавка в мідних водоохолоджуваних тиглях та кристалізаторах. Застосування при цьому потужних джерел нагріву таких, як індукційний перепплав, який забезпечує високу стабільність процесу плавлення.