

МАТЕРИАЛЫ XI СЕМИНАРА

«МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»

(9 – 10 января 2004 г.)

Редакционный совет сборника:

д.т.н., проф. Малахов В.П. (председатель),
д.т.н., проф. Гогунский В.Д.,
д.т.н., проф. Максимов М.В.,
д.т.н., проф. Инкульшин В.Р.,
к.т.н., доц. Савельева О.С. (отв. секретарь),
д.т.н., проф. Становский А.Л.,
д.т.н., проф. Тодорцев Ю.К.,
д.т.н., проф. Усов А.В.

Оформление и компьютерная вёрстка:

Плачинда О.Е.

Моделирование в прикладных научных исследованиях.

Материалы XI семинара / Под редакцией В.П. Малахова и др. – Одесса:
ОНПУ, 2004. – 65 с.

© ОНПУ, 2004

МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ УПЛОТНЕНИЯ СЫПУЧИХ ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕД <i>Лысенко Т.В.</i>	36
ВОЗМОЖНОСТЬ УМЕНЬШЕНИЯ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОРПУСОВ, НАГРУЖЕННЫХ ВНУТРЕННИМ ДАВЛЕНИЕМ <i>Хомяк Ю.М., Пелюхно Д.О.</i>	38
САПР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЛАНУВАНЬ ЦЕХІВ ТА ДІЛЬНИЦЬ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ <i>Трофименко О.Г.</i>	40
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФИЛЬТРА БАТТЕРВОРТА ПРИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ ЦИФРОВОГО ИНТЕГРИРУЮЩЕГО ФИЛЬТРА <i>Ситников В.С., Дегтерев А.В.</i>	43
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОГО МЕДНОГО СЛИТКА <i>Прокопович О.И., Гогунский В.Д., Прокопович И.В.</i>	44
ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ НЕФТЕПРОВОДОВ <i>Лысенко Т.В., Бобровский Д.А., Мельник Ю.В.</i>	46
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НА ИЗГИБ ТРУБНОЙ РЕШЕТКИ <i>Хомяк Ю.М., Савельева О.С., Капустянский О.В.</i>	47
МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ НА БАЗЕ КОММУТАТОРОВ <i>Бадр Яароб</i>	50
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РЕАКЦИИ ДОГОРАНИЯ В СИСТЕМЕ «ОТЛИВКА-ОБОЛОЧКОВАЯ ФОРМА» <i>Панова Т.Н., Лысенко Т.В., Савченко О.Я.</i>	52
ЗОНЫ СКОЛЬЖЕНИЯ В СОЕДИНЕНИИ ПОЛЫЙ ВАЛ-СТУПИЦА, НАГРУЖЕННОМ ВРАЩАЮЩИМ МОМЕНТОМ <i>Плеско В.В., Хомяк Ю.М.</i>	53
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАЕКТОРИИ СКАНИРОВАНИЯ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ <i>Становская Т.П., Трофименко Е.Г.</i>	55
ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ С ПРОГНОЗИРОВАНИЕМ <i>Становский А.Л., Налева Г.В.</i>	57
МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ <i>Становская Т.П., Савельева О.С., Гурьев И.Н.</i>	59
ЧЕТЫРЕ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА В ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕДАХ <i>Герганов М.Л., Моргось Н.Н., Шилева О.А.</i>	60
АСУ СОСТОЯНИЕМ ОБЪЕКТА ЧЕРЕЗ ПОРИСТУЮ СРЕДУ <i>Герганов М.Л., Моргось Н.Н.</i>	61
АСУ ТП НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ <i>Тонконогий В.М.</i>	62
УЧЕТ СТОХАСТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ГАЗОВЫМ РЕЖИМОМ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ <i>Становский А.Л., Лысенко Т.В., Налева Г.В.</i>	64
О НОВОМ ПРИМЕНЕНИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ <i>Становский А.Л., Красножон С.Н.</i>	65

уровне $\gamma(\bar{\omega}) \leq 10\%$. На основе равномерной чебышевской аппроксимации разработан алгоритм поиска параметров k и $\bar{\omega}_{cut}$ таких, чтобы полоса рабочих частот $\Delta\bar{\omega}$ интегратора была максимальной.

Анализ полученных результатов показал, что, начиная с $k = 50$ (при разрядности $r = 5$ и выше) значение полосы рабочих частот $\Delta\bar{\omega}$ находится в диапазоне $\Delta\bar{\omega} = 1,4414 \pm 0,0043 \text{ rad}$. Зависимость $\bar{\omega}_{cut} = f(k)$ может быть аппроксимирована соотношением

$$\bar{\omega}_{cut} = \frac{1}{koeff \cdot k}, \quad koeff \approx 2.85,$$

при этом средняя погрешность составляет 0.76%.

Таким образом, в зависимости от разрядности используемой сетки процессора можно определить частоту среза фильтра Баттерворта и определить рабочий частотный диапазон цифрового интегрирующего фильтра.

Литература

1. Малахов В.П., Ситников В.С., Литовченко Н.М. Анализ частотных характеристик широко используемых дискретных интеграторов и дифференциаторов // Праці УНДІРТ. – Одеса, 2002. – № 2(30). – С. 5-12.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989. – 432 с.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОГО МЕДНОГО СЛИТКА

Прокопович О.И., Гогунский В.Д., Прокопович И.В.

Изготовление бескислородной медной катанки на многоручьевой линии вертикального непрерывного литья по технологии АпКаст фирмы Оутокумпу в условиях ОАО “Одескабель” выявило ряд узких мест использования данного технологического процесса и оборудования. Основную проблему составляет сложность поддержания равных условий теплообмена в системе “металл — форма” на всех стренгах одновременно, что приводит к разбросу физико-механических свойств и не обеспечивает стабильности в получении качественных заготовок.

Заготовка получается в одну технологическую операцию при вытягивании стренги из расплава через систему “графитовый кристаллизатор – первичный охладитель – вторичный охладитель” в вытягивающей машине непрерывного литья (рис. 1). При этом расплав кристаллизуется на участке крайне малой протяженности (менее 1 мм), что и обуславливает кристаллическую структуру формируемого слитка, влияющую на рабочие свойства катанки при дальнейшем переделе на проволоку меньших сечений.

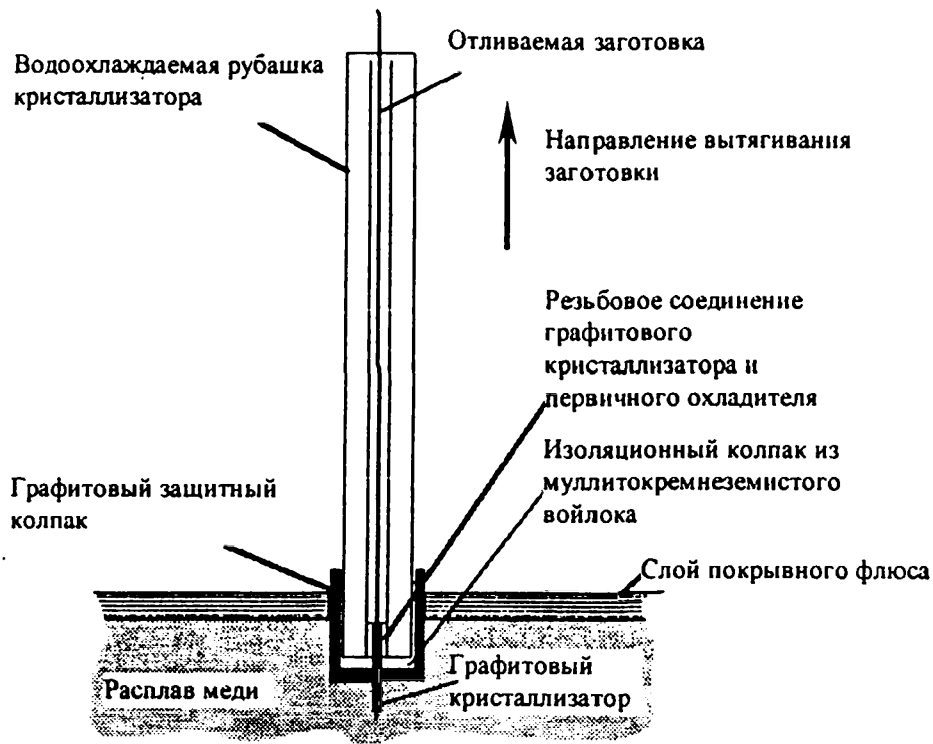


Рис. 1. Конструкция узла кристаллизатора

входе в кристаллизатор) до 400-500 °С (на выходе из первичного охладителя). Во вторичном охладителе получаемый слиток охлаждается до температуры не более 100 °С для избежания сильного окисления поверхности слитка. Таким образом, определяющее значение в формировании свойств катанки имеет первичный охладитель, представляющий собой сложную литейную форму.

Термические препятствия на границе между слитком и кристаллизатором являются одним из наиболее важных факторов, определяющих процесс теплопередачи в форме. Граница раздела может быть разделена на три зоны, как показано на рис. 2.

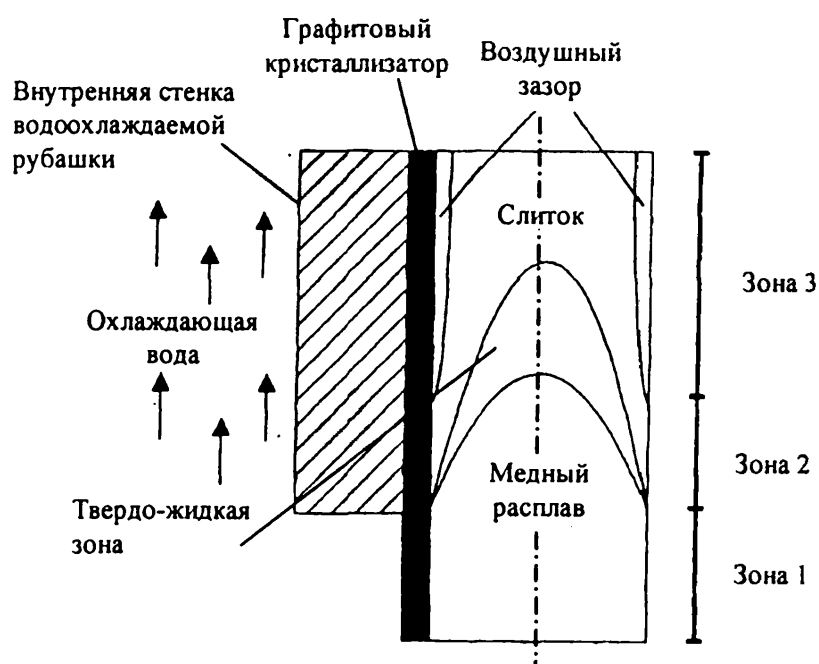


Рис. 2. Зоны границы раздела между слитком и кристаллизатором:

1 — зона контакта медного расплава с графитовым кристаллизатором; 2 — зона контакта корковой оболочки формируемого слитка с графитовым кристаллизатором; 3 — зона контакта корковой оболочки формируемого слитка с графитовым кристаллизатором через воздушный зазор.

Описание движения теплового потока через эти зоны представляет основной интерес, но весьма затруднительно. В частности, во второй зоне тепловой поток зависит от контактного давления поверхности слитка и внутренней поверхности кристаллизатора, шероховатости этих поверхностей, твердости и других механических свойств материалов в контактной зоне и, наконец, в третьей зоне от процесса формирования воздушного зазора между контактными поверхностями. Это обуславливает условия теплообмена в кристаллизаторе и получение необходимых физико-механических свойств заготовок. Приемосдаточные испытания катанки показывают, что многоручьевая схема производственного процесса делает невозможным получение стренг с одинаковыми физическими свойствами.

Влиять на свойства получаемой заготовки возможно путем изменений условий кристаллизации, изменяя скорость теплообмена в системе “металл – форма”, при этом контролируемым параметром является температура поверхности катанки при выходе из машины. Теплообмен в кристаллизаторе можно регулировать через изменение расхода охлаждающей воды и скорости вытягивания стренги при прочих равных условиях.

При многоручьевом процессе получения заготовок попытка регулирования расхода охлаждающей воды на одной стренги приводит к дисбалансу температурных режимов в остальных. Это связано с конструктивными особенностями литейной машины, в которой предусмотрена подача охлаждающей жидкости от одного насоса ко всем стренгам. Необходимо провести разработку системы индивидуального автоматизированного регулирования расхода охлаждающей воды по стренгам с обратной связью по температуре поверхности катанки, с компенсацией возможных явлений взаимного влияния (раскачивания системы) при охлаждении в соседних стренгах.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ НЕФТЕПРОВОДОВ

Лысенко Т.В., Бобровский Д.А., Мельник Ю.В.

Для решения задач повышения долговечности нефтепроводов большое значение имеет моделирование процессов не только внешней, но и внутренней коррозии. Коррозионные повреждения в результате внутренней коррозии возникают, в частности, в местах длительного контакта с водой или коррозионно-активными компонентами нефтяного газа (CO_2 , H_2S): в местах расположения скоплений газа или воды, а также при раздельной структуре газоводонефтяного потока в промысловых трубопроводах. [1].

Выявление повреждений на ранних стадиях или предпосылок к ним (диагностика), а также предвидение их развития (прогнозирование) позволяет правильно оценить условия эксплуатации трубопровода, определить эффективность применения методов и средств защиты и принять решение об их совершенствовании [2].