



7 СТУДЕНТСКА НАУКА

Последним элементом шаблона MVC является представление, которое ответственно за отображение на экране данных полученных из модели. Обычно для этого используются шаблоны целых HTML-страниц или отдельных их элементов. При этом никакая обработка данных в представлении не должна проводиться. Программный код в представлении должен быть использован только для организации циклов, проверки условий или вывода на экран переменных.

По количеству отображаемой информации представления можно разделить так:

- Общий шаблон. Файл или их совокупность, в которых находится общее содержимое для каждой страницы (шапка сайта, меню, подвал);
- Часть шаблона. Некоторая совокупность функциональных элементов сайта, которые вместе решают определенные задачи. Примером может быть;
- Помощники. Классы, которые можно использовать для отображения отдельных элементов интерфейса, таких как кнопки, ссылки, поля ввода.

Выводы.

Шаблон MVC является хорошей архитектурной основой для сложного веб-приложения, фреймворка или CMS. Его грамотное использование позволит создать продукт, который будет легко изменять и расширять, затратив на это меньше времени и усилий.

Научный руководитель: профессор Хобин Виктор Андреевич

Литература

1. Обобщенный Model-View-Controller. <http://www.rsdn.ru/article/patterns/generic-mvc.xml>;
2. Apache Module mod_rewrite http://httpd.apache.org/docs/current/mod/mod_rewrite.html.

УДК 681.5:661.2

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ САУ УРОВНЯ МЕТАЛЛА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ МНЛЗ

Гарматенко И.А.¹

¹ ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Copyright © 2014 by author and the journal "Automation technological and business - processes".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



DOI: [10.15673/2312-3125.18/2014.26457](https://doi.org/10.15673/2312-3125.18/2014.26457)

Аннотация

Рассматривается система регулирования уровнем металла в кристаллизаторе при наличии люфта в стопорном механизме. Предложено два способа компенсации люфта. Методом компьютерного моделирования установлено, что применение комбинированной системы регулирования позволяет значительно уменьшить отклонение уровня от требуемого значения в переходных режимах работы.

Abstract

Consider the system of of regulation metal level in the mold in the presence of backlash in the locking mechanism. Suggested two ways backlash. Method of computer modeling found that the use of the combined

**7** СТУДЕНТСКА НАУКА

system of regulation can significantly reduce the level of deviation from the desired value in the transient operating conditions.

Ключевые слова

Уровень металла, кристаллизатор, комбинированная система, нелинейность, люфт.

Общая постановка проблемы

Стабилизация уровня металла в кристаллизаторе является важнейшей и наиболее сложной задачей автоматизации МНЛЗ. Колебания уровня металла приводят к заметному снижению качества заготовки. При падении уровня всего на несколько миллиметров происходит окисление внутренней поверхности твердой корочки. При повышении уровня металла на несколько миллиметров происходит его залив за твердую корочку. Это приводит к увеличению глубины следов качания и захвату неметаллических и шлаковых включений.

На металлургических заводах наибольшее распространение получил метод дозирования стали при помощи стопорного механизма. Стопорный механизм перемещается относительно стакана-дозатора и изменяет расход поступающего металла в кристаллизатор из промежуточного ковша [1,2,3,4].

При стопорной разливке основными возмущениями, которые оказывают влияние на уровень металла в кристаллизаторе, являются [5]:

- изменение скорости вытягивания заготовки из кристаллизатора;
- размывание или разрушение головки стопора;
- зарастание внутренней полости стакана-дозатора;
- волнообразование на поверхности металла в кристаллизаторе;
- люфты в приводе и стопорном механизме.

Цель работы

Повышение качества системы управления производством литых заготовок путем модернизации системы автоматического управления уровнем металла в кристаллизаторе МНЛЗ, позволяющей повысить выпуск годной продукции

Функциональная схема системы регулирования

Для поддержания уровня металла в кристаллизаторе с высокой точностью, целесообразно применение принципа подчиненного регулирования. Внутренний контур управления - управление положением стопора. Главное требование, предъявляемое к этому контуру - высокое быстродействие и точность перемещения стопора. Внешний контур управления компенсирует отклонения уровня металла и обеспечивает заданную точность регулирования [6,7,8,9].

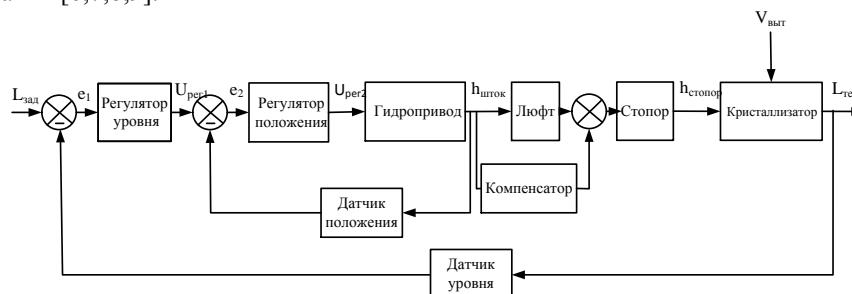


Рис. 1. Функциональная схема комбинированной системы регулирования уровня металла в кристаллизаторе

В связи с знакопеременной нагрузкой, что имеет место при работе гидравлического исполнительного механизма, появляется люфт, что приводит к ухудшению регулирования расхода жидкого металла [10,11]. Люфт соединения стопора и штока гидроцилиндра является одним из главных возмущающих воздействий на уровень металла. Поэтому даже при оптимальных настройках регуляторов система регулирования уровнем, построена по принципу обратной связи, характеризуются неудовлетворительными показателями качества



переходных процессов. Наличие нелинейной статической характеристики типа «люфт» приводит к нежелательным автоколебаниям и статической ошибке в системе. Для компенсации этого возмущения

7 СТУДЕНТСКА НАУКА

используется контур с интегрирующим или дифференцирующим звеном. На основании предложенной функциональной схемы и математических моделей составлена структурная схема комбинированной системы в интерактивной программе для моделирования, имитации и анализа динамических систем MATLAB&SIMULINK, моделирование гидропривода выполнено в пакете Simscare (рис. 2).

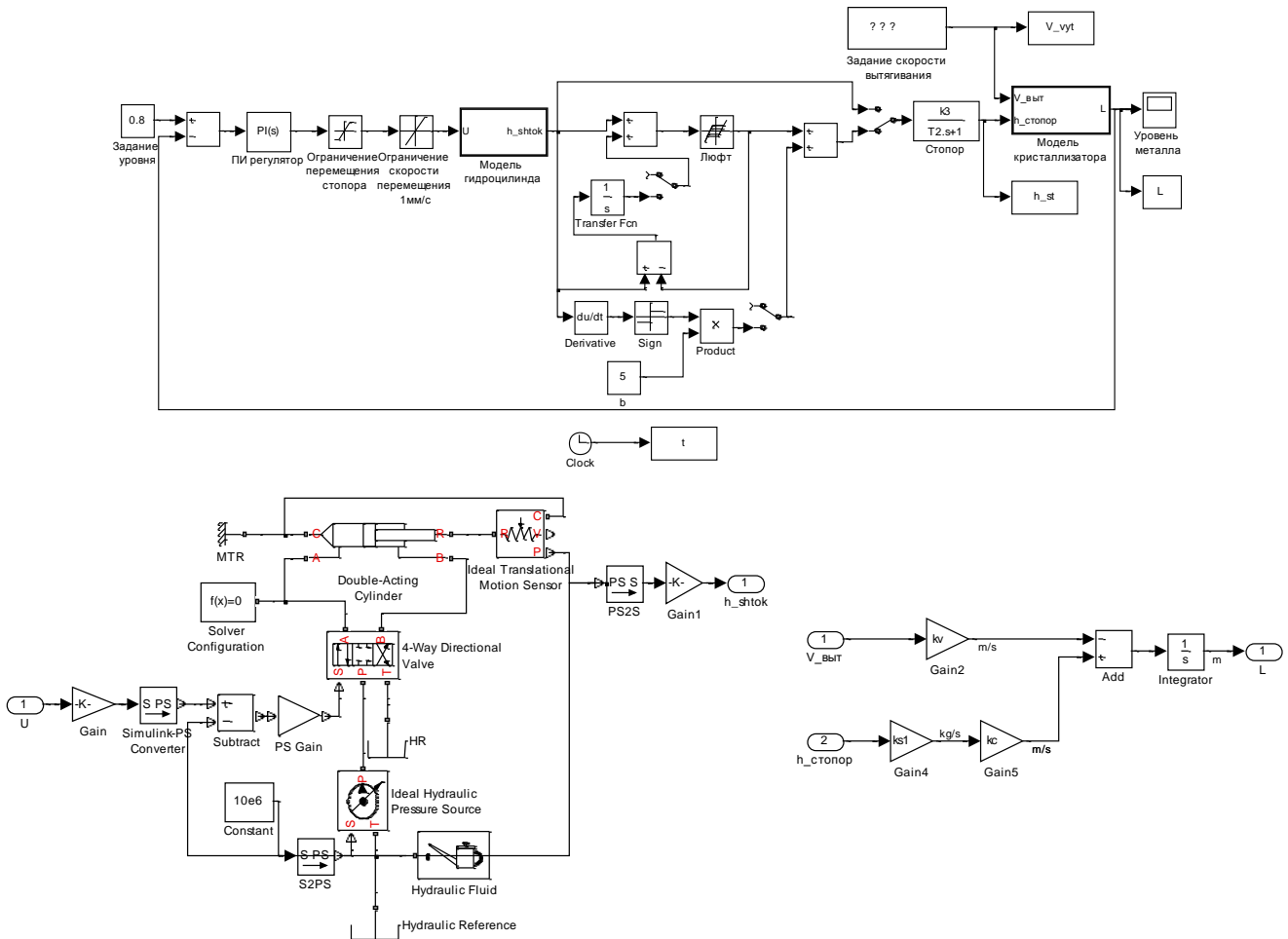


Рис. 2. Схема моделирования а) система регулирования уровня металла в Simulink, б) модель гидроцилиндра в Simscare, в) модель кристаллизатора

В процессе исследования комбинированной системы регулирования уровнем металла в кристаллизаторе были получены графики переходных процессов, представленные на рис. 3.

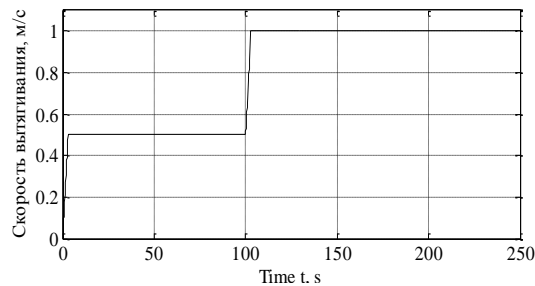


Рис. 3. Задание скорости вытягивания заготовки



7 СТУДЕНТСКА НАУКА

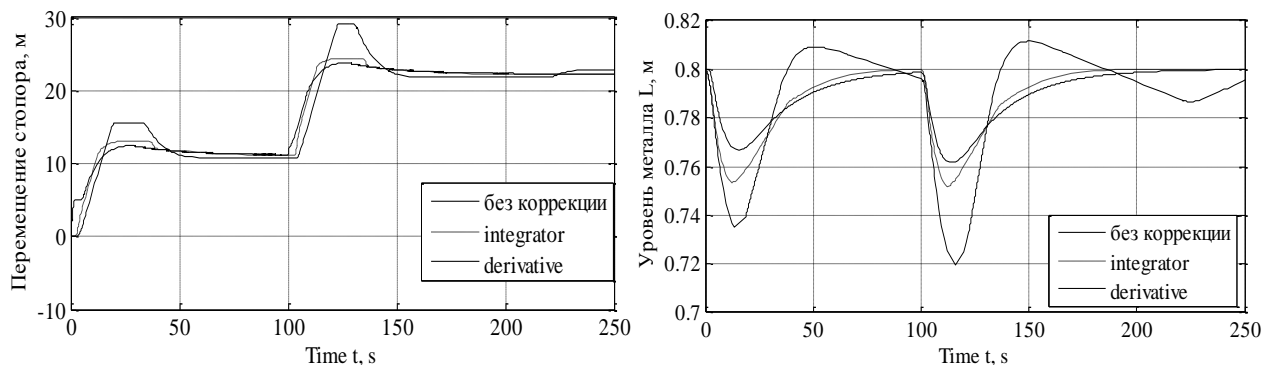


Рис. 4. Графики переходных процесов:
а) перемещение стопора, б) изменение уровня металла

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что использование системы регулирования с компенсацией нелинейности типа «люфт» позволяет уменьшить амплитуду отклонения уровня от заданного значения более чем в два раза по сравнению с системой без компенсации.

Выводы

1. Обоснована целесообразность использования принципа комбинированного управления на основании компенсации возмущения и обратной связи по регулируемой переменной (уровень металла).
2. Разработана структурная схема комбинированной системы регулирования уровнем металла в кристаллизаторе непрерывной машины литья заготовок.
3. Методом компьютерного моделирования установлено, что разработанная модификация системы автоматического регулирования обеспечивает уменьшение отклонения уровня металла в кристаллизаторе более чем в два раза по сравнению с системой без компенсации.

Научный руководитель: к.т.н., доц., доцент Чернышев Н.Н.

Литература

1. Смирнов А.Н. Непрерывная разливка стали / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, Е.В. Штепан. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 482 с;
2. Смирнов А.Н. Непрерывная разливка сортовой заготовки: Монография. / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, А.Л. Подкорытов, В.Е. Ухин, А.В. Кравченко, А.Ю. Оробцев – Донецк: Цифровая типография, 2012. – 417 с;
3. Процессы непрерывной разливки: монография / А.Н. Смирнов, В.Л. Пилюшенко, А.А. Минаев и др. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 536 с;
4. Куберский С.В. Непрерывная разливка стали: [учебное пособие] / С.В. Куберский. – Алчевск: ДГМИ, 2004. – 361 с;
5. Цупрун А.Ю. Системы управления процессами и механизмами машин непрерывного литья заготовок / А.Ю. Цупрун, А.Г. Редько, А.В. Колоколов, Д.А. Онух, В.М. Пильгаев // Украинская Ассоциация Сталеплавильщиков. – Режим доступа: <http://uas.su/conferences/2010/50let/32/00032.php>;
6. Чернышев Н.Н. Синтез математической модели системы автоматического регулирования уровнем металла в кристаллизаторе / Н.Н. Чернышев // Збірник наукових праць «Моделювання та інформаційні технології», гол. ред. В.Ф.Євдокимов. – Київ: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова, 2012. – Випуск 65. – С. 195-202;
7. Чернышев Н.Н. Комбинированная система автоматического регулирования уровнем металла в кристаллизаторе / Н.Н. Чернышев // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. обчислювальна техніка та автоматизація, випуск 2(25). – Донецьк: ДонНТУ. – 2013, С. 72-78;
8. Волуева О.С. Система регулирования положения стопорной системы проковша машины непрерывного литья заготовок / О.С. Волуева // Науковий вісник Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича. Серія: Комп'ютерні системи та компоненти. – Том 3, випуск 2. – Чернівці: ЧНУ, 2012 – С.74-78;

**7** СТУДЕНТСКА НАУКА

9. Ткаченко В.Н. Оценка степени зарастания канала дозирования жидкого металла в кристаллизатор МНЛЗ / В.Н. Ткаченко, Н.Н. Чернышев, О.С. Водева // Научно-технический журнал «Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте». – 2014. – №2(105). – С. 43-47;
10. Глишков Г.М. Проектирование систем контроля и автоматического регулирования металлургических процессов: [учеб. пособие для вузов] / Глишков Г.М., Маковский В. А., Лотман С. Л., Шапировский Р.М. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 352 с;
11. УЗТМ Уралмашзавод. Машины непрерывного литья заготовок. – Режим доступа: http://www.uralmash.ru/files/MNLZ_ru-03221131.pdf.

Наши партнеры:

Одесская национальная академия пищевых технологий находится на новом этапе развития. В академии полностью внедрён ступенчатый принцип высшего образования: от младшего специалиста до бакалавра, специалиста, магистра, кандидата и доктора наук. Сегодня 11 факультетов в составе четырех учебных институтов, институт последиplomного образования и повышения квалификации, научно-исследовательский институт, колледж и три техникума представляют собой мощный научно-образовательный центр на Юге нашей страны, объединивший около 15000 студентов, 2400 преподавателей и сотрудников, в том числе около 100 профессоров и 400 доцентов, кандидатов наук.



«С-инжиниринг» - украинская инженеринговая компания, которая разрабатывает и внедряет проекты «под ключ» по таким направлениям, как системы электроснабжения, системы автоматизации, управление электроприводом, техническая безопасность, телекоммуникационные системы, а также предлагает сервисное обслуживание (аутсорсинг). Компания «С-инжиниринг» является ЕРС-контрактором в сфере строительства объектов энергетики и промышленности «под ключ».



Компания «НИБУЛОН» сегодня – это один из крупнейших отечественных сельхозтоваропроизводителей, инвесторов и экспортеров, один из лидеров отечественного аграрного рынка. На сегодняшний день компания развила свою структуру до 43 подразделений в 12 регионах Украины и эффективно обрабатывает больше 81 тыс. Га арендованных земель сельскохозяйственного назначения.



Основанная в 1998 году, СВ АЛТЕРА сегодня занимает лидирующие позиции на украинском рынке электротехники и систем автоматизации технологических процессов. Цель компании - максимально эффективно решать задачи клиента в области модернизации предприятий, автоматизации производства и управления, ресурсосбережения, повышении производительности оборудования.



Группа Camozzi – европейский лидер. Это крупный международный концерн, состоящий из 12 компаний, каждая из которых уже завоевала достойную репутацию в своей отрасли. Конкурентные преимущества основаны на стремлении находиться на наиболее передовых позициях, использовать новейшие технологии, что помогает самым эффективным образом отвечать на постоянно возрастающие потребности мирового рынка.

Приглашаем к сотрудничеству!