

Идентификация параметров статической модели металлургического процесса

Фокин Игорь

Май 2021

Аннотация

В работе рассматривается проблема идентификации параметров модели металлургического процесса, правильное решение которой обеспечивает эффективную и стабильную работу металлургического комплекса. Представленный в работе алгоритм, разработанный для решения данной проблемы, основан на методах, связанных с поиском неподвижной точки или, эквивалентно, решения системы нелинейных уравнений.

1 Введение

По мере развития технологий металлургического производства повышаются требования к качеству технологического процесса. В переработку поступает все более сложное комплексное сырье, содержащее, помимо основного извлекаемого металла, ряд других ценных компонентов. Для эффективно-го управления сложными металлургическими комплексами на предприятия внедряются компьютерные системы поддержки принятия решений, в основу которых положены методы математического моделирования. Одним из важнейших условий создания эффективных автоматизированных систем управления таких объектов является разработка математических моделей, которые позволяют получить расчетным путем новую информацию о процессах, происходящих в промышленных агрегатах, осуществлять оптимизацию их режимных параметров, разрабатывать и совершенствовать алгоритмы управления технологическими и техническими системами.

Одна из проблем, возникающих в ходе управления металлургическим комплексом характеризуется поиском равновесия, обеспечивающего стабильную работу предприятия в течение продолжительного времени. Равновесие достигается при правильной идентификации входных и выходных параметров агрегатов моделируемого предприятия. В данной работе исследуются статические модели, то есть такие, параметры которых остаются неизменными с течением времени.

Указанные модели могут быть сформулированы в виде проблемы поиска неподвижной точки или, что является эквивалентным, решения системы

нелинейных уравнений.

Целью работы является разработка эффективного алгоритма, идентифицирующего управляющие параметры статической модели металлургического процесса.

Для поставленной цели требуется решить несколько задач:

1. Построение ряда упрощенных, но содержательных моделей реальных металлургических процессов;
2. Разработка собственно самого алгоритма на основе существующих методов решения подобных задач;
3. Разработка программного симулятора для тестирования модифициций алгоритма.

2 План-проспект

2.1 Моделирование процесса

Раздел освящает классификацию моделей и некоторые физико-химических процессов. В разделе предлагается несколько конкретных примеров содержательных моделей и их представления (графовое и в виде систем уравнений). Дальнейшая работа проводится именно в терминах этих математических моделей, а не в терминах предметной области, т.е. металлургии.

2.2 Разработка алгоритма

в разделе представлены существующие методы решения похожих задач такого рода. Из них выбираются наиболее перспективные и на их основе разрабатывается алгоритм, работающий на выбранных моделях.

2.3 Реализация

В разделе представлены детали реализации разработанного алгоритма, результаты работы на различных тестовых данных, даны комментарии по возможности апробации.

3 Заключение

В данной работе рассматриваются упрощенные модели металлургических процессов некоторых предприятий. Основным результатом исследовательской работы является разработка алгоритма, позволяющего оптимизировать процессы на данных предприятиях и обеспечить их стабильную работу. Кроме того, разработан симулятор для оценки эффективности и корректности работы алгоритма.

4 Список литературы

1. Спирин, Н. А. Математическое моделирование металлургических процессов в АСУ ТП / Н. А. Спирин, В. В. Лавров, В. Ю. Рыболовлев – Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2014. – 558 с.
2. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учеб. пособие / Н. Г. Агеев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 108 с.
3. Bierlaire M., Crittin F. Solving Noisy, Large-Scale Fixed-Point Problems and Systems of Nonlinear Equations – Transportation Science, Vol. 40, No. 1 (Февраль 2006) – 44-63 с.
4. Broyde, C.G., A class of methods for solving nonlinear simultaneous equations. – Лондон, 1965 – 17 с.
5. Process Simulation [Электронный ресурс] // Электрон. ст. - [Польша], cop. 2020 – URL : <http://www.chemia.polsl.pl/jkocurek/pliki/Lecture5.ppt> – (12.10.2020).