

С использованием предложенной схемы может быть получена база значений MOS_i как многомерного вектора зависящего от особенностей реализации прикладного программного обеспечения (оконечных устройств) реализующих информационную службу и параметров качества обслуживания.

К достоинствам предложенной схемы относятся:

- использование наиболее адекватных на сегодняшний день объективных методов оценки качества восприятия;
- при оценке MOS_i с использованием предложенной схемы используются реальные (программно реализованные) кодер и декодер и, как следствие, необходимо моделировать только искажающие воздействия в сети, что повышает точность полученных оценок.

Недостатком экспериментальной оценки MOS_i является невозможность получения оценок в реальном времени непосредственно в цикле управления.

Использование предложенной методики позволяет упростить задачу поиска оптимального распределения ресурсов сети при сохранении адекватности полученных решений основному предназначению телекоммуникационной сети – обеспечению передачи информации с заданным качеством. Точность полученных оценок может быть повышена за счет использования перспективных методов оценки PQoS, имеющих большую степень соответствия результатам субъективной оценки, а также за счет тщательного моделирования и учета параметров сети влияющих на PQoS.

Перечень ссылок

1. ITU – T G.1000. Communications quality of service. – ITU, 2001. – 16p.
2. ITU – T P. 830. Subjective performance assessment of telephone-band and wideband digital codecs. – ITU, 1996. – 26p.
3. ITU – T P. 862. Perceptual evaluation of speech quality (PESQ): An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs. – ITU, 2001. – 30p.
4. МСЭ-Т G.107. Е-модель – вычислительная модель, используемая при планировании передачи. – МСЭ, 2005. – 28с.

УДК 669.184:658.51.011.56

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫПЛАВКИ СТАЛИ В КИСЛОРОДНОМ КОНВЕРТЕРЕ В КОМПЛЕКСЕ С АСУТП

Самелюк С.В., студент; Симкин А.И., доц., Ph.D.

(Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, Украина)

Для реализации лабораторного практикума по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» необходимы мощные технические средства, дорогостоящее оборудование, габаритные стенды, требующие затрат на расходные материалы, содержание и обслуживание. Но даже при создании подобных лабораторий они не в состоянии охватить всю необходимую базу для изучения принципов функционирования АСУ ТП, используемых на металлургических предприятиях.

Альтернативой для реализации вышеописанного учебного материала является разработка и создание практикума с использованием виртуальных работ, моделирующих совместную работу объекта управления и АСУ ТП. При рассмотрении систем автоматического управления в условиях металлургического процесса разрабатываются, создаются и обновляются виртуальные работы, моделирующие работу АСУ ТП на всех основных подразделениях полного металлургического цикла. Каждая лабораторная работа представляет собой комплекс программ

имитирующих технологический процесс и работу основных систем регулирования на базе комбинаций математических моделей.

Создаваемая авторами имитационная модель выплавки стали в кислородном конвертере должна работать в нескольких режимах: режим имитации процесса на основании реальных данных, сформированных по специально разработанному протоколу, и работа модели в ручном или автоматическом режиме с учетом заданных входных параметров и необходимых показателей на выходе.

Для достижения поставленной задачи необходимо решить следующие задачи:

- реализовать модель конвертерной плавки, имитирующей работу кислородного конвертера;
- реализовать управляющий алгоритм для автоматического управления процессом;
- обеспечить графическую иллюстрацию процесса для придания реальности наблюдаемых производственных этапов и реализовать виртуальный пульт управления для ведения плавки в ручном режиме.
- разработать протокол представления реальных архивных данных в имитационной модели для обеспечения просмотра процесса выплавки стали в кислородном конвертере в режиме чистого имитатора.

Структура разрабатываемой программы, созданная с применением рекомендаций описанных в [4], приведена на рис. 1.

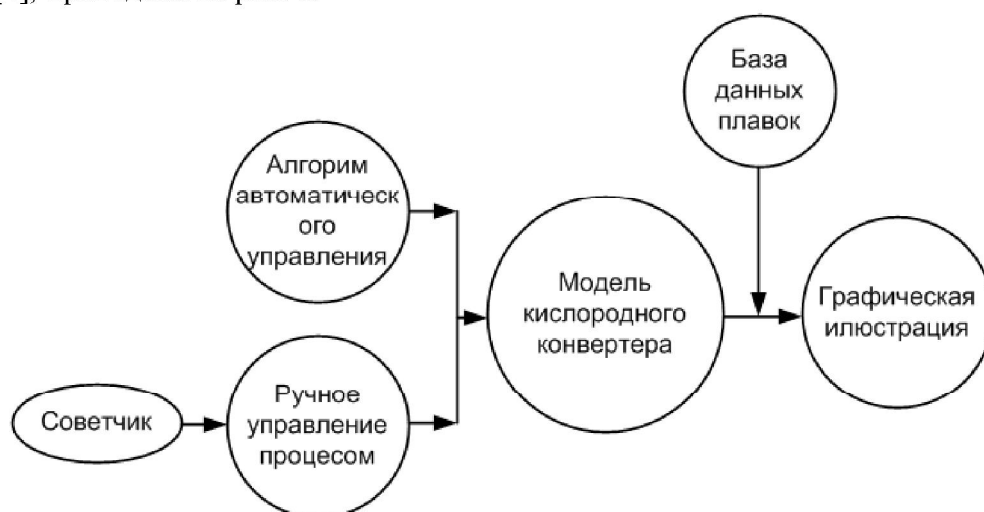


Рисунок 1 – Структура имитационной модели кислородного конвертера

Математические модели кислородно-конвертерного процесса. Для моделирования рассматриваемого процесса используются статические и динамические модели, описанные в [2], [3]. Статическая математическая модель позволяет рассчитывать шихтовку плавки, а именно количество металлического лома, извести, чугуна и суммарного количества кислорода на правку. Т.к при выполнении химического анализа чугуна не определяется содержание углерода в чугуне, то для его определения в модели используется эмпирическое выражение представленное в [1].

Используемые динамические прогнозирующие модели характеризуют изменение параметров процесса плавки во времени и поэтому представляют собой системы дифференциальных уравнений [1]. В разрабатываемой имитационной модели используются динамические модели, определяющие температуру стали и содержание в ней углерода, учитывающие влияние расхода кислорода, положения фурмы и количество загруженных сыпучих материалов и длительности продувки, предложенные в [3].

Прогнозирование момента прекращения продувки. Определение момента прекращения продувки на заданной доле углерода в металле путем использования функциональной зависимости последней от объема израсходованного кислорода, массы лома и чугуна на продувку с учетом зависимости скорости обезуглероживания ванны от расхода кислорода и

охладителей, продолжительности продувки и тепловых потерь [2] позволяет в имитационной модели автоматически завершать продувку или выдавать через сообщение советчика соответствующую информацию в случае ведения плавки в ручном режиме.

Используемая *модель доводки плавки* рассчитывается в два этапа. На первом по динамике проведенной плавки определяются качественные характеристики управляющих воздействий режима доводки такие, как положение фурмы (додувка с поднятой фурмой или с фурмой в нормальном положении), введении охладителей, необходимость проведения додувки. На втором этапе организации управления режимом доводки вычисляются количественные характеристики такие, как объем кислорода, расход охладителей. В используемой математической модели доводки плавки [5] прогноз прироста температуры ванны делается из предпосылки окисления в конечный период продувки только углерода и железа, используются теоретические значения распределения кислорода между этими элементами и некоторые усредненные значения характерные для рассматриваемого конвертера.

Автоматическое управление процессом. Задачу управления конвертерной плавкой можно рассматривать как перевод системы из одного (заданного начального состояния) в другое требуемое конечное состояние по критерию, охватывающему основные технологические и технико-экономические аспекты производства. Управляющими воздействиями являются масса лома и чугуна, расход кислорода, высота фурмы над уровнем ванны и добавки. Все управляющие воздействия регламентируются количественными ограничениями, в качестве которых принимаются конструктивные данные конвертера, фурмы и газохода, грузопотока. Управление конвертерной плавкой осуществляется по периодам путем изменения положения фурмы относительно уровня спокойной ванны, расхода кислорода и ввода шлакообразующих материалов по формулам представленным в [3]. Также предусмотрена возможность перевода управления в ручной режим с использованием или без советчика.

Перечень ссылок

1. Г.М. Глинов, В.А. Маковский. АСУ ТП в черной металлургии, Москва: Учебник для вузов.- 1999, 310с.
2. В.С. Богушевский, Л.Ф. Литвинов, Н.А. Рюмшин. Математические модели и системы управления конвертерной плавкой, Киев.-1998, 350с.
3. В.С. Богушевский, Н.А. Рюмшин. Основы математического описания технологических процессов конвертерного производства стали, Киев. – 1992, 167с.
4. Максимей И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ, Москва. -1988, 290 с.
5. Г.Д. Сургучев. Математическое моделирование сталеплавильных процессов, Москва. - 1978, 145с.

УДК 658.012.324

ИНТЕГРИРОВАННАЯ АСУ ПЕРЕВОЗКАМИ ЖИДКОГО ЧУГУНА НА УЧАСТКЕ ДОМЕННЫЙ ЦЕХ – КОНВЕРТОРНЫЙ ЦЕХ

Черевко Е.А., студентка; Зайцев В.С., проф., д.т.н.

(Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, Украина)

Постановка проблемы. На тепловой баланс при выплавке стали в конверторах существенное влияние оказывает теплосодержание жидкого чугуна, заливаемого в конвертор из миксера. Этот параметр определяет долю металлолома в завалку и, в конечном счете, себестоимость выплавляемой в конверторе стали.

Существующий технологический процесс доставки в ковшах жидкого металла от доменной печи к миксеру кислородно-конверторного цеха сопровождается потерями тепла.