

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРОЦЕССА ПЛАВКИ В ЖИДКОЙ ВАННЕ.

Худова А.Ю.

Научный руководитель – к.т.н., профессор Горенский Б.М.

Сибирский федеральный университет

Основной задачей всех технологических процессов и, в частности процессов цветной металлургии, является повышение технико-экономических показателей переработки сырья в металлургических агрегатах.

Для управления процессом плавки в жидкой ванне (ПЖВ) используются автоматизированные системы управления (АСУ), реализованные на базе вычислительной техники и математических методов описания металлургических процессов. Повышение эффективности технологического процесса может быть достигнуто за счет повышения квалификации обслуживающего персонала. Однако сложность совершенствования производства объясняется тем, что процесс ПЖВ протекает в высокотемпературной и химически агрессивной среде, слабо оснащенной системами автоматического контроля основных технологических параметров, что не позволяет оперативно контролировать изменение технологических параметров. Кроме того, обучение персонала на действующих технологических агрегатах требует значительных затрат времени и капитальных средств и может привести к возникновению аварийных ситуаций в случае применения недопустимых управляющих воздействий.

Свободной от этих недостатков является новая информационная технология исследования процесса ПЖВ и обучения рабочих, построенная на базе тренажерного компьютерного комплекса.

Основу функционирования компьютерного тренажера (КТ) составляет имитационная математическая модель процесса ПЖВ и алгоритм функционирования. Математическая модель содержит совокупность формул и данных, достаточных для количественного описания характеристик, устанавливающих связи между входными, выходными и промежуточными величинами объекта. Множество технологических процессов и требований к уровню автоматизации объясняют разнообразие существующего математического описания. Данная математическая модель позволяет вводить в нее по ходу процесса необходимые управляющие воздействия, используемые при управлении реальным процессом плавки. Математическая модель также имеет возможность управления в реальном или ускоренном масштабе времени.

Предлагаемая система поддержки принятия решений (СППР) выдает соответствующие рекомендации в том случае, если выходные параметры вышли за допустимые пределы, т.е. возникла аварийная ситуация.

СППР решает проблему оптимизации управления технологическим процессом, что позволяет получить высокие технико-экономические показатели, а именно:

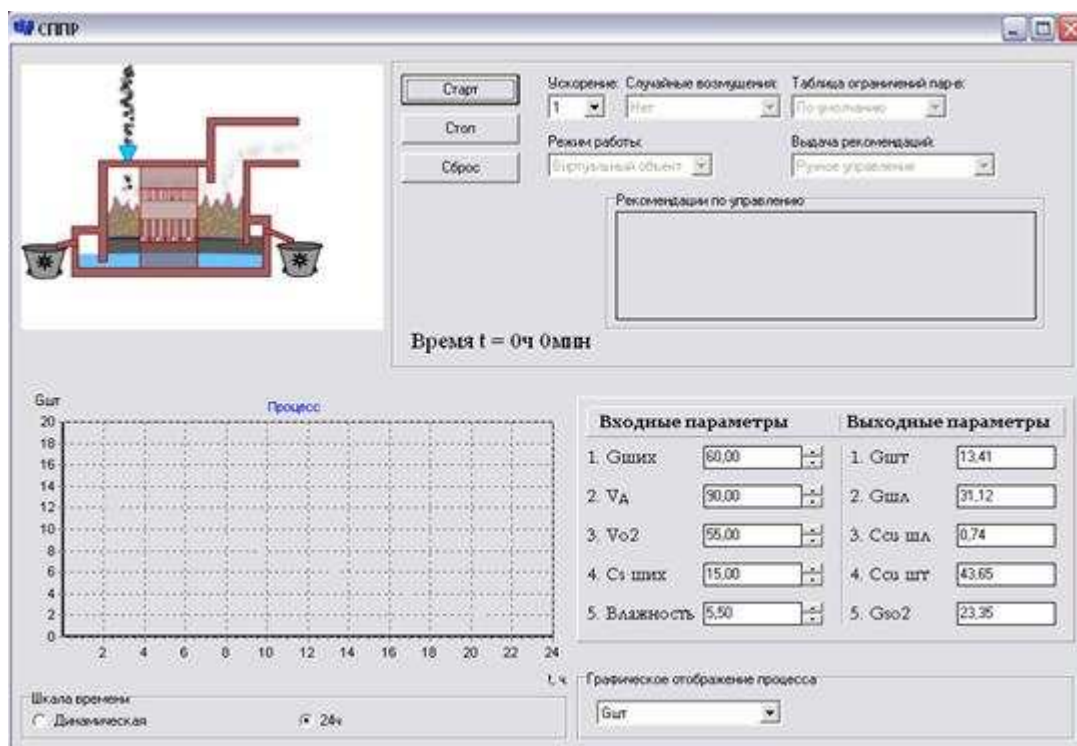
- снижение потерь цветных металлов;

- снижение выброса вредных веществ в атмосферу;
- повышение качества процесса;
- повышение производительности и т.д.

Общими свойствами и отличительными особенностями СППР как сложной системы являются следующие:

- наличие большого числа взаимосвязанных и взаимодействующих элементов;
- система и входящие в нее разнообразные элементы в подавляющем большинстве являются многофункциональными;
- взаимодействие элементов в системе может происходить по каналам обмена информацией, энергией, материала и др.;
- наличие у всей системы общей цели, общего назначения, определяющего единство сложности и организованности, несмотря на все разнообразие входящих в нее элементов;
- взаимодействие элементов в системе и с внешней средой в большинстве случаев носит стохастический характер;
- управление в подавляющем большинстве систем носит иерархический характер и подчинено единой цели.

На экране монитора СППР представляет собой головное меню, включающее анимационную схему процесса ПЖВ, меню настроек процесса, график изменения контролируемого параметра, окно для выдачи рекомендаций в случае возникновения аварийных ситуаций, а также входные и выходные параметры процесса ПЖВ.



Перед началом работы с СППР рекомендуется ознакомиться с интерфейсом программы. Пользователь имеет возможность увеличить скорость протекание процесса

в 2 и более раза в выпадающем списке «Ускорение». В программе предусмотрен режим со случайными возмущениями, который приближен к реальным условиям эксплуатации. При помощи таблицы ограничения параметров пользователь может редактировать оптимальные, рабочие и аварийные пределы входных и выходных параметров, исходя из которых, СППР будет выдавать соответствующие рекомендации.

Программой предусмотрена выдача рекомендаций в трех режимах:

- Ручной режим;
- Автоматизированный режим;
- Автоматический режим.

Особенностью *ручного режима* является то, что в нем выдаются рекомендации с указанием какие изменить параметры, но не указывается на какую величину. Задача пользователя заключается в самостоятельном регулировании входных параметров в зависимости от имеющегося опыта. Если выходные параметры возвращаются в оптимальные пределы, то регулирование можно прекратить.

В *автоматизированном режиме* СППР выдает рекомендации, какие значения входных параметров нужно установить. При изменении одного входного параметра производится автоматический пересчет рекомендуемых параметров по математическим моделям. Задача пользователя заключается в регулировании входных параметров, следуя указаниям СППР. Если выходные параметры возвращаются в оптимальные пределы, то регулирование можно прекратить.

При *автоматическом режиме* СППР производит расчет управляющих воздействий, и они автоматически устанавливаются в системе при нажатии кнопки «Установить рекомендуемые параметры». Задача пользователя заключается в коррекции входных параметров, не допуская выхода контролируемых параметров за допустимые пределы.

Для начала работы необходимо нажать кнопку «Старт». При этом автоматически запускается отсчет времени, которое фиксируется на дисплее. Пользователь имеет возможность наблюдать за ходом изменения регулируемого параметра на динамически изменяющемся графике.

Клавиша «Стоп» позволяет приостановить ход технологического процесса до тех пор, пока не будет нажата клавиша «Старт», которая его возобновит. Клавиша «Сброс» запустит процесс с начала. По окончании процесса на экране дисплея появляется надпись «Процесс окончен». Если вы хотите выйти из системы ранее, нажмите кнопку «Выход».

Чтобы СППР могла успешно эксплуатироваться, пользователю необходимо выполнить некоторые условия:

- пользователь системы должен иметь максимально возможные навыки работы с ПК и самой системой;
- эксплуатация программы должна проходить с максимальной ответственностью пользователя системы за полный и точный ввод данных. Несоблюдение этого правила может привести к возникновению ошибок в работе программы, а также к нежелательному изменению данных.

Таким образом, использование СППР позволяет добиться оптимального значения регулируемого параметра и в частности повысить извлечение меди на 0,05%. При управлении процессом необходимо следить за основными параметрами, характеризующими процесс плавки. В случае выхода контролируемых параметров за допустимые пределы требуется принять меры к ликвидации аварийной или нештатной ситуации.