

УДК 004.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Грек А.А., Абрамова О.Ф.

Волжский политехнический институт, филиал ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, e-mail: 034_ru@mail.ru

Моделирование технических объектов и систем достаточно важный процесс в современных реалиях. Он проводится для того, чтобы определить свойства и характеристики проектируемых систем еще до их изготовления, что скорректировать их структуру и параметры на начальных этапах разработки. Это позволяет получить проект работоспособной системы, которую не придется существенно дорабатывать тогда, когда она будет изготовлена. Такой подход существенно снижает себестоимость разработки, а так же временные и трудозатраты. В данной работе рассмотрена программная среда Visual Simulator, предназначенная для визуализации расчетов и моделирования технологических процессов. Данная система предоставляет инструментарий для построения графиков, схем и диаграмм. Для более полного анализа в работе приведены пример использования данной системы на различных этапах процесса каландрования шин.

Ключевые слова: программное обеспечение, визуализация, технологический процесс, Visual Simulator

RESEARCH OF SOFTWARE FOR VISUALIZATION OF CONDUCTING OF TECHNOLOGICAL CALCULATIONS

Greк A.A., Abramova O.F.

Volzhskiy Polytechnical Institute, branch of the Volgograd State Technical University, Volzhskiy, e-mail: 034_ru@mail.ru

Modeling of technical objects and systems is an important process in modern realities. It is held in order to determine the properties and characteristics of designed systems before their production, to adjust their structure and parameters in the initial stages of development. It allows you to draft a workable system, which will not be significantly refined when it is made. This approach significantly reduces the cost of development, and time and labor. In this paper, the software environment is Visual Simulator specifically designed for the visualization of calculations and simulations of technological processes. This system provides tools for constructing graphs, charts and diagrams. For a more complete analysis the paper presents an example of using this system at different stages of the process of calendaring tire.

Keywords: software, visualization, process, Visual Simulator

Понятие «модель» весьма широкое и многозначное. Можно утверждать, что человек, часто не думая об этом, в жизни все время создает и использует всевозможные модели: окружающего пространства, поведения других людей, физических и технических объектов и т.д., с тем, чтобы получить практическую пользу. Можно сказать, что отображение реальности сознанием человека является в той или иной степени моделированием. Например, переходя дорогу, мы моделируем движение приближающейся машины, чтобы предсказать, успеет ли безопасно перейти, и выбрать правильное решение [1].

Моделирование технических объектов и систем проводится для того, чтобы определить свойства и характеристики проектируемых систем еще до их изготовления и при необходимости скорректировать, уточнить их структуру и параметры. Это позволяет получить проект работоспособной системы, которую не придется существенно

дорабатывать тогда, когда она будет изготовлена. Таким образом, моделирование сокращает и удешевляет процесс проектирования и реализации систем и объектов.

Кроме того, на модели системы можно проверить ее поведение в таких условиях и режимах, для которых система не предназначена, с тем, чтобы знать, как она себя поведет и к каким последствиям это приведет. Вероятно, что такие эксперименты на реальной системе могут быть не только дороги, но и очень небезопасны, в то время как моделирование позволяет получить нужную информацию о процессе или системе без лишних затрат и, главное, без негативных последствий [4].

Процесс визуального моделирования можно рассмотреть на программе VisSim/ Программа VisSim предназначена для построения, исследования и оптимизации виртуальных моделей физических и технических объектов, в том числе и систем управления. VisSim это аббревиатура вы-

ражения Visual Simulator – визуальная, воспринимаемая зрением, среда и средство моделирования [2, 3].

Программа предоставляет человеку развитый графический интерфейс, используя который, исследователь создает модель из виртуальных элементов с некоторой степенью условности так же, как если бы он строил реальную систему из настоящих элементов. Это позволяет создавать, а затем исследовать и оптимизировать модели систем широкого диапазона сложности.

Исследование системы автоматического управления

В программе VisSim построим визуальную модель. Примером будет служить устройство по каландрованию шин. Рассматривается процесс регулирования температуры в каландре. В программном средстве VisSim произведено исследование системы автоматического управления. Рассматривается работа системы автоматического управления процесса каландрования. На вход системы (рис. 1) подается задающий сигнал в виде единичного ступенчатого воздействия. Этот сигнал, пройдя через всю систему, подается по отрицательной обратной связи на регулируемую часть контроллера. Выходной сигнал регулирующей части контроллера подается на объект управления (исполнительный механизм). Таким образом, регулируется температура в каландре.

На графике (рис. 2) изображен переходный процесс системы в целом, то есть, изображена реакция системы на управляющий сигнал, поданный на вход системы, в виде единичного ступенчатого воздействия.

Система автоматического регулирования представляет собой замкнутую цепь, состоящую из объекта, измерительного преобразователя, регулирующего устройства и исполнительного механизма. Возмущающее воздействие приводит к отклонению регулируемой технологической величины – температуры поверхности валков каландра от заданного значения.

Информация об изменении регулируемой величины воспринимается измерительным преобразователем системы и передается на регулирующее устройство (исполнительный механизм).

Последнее сравнивает текущее значение регулируемой величины с данными и в зависимости от знака и величины рассогласования по заранее заложенному закону регулирования вырабатывает регулирующее воздействие, которое через исполнительный механизм направляется на объект управления и приводит к ликвидации этого рассогласования [6].

Снятие временных характеристик проводили на реальном объекте. Все измерительные преобразователи и исполнительные устройства отнесены к объекту. Быстродействие всех элементов используемой аппара-

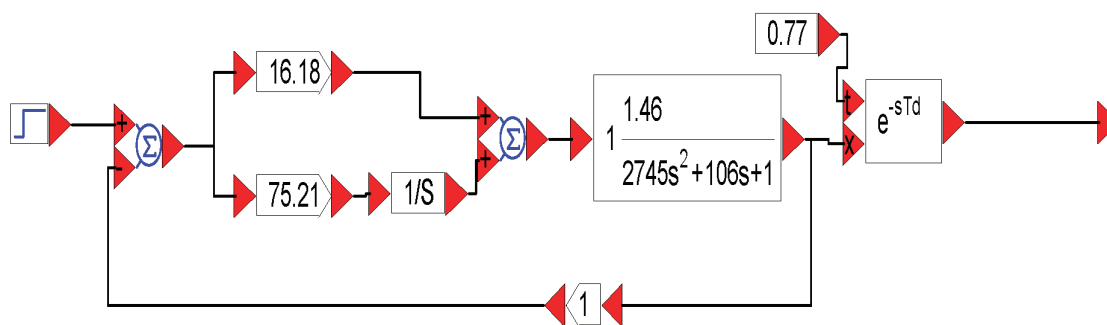


Рис. 1. Структурная схема модели системы управления

туры в целом значительно превышает быстроедействие объекта. Далее все процессы рассчитывались и визуализировались в виде различных графиков в среде VisSim [3, 7].

Кроме того, в работе был произведен расчет параметров ПИ-регулятора, проведено моделирование системы управления в программном средстве VisSim.

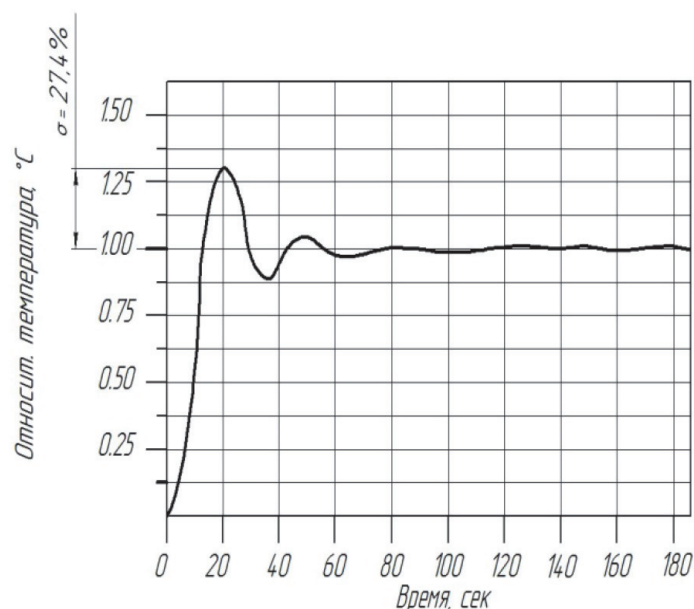


Рис. 2. Переходный процесс системы автоматического управления процессом каландрования при управляющем воздействии

Переходный процесс в системе протекает с небольшим перерегулированием $\sigma=17,4\%$ и заканчивается по времени на отметке 175 секунд. Так как перерегулирование незначительное и время переходного процесса небольшое, следовательно, передаточная функция объекта управления и параметры настроек алгоритма ПИ-регулятора оптимальны.

Вывод: был подобран ПИ-регулятор с настройками, рассчитанными с помощью критерия устойчивости Найквиста-Михайлова. Процесс подбора был выполнен с помощью средств программной системы Visual Simulator, предназначенной для построения, исследования и оптимизации виртуальных моделей физических и технических объектов, в том числе и систем управления.

Заключение

Внедрение новых средств автоматизации визуального моделирования позволяет повысить качество ведения технологического процесса, уровень автоматизации производства, в результате чего предлагается повышение качества выпускаемой продукции, улучшение условий работы обслуживающего персонала, повышение безопасности процесса.

Список литературы

1. Александрина А.Ю. Разработка специализированных программных продуктов как форма научно-исследовательской работы студентов направления «Химическая технология» / А.Ю. Александрина, В.Ф. Каблов, О.Ф. Абрамова // Вестник Российского ун-та дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2015. – № 4. – С. 59–66.
2. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В.В. Денисенко. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.
3. Дьяконов В.П. VisSim + MathCAD + Matlab. Визуальное математическое моделирование / В.П. Дьяконов. – М.: СОЛОН – Пресс, 2004. – 384 с.
4. Абрамова О.Ф. Анализ методов организации и проведения внеучебных конкурсных мероприятий в дистанционном формате / О.Ф. Абрамова, А.Ю. Александрина // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 2 (66). – С. 14–25.
5. Васильев С.С. Исследование и анализ проблем в области автоматизации бизнес-процессов отдела снабжения [Электронный ресурс] / С.С. Васильев, О.Ф. Абрамова, А.С. Адамов // Форум молодых учёных : электрон. науч. журнал. – 2017. – № 5 (9). – 14 с. – Режим доступа: http://forum-nauka.ru/_5_9_may_2017/.
6. Буньковский Д.В. Методика оценки потенциала возникновения и развития производственного предпринимательства в нефтепереработке и нефтехимии / Д.В. Буньковский // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – №4. – С. 128–132.
7. Буньковский Д.В. Прогнозирование эффекта от взаимодействия крупного и малого предпринимательства в нефтепереработке и нефтехимии / Д.В. Буньковский // Современная экономика: проблемы и решения. – 2013. – № 9 (45). – С. 126–132.