

СЕКЦИЯ 2. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ АДЕКВАТНОСТИ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК АДСОРБЕРА В ПРОЦЕССЕ РЕКУПЕРАЦИИ БЕНЗИНА

Студент гр. ВАУ-426 И. А. Семенова,
научный руководитель Л. И. Медведева

Целью исследования является определение оптимальных параметров объекта управления (ОУ), а для этого необходимы сведения о его статических и динамических характеристиках. Наиболее общим методом исследования ОУ является составление математической модели ОУ и изучение на этой модели процессов, происходящих в системе. Методы построения математических моделей условно делятся на теоретические и экспериментальные. Задачей экспериментальных методов является количественная оценка характеристик конкретного ОУ и проверка соответствия модели реальному объекту.

Объектом исследования является адсорбер на стадии адсорбции паров бензина активным углем. Изученные экспериментальные методы математического моделирования позволяют получить модели описания характеристик адсорбера в процессе рекуперации бензина. Работа рекуперационной установки основана на принципе поглощения паров бензина из паровоздушной смеси (ПВС) активированным углем. В ходе эксперимента на стадии адсорбции был снят переходный процесс зависимостей расхода ПВС и изменения температуры, подаваемой ПВС от времени.

Пассивный эксперимент сводится к регистрации большого числа случайных изменений входных (расход ПВС) и выходных (температура в адсорбере) величин. Для обработки результатов наблюдений используется аппарат корреляционного и регрессивного анализов. Строится поле корреляции, из которого получают эмпирическая и предельная теоретическая линии регрессии (1).

$$T = 0,000096 \cdot Q + 34,455 \quad (1)$$

Предельная теоретическая линия регрессии показывает, как в среднем меняется температура (T) подаваемой ПВС в адсорбер с изменением объемного расхода ПВС (Q). В результате рассчитывается математическая модель статических характеристик адсорбера.

С помощью метода определения весовой характеристики ОУ получается математическая модель изменения динамических характеристик ОУ. Проводится эксперимент по выборке значений входных и выходных величин ОУ через одинаковый интервал времени, затем производится сглаживание и центрирование экспериментальных данных. Для исследования влияния входных параметров на выходные строится взаимная корреляционная функция, формируется функция входного сигнала. В результате вычислений получается весовая характеристика ОУ. По весовой характеристике ОУ определяется его передаточная функция (2).

$$W_{oo}(p) = \frac{0,17}{4,72 \cdot p^3 + 7,35 \cdot p^2 + 3,16 \cdot p + 1} \quad (2)$$

Проведенный эксперимент по получению данных об изменении температуры ПВС с термомпар в начале процесса адсорбции дает возможность использования методов активного эксперимента.

Применяется метод переходных характеристик для определения динамических характеристик объекта. Этот метод прост, требует минимального количества аппаратуры и позволяет определить динамические характеристики объекта за короткий промежуток времени. В процессе расчета проводится сглаживание переходной характеристики скользящим усреднением, рассчитывается относительная переходная характеристика,

которая аппроксимируется цепочкой последовательно соединенных апериодических звеньев первого порядка, имеющих одинаковые постоянные времени с звеном запаздывания (3).

$$W_{об}(p) = \frac{0,17}{(0,72 \cdot p + 1)^3} e^{-2,19p} \quad (3)$$

Метод определения передаточной функции ОУ по относительным постоянным времени позволяет аппроксимировать S-образную переходную характеристику таким образом, что аппроксимирующая кривая совпадает с экспериментальной кривой в выбранных точках. Математическая модель ОУ представляется цепочкой, состоящей из нескольких последовательно соединенных апериодических звеньев первого порядка с одинаковыми постоянными времени и одного апериодического звена с отличающейся постоянной времени.

$$W_{об}(p) = \frac{1}{[(3,66p + 1) \cdot (0,73p + 1)^3]} \quad (4)$$

Для исследования устойчивости переходных процессов полученных математических моделей применяются алгебраический критерий Гурвица и частотный критерий Михайлова. Критерий Гурвица позволяет по характеристическому уравнению построить матрицу Гурвица и определить устойчивость. Применение критерия Михайлова дает наглядное представление построенного годографа по характеристическому уравнению, что удобно в применении. Запас устойчивости определяется из построения амплитуднофазочастотной характеристики.

Математическая модель, полученная методами пассивного эксперимента, описывает технологический процесс ОУ передаточной функцией с погрешностью 8,5%. Запас устойчивости по усилению равен 0,96, а коэффициент усиления можно увеличить в 25 раз, чтобы система оказалась на границе устойчивости. Математические модели, полученные методами активного эксперимента, имеют погрешность 9%. Запас устойчивости по усилению равен 0,98, а коэффициент усиления можно увеличить в 50 раз, чтобы система оказалась на границе устойчивости.

И метод пассивного эксперимента и методы активного эксперимента дали адекватные для описания характеристик ОУ математические модели.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ GPS-МОНИТОРИНГА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СОТРУДНИКОВ

М. Ю. Пономарев, студент (ВИЗ-671)

Научный руководитель — А. Е. Несбытнов, старший преподаватель

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

В настоящее время у многих организаций существует необходимость в точном определении положения и перемещения сотрудников для повышения производительности труда и уровня безопасности персонала, работающего на выезде или с клиентами.

Известны различные системы, предназначенные для GPS-мониторинга положения транспортных средств, но они не позволяют наблюдать за перемещением каждого сотрудника по отдельности.

В предлагаемом проекте системы предусмотрено взаимодействие системы мониторинга с каждым из сотрудников с помощью индивидуальных GPS-приемников и сотовых телефонов с установленной программой GPS-monitoring, соединяющихся с GPS-приемниками через Bluetooth и отправляющими затем полученные координаты на сервер в БД системы.

Система имеет трехуровневую архитектуру: мобильный модуль, web-сервер, web-интерфейсы операторов системы.

Мобильный модуль должен реализовывать следующие функции:

- предоставлять возможность выбора нужного устройства из списка доступных;
- автоматически получать доступ к сервису передачи координат на выбранном устройстве;
- получать координаты с GPS-приемника через Bluetooth и передавать их на сервер через GPRS.

Сервер должен реализовывать следующие функции:

- обеспечивать доступ к интерактивным картам и координатам, хранящимся в БД;
- предоставлять возможность редактирования прав доступа к системе;
- предоставлять возможность добавления сотрудников и закреплять за ними индивидуальные GPS-приемники.

Через web-интерфейсы пользователи могут использовать функции сервера.

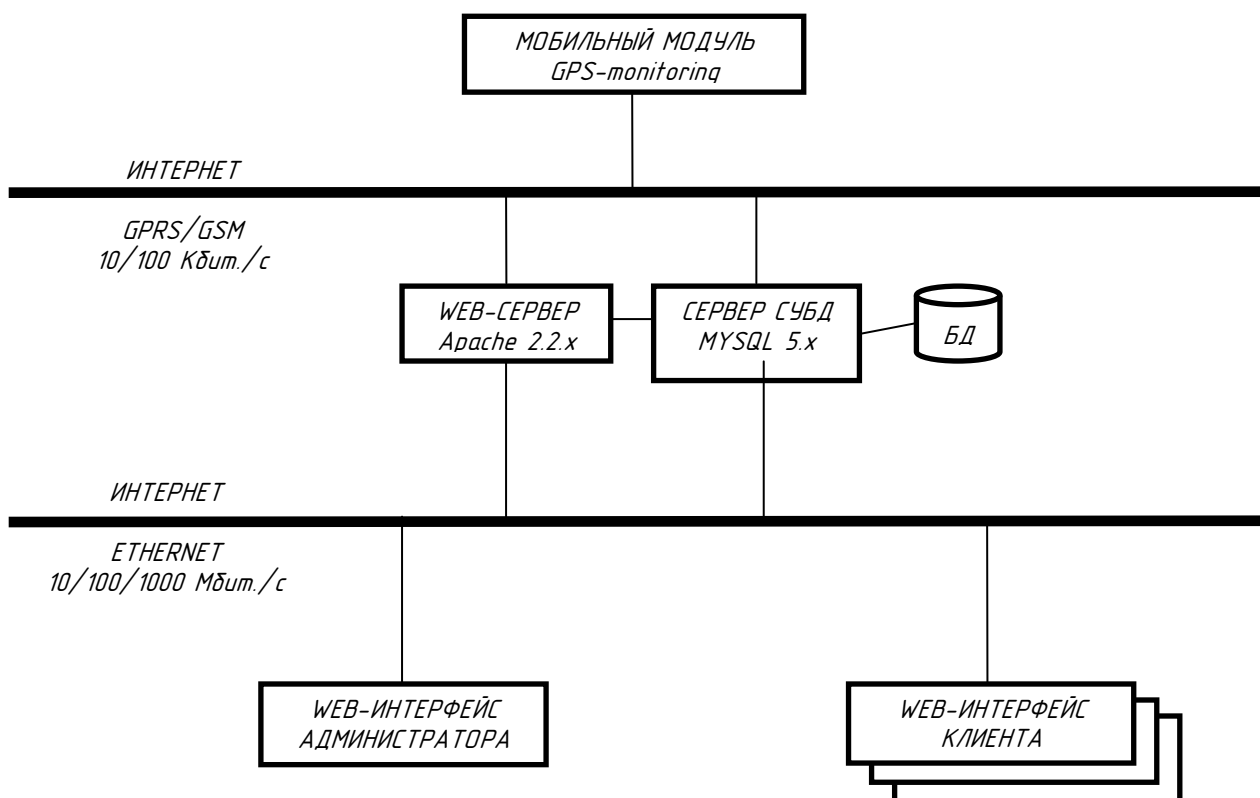


Рисунок 1 – Схема архитектуры системы

Система состоит из трех модулей:

- передачи координат;
- просмотра маршрутов;
- администрирования.

Подсистема передачи координат принимает данные от GPS-приемника и взаимодействует с подсистемой администрирования путем отправки координат сотрудника, номера GPS-приемника и времени в базу данных системы;

Через модуль администрирования пользователь системы, обладающий правами администратора, может редактировать список сотрудников и назначенных им устройств, а также редактировать права клиентов.

Подсистема просмотра маршрутов взаимодействует с БД системы и интерактивными картами и, после выбора пользователем нужных параметров, отображает маршруты на web-странице.

Предлагаемая система повысит эффективность работы организации и уровень безопасности сотрудников за счет того, что местоположение каждого из них будет

отслеживаться в режиме реального времени, что приведет к увеличению производительности труда и сократит число происшествий в рабочее время.

«ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ СТРУЙНЫХ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ»

Казакова Л. Г., Корзин В. В.

Автоматизация различных технологических процессов, эффективное управление различными агрегатами, машинами, механизмами требуют многочисленных измерений разнообразных физических величин. В настоящее время 50% этих измерений – измерения температуры. В основе работы многих температурных датчиков, используемых в системах автоматического управления, лежит принцип преобразования измеряемой температуры в электрическую величину. Однако, использование подобных датчиков невозможно на взрыво- и пожароопасных предприятиях, в цехах с высоким электромагнитным излучением. В таких случаях целесообразно использовать струйные датчики температуры, преобразующие величину температуры в давление.

Недостатком существующих струйных систем является невысокая точность измерения, порядка 3...10%. Повышение точности осложняется отсутствием завершеного теоретического описания рабочего процесса струйных систем измерения температуры.

Струйные системы измерения имеют ряд преимуществ: простота и надежность преобразователя; отсутствие подвижных частей; длительный ресурс работы; относительно низкая стоимость; возможность измерения температуры агрессивных сред; высокое быстродействие измерения; радиационная и электромагнитная стойкость; взрыво- и пожаробезопасность.

В настоящее время отсутствуют струйные системы для измерения температур в диапазоне 20 – 160 °С, обладающие высокой точностью.

Струйные системы измерения имеют большие перспективы совершенствования в плане сопряжения с электронными цифровыми системами обработки данных.

Структурная схема струйно-электронной системы измерения температуры потока газа (рис. 1).

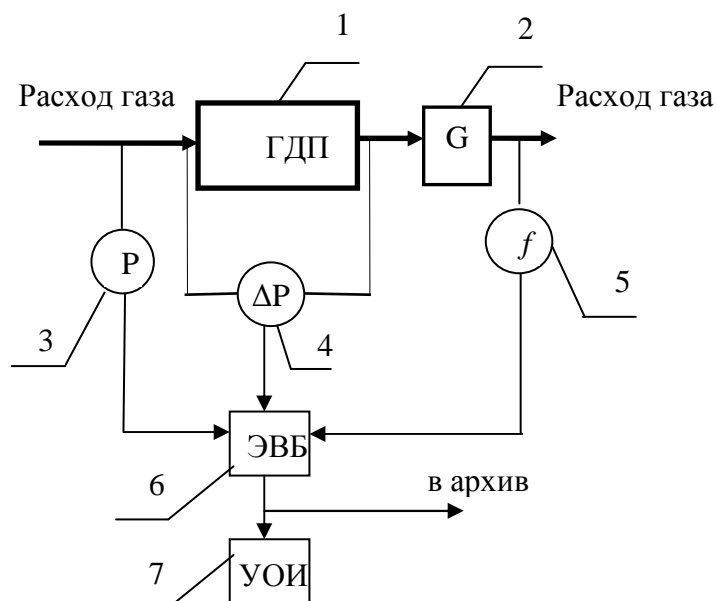


Рисунок 1. Структурная схема струйно-электронной системы измерения температуры
1- газодинамический преобразователь, 2 – струйный генератор, 3 – измеритель давления, 4 – измеритель перепада давления, 5 – измеритель частоты, 6 – электронный вычислительный блок, 7 – устройство отображения информации.

Для струйно-электронной системы измерения получена экспериментальная зависимость значений температуры от частоты, которая в диапазоне температуры от 20 до 160°C имеет линейный характер и соответствует значениям, вычисленным по математической модели струйно-электронной системы измерения.

Проведен статистический анализ результатов экспериментального исследования струйно-электронной системы измерения температуры. По результатам анализа в диапазоне температуры от 20 до 160 °С полная относительная погрешность составляет 2,6%, инструментальная относительная погрешность составляет 2,0%, методическая относительная погрешность составляет 0,6%.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫМ СРЕДСТВОМ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

О. В. Гладышев, доцент Е. В. Климова, ВПИ (филиал) ВолГТУ

В последние годы растет спрос на информацию в электронной форме. Интерес обусловлен тем, что такая информация легко копируется и распространяется, к ней достаточно просто обеспечить доступ большого круга пользователей. Кроме того, современные информационные технологии дают возможность эффективно решать многие задачи по работе с такого рода информацией: осуществление различных поисков и выборов, получение и анализ статистической информации и многое другое.

На данный момент существует ряд систем управления печатными системами массовой информации. Специализированное программное обеспечение «Учет печатных изданий» осуществляет функциональное управление редакцией, журналом, газетой, издательством, рекламой, типографией. Профессиональные программы для издательства ведут работу с единой базой контрагентов, в которую входят как клиенты, так и организации-партнеры [1]. Так же существует система Digital Press – новая на российском рынке редакционно-издательская система, созданная для автоматизации рабочих процессов печатных СМИ [2]. Автоматизированный редакционный комплекс газеты «За рулём – регион» в свою очередь имеет свою архитектуру системы, которая позволяет гибко настраивать работу этого комплекса исходя из особенностей работы редакции. Логическая схема движения материала по производственной цепочке такова: материал проходит все стадии подготовки по настраиваемому маршруту. Текст и фото хранятся вместе, но маршруты их движения различны [3]. Безусловно, подобные системы обладают своими недостатками. Например, излишние функции, усложняющие интерфейс и использование специализированного программного обеспечения. В свою очередь это приводит к увеличению стоимости конечного продукта и не рентабельности покупки данного программного обеспечения мелкими и средними редакциями.

Целью разработки информационной системы управления печатным средством массовой информации являются:

- автоматизация верстки статей, написанных журналистами по заданию редактора;
- автоматизации согласованности работы редактора, корреспондентов, верстальщиков;
- автоматизации документооборота в редакции;
- увеличения эффективности работы редакционного отдела.

Информационная система управления печатным средством массовой информации может быть внедрена в типографиях или организациях, занимающихся распространением печатной продукции.

В результате внедрения системы будет возможен оперативный доступ к информации о заданиях редактора всех корреспондентов, отслеживание готовности материалов и выпуска в целом, перевод бумажных носителей информации в электронные,

что способствует экономии расходных материалов, автоматическое создание web-ресурса средства массовой информации.

Список литературы:

1) Система учета для издательств, редакций. – Системы учета. Республика Казахстан, г. Алматы: сайт. Алматы, 2012. URL: http://www.usu.kz/app_izdatelstvo.php (дата обращения: 25.02.2012).

2) Редакционно-издательская система Digital Press. – StartupPoint: сайт. Москва, 2012. URL: http://startuppoint.ru/blog/startup_digital-press/32790.html (дата обращения 27.02.2012).

3) Автоматизированный редакционный комплекс газеты «За рулём — регион». – Publish: сайт. Москва, 2012. URL: <http://www.publish.ru/publish/2007/05/4412191.html> (дата обращения 26.02.2012).

WEB-СИСТЕМА ИНФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ О ДВИЖЕНИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

А. А. Гладышева, доцент Е. В. Климова, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

С каждым годом возрастает спрос на возможность удаленного доступа к информации во всех сферах деятельности человека. Не является исключением и система пассажирских перевозок. В ряде городов России уже ведется работа в этом направлении, но она не повсеместна и учитывает разные аспекты перевозок пассажиров. Так, например, в Челябинске вводится онлайн-расписание общественного транспорта – это система интернет-сервиса для пассажиров. На сайте размещено расписание движения некоторых маршрутов троллейбусов, трамваев и автобусов Челябинска. Недостатком системы является то, что в настоящее время она работает в тестовом режиме и предоставляет возможность следить лишь за несколькими маршрутами [1]. Так же на сервисе «Яндекс.Расписания» разработан простой формат расписаний транспорта (ПФРТ). Формат предназначен для описания данных о расписании движения пригородного и междугородного автомобильного транспорта [2].

Общими недостатками этих и многих других систем являются:

- отсутствие поиска оптимального маршрута между заданными остановками;
- отсутствие рассылки e-mail сообщений об изменениях маршрутов.

Использование web-системы информирования населения о движении общественного транспорта позволяет получить полную информацию о рейсах, их расписании для экономии времени пассажиров, наладить обратную связь для увеличения эффективности работы автотранспортного предприятия. Указанные причины обуславливают актуальность данного проекта.

Целью создания web-системы информирования населения о движении общественного транспорта является увеличение эффективности работы по оптимизации расписания движения общественного транспорта и своевременное оповещение жителей о любых изменениях в маршрутах по средствам e-mail сообщений.

Разрабатываемая онлайн-система, представляется в виде сайта, основными функциями которого являются:

- доступ пользователей сети Интернет к рейсам и расписанию движения городского и пригородного транспорта;
- автоматическая загрузка и обновление информации на сайте информации о маршрутах, времени движения и остановочных пунктах общественного транспорта;
- составление оптимальных маршрутов от начальной до конечной остановок, заданных пользователем;

- оповещение зарегистрированных пользователей по средствам e-mail сообщений об изменениях в расписании, маршруте интересующего рейса и появлении новых рейсов.

Загрузка данных на сайт будет осуществляться в удобном для сотрудников транспортных компаний формате.

В результате внедрения системы жителям города будет доступна своевременная и полная информация о движении общественного транспорта и увеличится эффективность работы транспортных предприятий.

Список литературы:

1) Скрипов А. В Челябинске появилось онлайн-расписание общественного транспорта. Москва, Российская газета: сайт. Москва, 2012. URL: <http://www.rg.ru/2011/10/17/reg-urfo/raspisanie-anons.html> (дата опубликования 17.10.2011).

2) Простой формат расписаний транспорта. Яндекс.Расписания: сайт. URL: <http://rasp.yandex.ru/info/simpleformat> (дата посещения 2.03.2012).

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ УГОЛОВНЫХ ДЕЛ С ЦЕЛЬЮ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Бондарева И. А.

Научный руководитель Несбытнов А. Е.

На сегодняшний день в нескольких информационных базах МВД РФ хранится информация о сотнях тысяч отпечатков пальцев рук, о тысячах орудиях преступлений и нарезном оружии, а также о личностях преступников. На техническое оснащение органов внутренних дел выделяются небольшие суммы. Вопрос создания универсальной, единой федеральной базы данных уголовных дел, пришедших бы на смену имеющимся разрозненным базам данных остаётся актуальным и по сей день. В условиях научно-технического прогресса от скорости получения информации зависит, будет ли преступление раскрыто вообще. Таким образом, тема автоматизации ведения уголовных дел является актуальной.

Целью работы является разработка автоматизированной системы ведения уголовных дел для отделения ОВД по Быковскому району с целью сокращения времени обработки данных.

В результате внедрения системы должны быть реализованы следующие задачи:

- повышение производительности работы за счёт сокращения времени обработки данных, возможности организации работы по сети;
- создание отдельных приложений для выполнения определённых задач;
- удобство хранения и обработки информации каждого дознавателя/следователя;
- сокращение времени на формирование отчётов.

В процессе предпроектного исследования было рассмотрено четыре подобных системы: «Комплексная система управления дежурными частями ГРУОВД» (КАСУ ГРУОВД), «АРМ следователя» (ОВИОНТ ИНФОРМ), «Аргус следователь», «АРМ следователя» (Technical Sovt Group).

Наиболее близким аналогом является система «АРМ следователя» Technical Sovt Group. В числе её недостатков:

- 1) не используется web-интерфейс;
- 2) слабые механизмы контроля действий пользователя, отсутствуют интерактивные подсказки, не учитывается возможность низкого навыка пользования ПК у полицейских;
- 3) в документах не в полной мере используются мультимедийные данные (изображения, видео и пр.).

Предлагаемая система реализована на базе двухуровневой архитектуры «клиент-сервер», сервер представлен СУБД MySQL 5.1, клиентский уровень образуют Win-приложения начальника и дознавателя/следователя.

Система состоит из четырех основных модулей:

- модуль «Вещественные доказательства»;
- модуль «Допрос подозреваемого»;
- модуль «Характеризующий материал»;
- модуль «Уголовные дела».

И трёх вспомогательных модулей:

- модуль печати;
- модуль сохранения информации;
- модуль загрузки информации.

Модули системы взаимодействуют между собой посредством разделяемой памяти. Управляющие команды ко всем модулям поступают от пользователя через (web-интерфейс). Взаимодействие интерфейса клиента и серверного компонента системы осуществляется при помощи протокола HTTP. Извлечение, удаление, обновление и добавление данных в базу данных осуществляется при помощи SQL-запросов, формируемых модулями сохранения и загрузки информации. Модуль печати предназначен для формирования и печати отчётов, генерируемых системой. Общий принцип взаимодействия модулей системы: запрос пользователя при помощи web-интерфейса передается какому-либо модулю. Далее, этот модуль при помощи модулей сохранения/загрузки информации обращается к базе данных системы и возвращает результаты запроса обратно web-интерфейсу, формирующему графическое представление результата в понятном для пользователя виде.

Схема структуры системы представлена на рисунке 1.

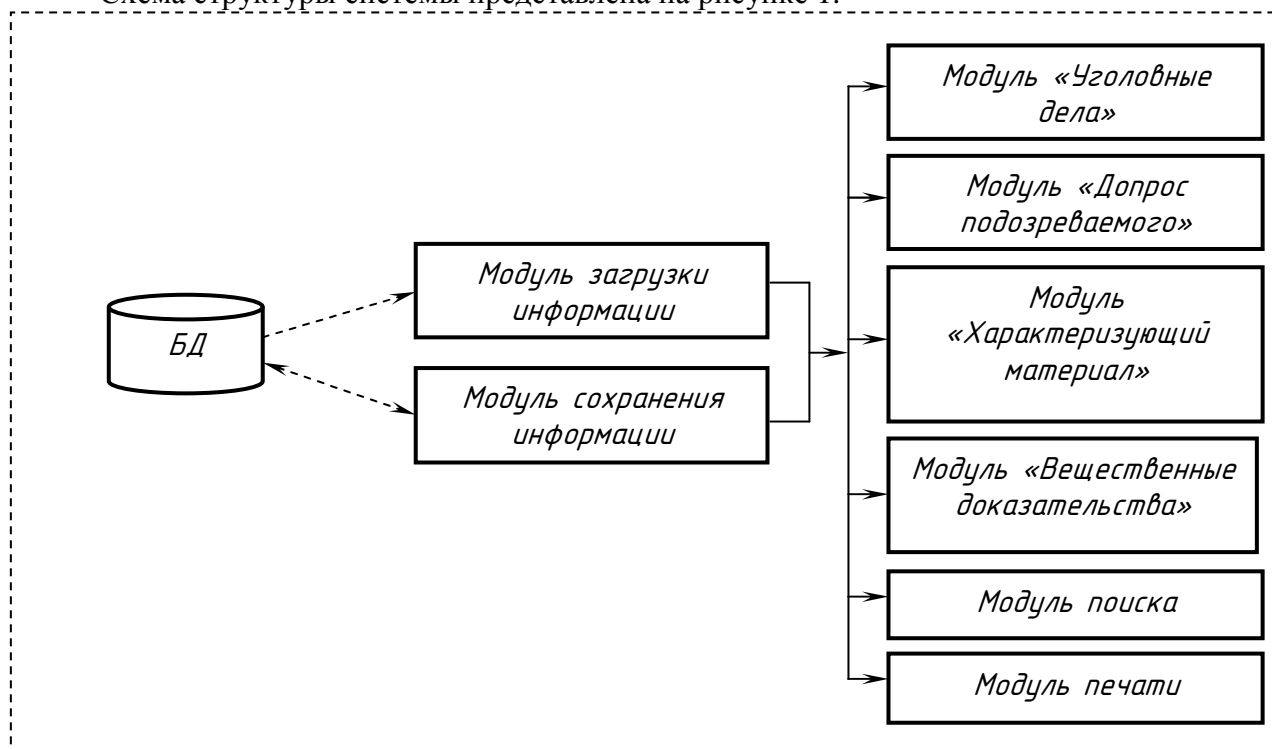


Рисунок 1 — Схема структуры системы

Данная система разработана для ОВД по Быковскому району с целью сокращения времени обработки данных и может использоваться в любых подразделениях дознания/следствия вне зависимости от статуса подразделения, осуществляющего расследование уголовных дел в системе МВД.

На данный момент «Автоматизированная система ведения уголовных дел» внедрена в ОВД по Быковскому району с 23.04.2012 года.

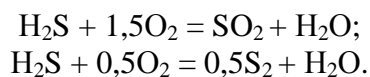
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ РЕКУПЕРИРОВАННОЙ СЕРЫ НА ОАО «ВОЛЖСКИЙ ОРГСИНТЕЗ»

Е.Ю. Абраменкова ассистент Волжский Политехнический институт;
А.С. Гольцов заведующий кафедрой Волжский Политехнический институт; Д.А.
Качегин Инженер по автоматизации ОАО "Волжский Оргсинтез";
А.А. Силаев доцент Волжский Политехнический институт.

При производстве сероуглерода на ОАО «Волжский Оргсинтез» используется замкнутый цикл: производство сероуглерода сопровождается выделением побочного продукта сероводорода, который используется для рекуперации серы, которая является сырьём для производства сероуглерода. Таким образом, рекуперация серы является важной составной частью производственных процессов на ОАО «Волжский Оргсинтез».

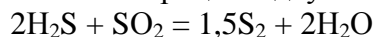
Рекуперация серы на происходит с помощью усовершенствованного метода Клауса, который состоит из двух ступеней: термической и каталитической.

Термическая ступень процесса Клауса протекает в топке котла–утилизатора, где происходит частичное сжигание сероводорода (около 1/3 от подаваемого количества) при недостатке воздуха до двуокиси серы (SO₂) и жидкой серы. Термическая ступень процесса представлена реакциями:



Основным показателем термической ступени стадии рекуперации серы является модальное соотношение H₂S/ SO₂, равное двум.

Каталитическая ступень процесса рекуперации протекает на катализаторе (активированный глинозем или катализатор алюмоксидный для процесса получения серы) в конверторах. Здесь оставшийся сероводород (остальные 2/3 от подаваемого количества) реагирует с образовавшейся на первом этапе процесса двуокисью серы по реакции:



Газовые отходы стадии рекуперации серы поступают в печь конечного сжигания, откуда продукты горения поступают в дымовую трубу.

Контроль и регулирование технологических параметров стадий и узлов производства рекуперированной серы ведется посредством автоматизированной системы управления (АСУТП), на мониторы которой выведены контролируемые параметры, сигнализации по максимальным и минимальным значениям параметров, сигнализации о срабатывании блокировок.

Для осуществления реакции горения сероводорода в топке котла – утилизатора в топку подается воздух в определенном соотношении с сероводородом. Соотношение «воздух : сероводород» должно быть подобрано таким образом, чтобы обеспечить сжигание 1/3 части поданного сероводорода до сернистого газа.

Значение соотношения «воздух : сероводород» зависит от следующих переменных факторов:

- состава, давления и температуры сероводорода;
- давления, температуры и влажности воздуха.

Насколько оптимально подобрано соотношение объема подаваемого воздуха к объему сероводорода, можно судить по результатам анализа состава газового потока после конденсатора серы, а именно по отношению объемной доли сероводорода к объемной доле сернистого газа:

$$R = \frac{\text{объемная доля } H_2S, \%}{\text{объемная доля } SO_2, \%};$$

где R – показатель соотношения.

Оптимальная величина R должна быть равна 2,00, если R более 2,00, то это свидетельствует о недостаточной подаче воздуха на горение, а если R менее 2,00, то это говорит об избытке воздуха.

Для определения оптимального соотношения «сероводород:воздух» рассчитывают теоретическое количество воздуха, которое должно подаваться на стадию рекуперации в зависимости от величины расхода сероводорода. Фактическое значение количества подаваемого воздуха не должно отличаться от теоретического больше чем на 10% и это есть задание на регулятор.

Таким образом, определение оптимального соотношения между сероводородом и воздухом рассчитывается теоретически. Уточнение оптимального соотношения происходит два раза в смену по результатам анализа состава газового потока после конденсатора серы. То есть, система автоматического регулирования обладает большим запаздыванием и не обеспечивает оптимального управления в автоматическом режиме.

Дальнейшие исследования технологического процесса производства рекуперированной серы направлены на определения зависимости оптимальных условий протекания реакции Клауса от температуры в котле–утилизаторе. Это должно привести к уменьшению запаздывания и проведения реакции Клауса в более оптимальных условиях с учетом переменных факторов.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ

Кокарев А.А., Костин В.Е., Силаев А.А.

В настоящее время основными источниками света в системах внутреннего освещения являются люминесцентные лампы и лампы накаливания. Потери электроэнергии при использовании люминесцентных светильников связаны либо с несвоевременным отключением освещения, либо с использованием избыточного искусственного освещения на фоне достаточной естественной освещенности. Наиболее остро проблемы экономии электроэнергии стоят в общественных учреждениях, где четкая персональная ответственность и материальная заинтересованность в экономии электроэнергии трудно реализуемы. Значительное повышение эффективности использования электроэнергии возможно при автоматизации управления освещением.

За счет замены лампы накаливания на светодиодные, стало возможно использовать специальные датчики для экономии энергии. Это позволило использовать адаптивное освещение, что является энерго эффективным.

До внедрения системы освещения на основе светодиодов, использовались лампы накаливания которые приходилось включать и выключать для экономии электроэнергии. Такое освещение является не энергоэффективной, а так же не надежным, за счет того, что ресурс работы ламп накаливания достаточно мал. (на рисунке 1 представлена структурная схема системы адаптивного освещения.)

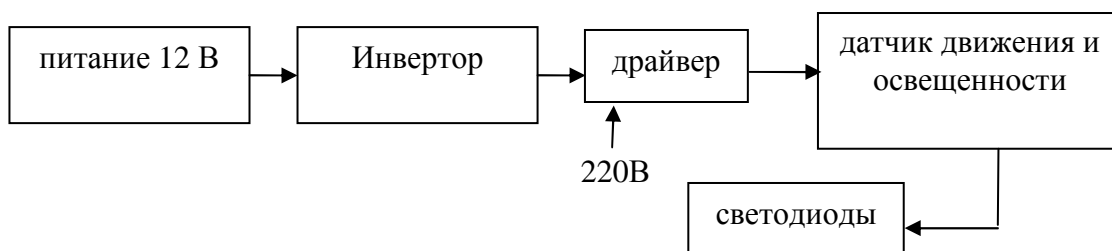


Рисунок 2.1 структурная схема системы освещения.

В структурной схеме представлены: питание 12 В постоянного тока, исходный ток.

Инвертор - служит для преобразования энергии с 12В на 220В, что бы уменьшить потерю тока на проводах, а так же что бы использовать внешнюю сеть как резервное питание.

Датчик движения - включает систему, когда кто либо открывает дверь, и выключает ее когда нет движение больше заданного времени.

Драйвер - (блок питания для светодиодов) нужен для перевода электроэнергии с 220В на 12В, которое требуется для выбранных нами светодиодных светильников.

Тем самым мы выбрали оборудование и систему управления автоматическим локальным освещением, а так же повысили надежность системы, за счет перехода на 220В, что означает что в случае выхода из строя автономной системы, можно будет запитывать систему освещения от сети 220В. На рисунке 2 представлен график потребления электроэнергии на нужды освещения, до внедрения системы и после.

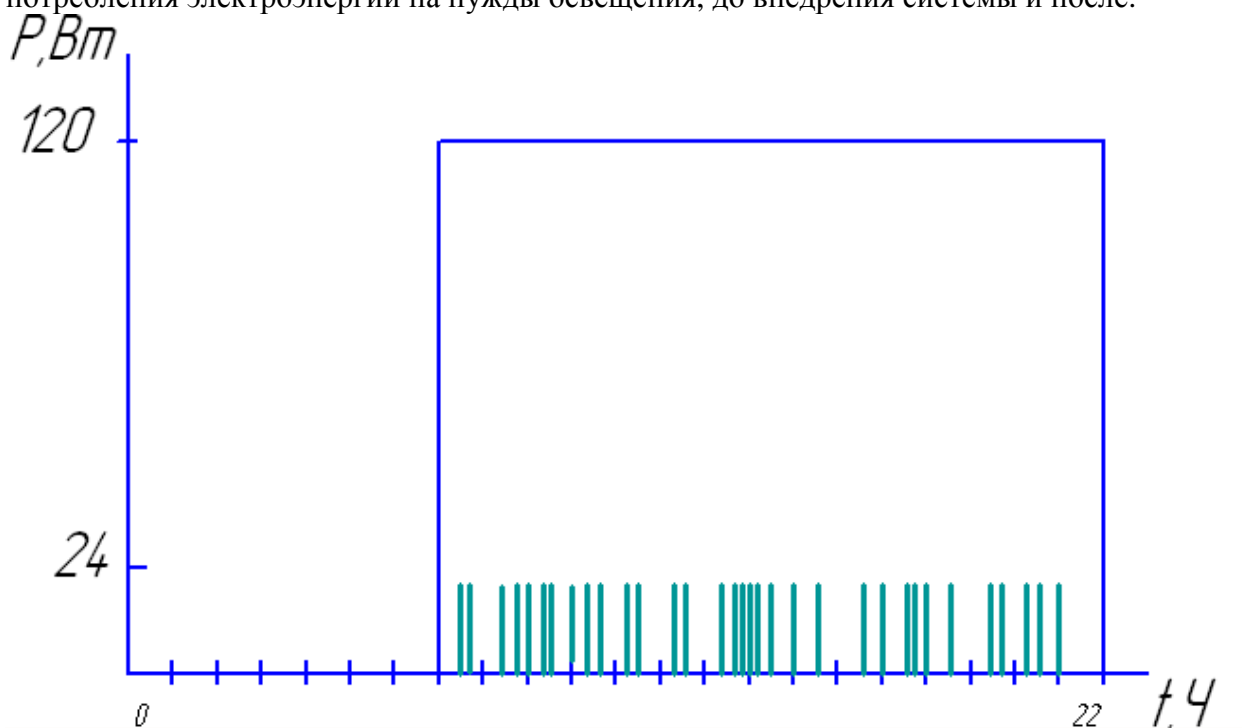


Рисунок 2 верхняя линия потребление электроэнергии системой освещения на лампах накаливания, нижняя прерывистая электропотребления на нужды освещения с помощью адаптивной системы освещения.

Существенным преимуществом светодиодного освещения, кроме низкого энергопотребления, являются отсутствие инерции: они выходят на полную яркость практически мгновенно, и высокая долго- вечность: срок их службы — 100 000 часов.

Для сравнения: лампа накаливания имеет ресурс порядка 1000 часов и в 10 раз большее энергопотребление, а в режиме частого включения и выключения ресурс может быть ещё в несколько раз меньше. Современные энергосберегающие лампы - инерционны, для выхода на полную яркость требуется несколько десятков секунд, срок их службы:

8000–10 000 часов. Если раньше, в не имеющем естественного освещения, входном тамбуре горели постоянно две лампы накаливания по 60 Вт / ч. каждая, то с 7 часов утра до 9 часов вечера потреблялось на освещение 1,2 кВт. Теперь система освещения вместе с датчиком движения потребляет 24 Вт / ч., а, с учётом автоматического отключения, время работы осветителей снизилось, примерно, в три раза. Следовательно, потребление электроэнергии уменьшилось в 12 раз.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ АНИЛИНА НА СТАДИИ РЕКТИФИКАЦИИ И РАЗГОНКИ СМОЛЫ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Кочерева М.А., Савчиц А.В.

В последнее время очень остро встали проблемы повышения и стабилизации качества выпускаемой продукции, а также экономии энергетических ресурсов, которые в условиях промышленного производства могут быть решены путем совершенствования технологических процессов и систем управления ими.

В проекте рассмотрен технологический процесс получения анилина на стадии ректификации. Конечным продуктом является анилин высшего и первого сорта. Анилин — один из наиболее широко применяемых в технике полупродуктов. Он имеет большое значение в производстве более сложных промежуточных продуктов, красителей, химических добавок к полимерам, фармацевтических препаратов, пестицидов и др.

Применяемые в проекте по получению анилина на стадии ректификации и разгонки смолы технические решения, базировались на современной технике в области автоматизации технологических производственных процессов. Для реализации системы управления, предлагаемой в данном проекте, использовался промышленный контроллер КР-500.

Ввиду того, что процесс получения анилина на стадии ректификации и разгонки смолы является взрывоопасным производством, то использовались приборы во взрывоопасном исполнении и установлены барьеры искрозащиты. Также в проекте были применены устройства плавного пуска и частотные преобразователи. Применялись устройства плавного пуска для постепенного запуска и остановки двигателя, что позволило во время запуска удерживать параметры двигателя в безопасных пределах. Это снизило вероятность перегрева двигателя, устранило рывки в механических приводах, что, в конечном итоге повысило срок службы и электродвигателя и привода. Частотные преобразователи использовались также для постепенного запуска и остановки двигателя, а также для его управления.

Объектом управления был выбран трубчатый теплообменник.

Для нахождения передаточной функции объекта управления было использовано уравнение материального баланса. И далее построена кривая переходного процесса.

Передаточная функция объекта управления имеет вид:

$$W(p) = \frac{0.141}{1825.85 \cdot p^2 + 112.6 \cdot p + 1}$$

Для нахождения оптимальных параметров регуляторов, был использован аналитический метод.

Исходя из результатов, полученных по переходным процессам САУ для данного объекта управления, можно утверждать, что наиболее оптимальным регулятором для исходной кривой разгона является ПИ – регулятор, рассчитанный аналитическим методом, так как у ПИ-регулятора статическая погрешность меньше чем у ПИД-регулятора.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что система управления процессом получения анилина на стадии ректификации и разгонки смолы, созданная на базе микропроцессорной техники с использованием современного оборудования в области автоматизации технологических производственных процессов, будет удовлетворять заданным требованиям.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН ПЛК 110

Бурцев А. Г., Мельников А. В.

В аудиториях кафедры ВАЭиВТ практически отсутствуют стенды по исследованию систем управления технологическими механизмами с верхним уровнем. Поэтому разработка стенда с цифровой системой управления частотными электроприводами посредством ПЛК с визуализацией на ЭВМ является актуальной задачей.

При разработке лабораторного стенда использовалось следующее оборудование:

- промышленный контроллер ОВЕН ПЛК 110;
- модули аналогового ввода МУ110-8И и аналогового вывода МВ-110-8А;
- преобразователь частоты Веспер Е2-8300;
- преобразователь частоты Micromaster Vector;
- ЭВМ;
- асинхронные двигатели мощностью 1,5 кВт и 0,35 кВт.

Используемые устройства имеют набор дискретных и аналоговых входов и выходов, а также интерфейсов обмена данными (RS-485, RS-232, Ethernet, USB). Разработана структурная схема стенда (рис. 1). Связь между ЭВМ и ОВЕН ПЛК 110 реализована по интерфейсу Ethernet. Дополнительно имеется возможность управления ПЧ1 Веспер Е2-8300 по интерфейсу RS-232 напрямую от ЭВМ. ПЛК ОВЕН 110 по интерфейсу RS-485 (Modbus) взаимодействует с модулями аналогового ввода и вывода. В качестве аналоговых сигналов используется унифицированные сигналы 4-20 мА. В качестве дискретных сигналов используются сигналы 24 В.

Параметрирование преобразователей частоты, модулей ввода/вывода произведено в соответствии с инструкциями по эксплуатации. Также заданы настройки и адреса для работы в сети RS-485.

ПО для ПЛК было разработано в среде CoDeSys v 2.3, являющейся бесплатно распространяемой средой программирования логических контроллеров поддерживающих пять языков стандарта МЭК 61131-3.

Разработанное ПО позволяет дистанционно:

- управлять запуском/остановом, реверсом двигателей с помощью дискретных команд;
- визуализировать дискретные события, принимаемые с ПЧ;
- управлять заданием скорости двигателей;
- контролировать на трендах изменения электрических параметров двигателей.

Разработанный стенд позволяет проводить комплекс лабораторных работ по дисциплине «Автоматизированный электропривод» по направлениям подготовки бакалавров «Автоматизация и управление» и магистров «Автоматизация технологических процессов и производств».

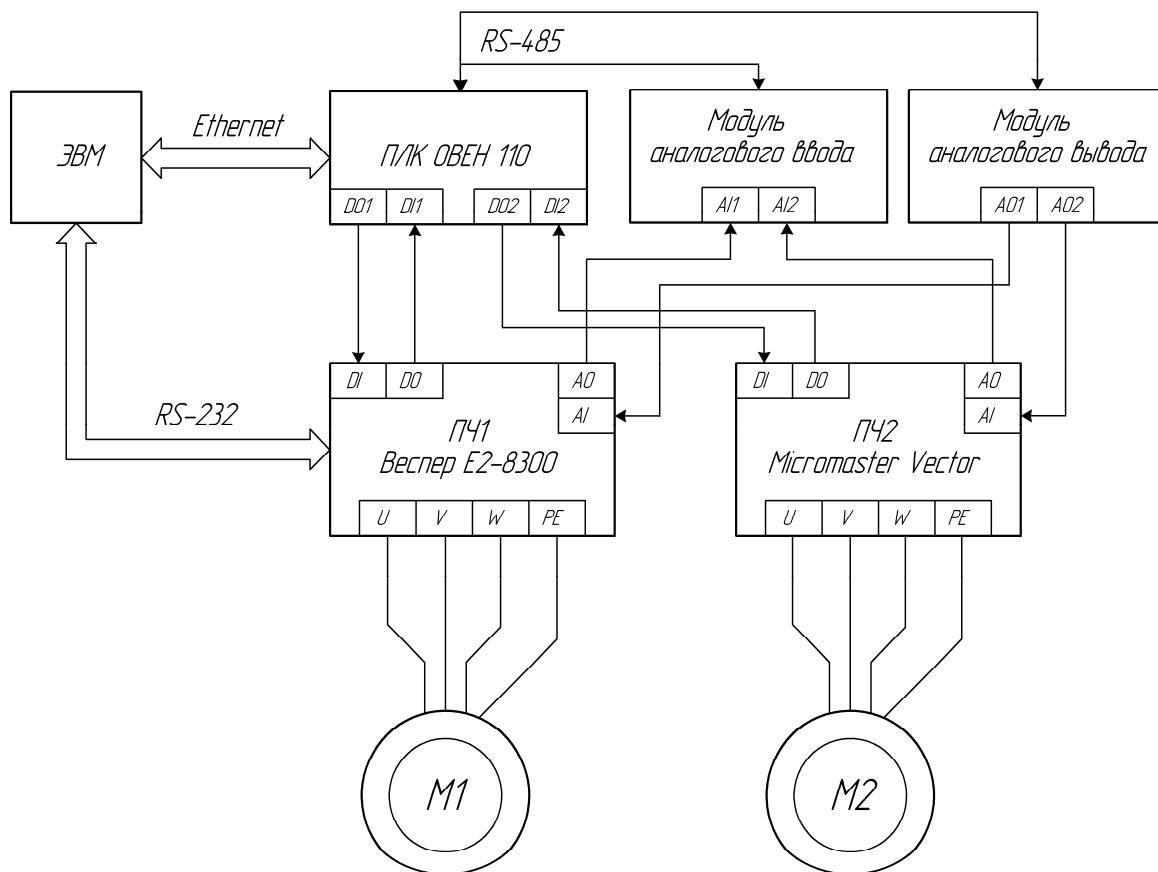


Рисунок 1 – Структурная схема лабораторного стенда

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЬЮ С ШАГАЮЩИМИ ПОДАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

студент гр. ВХА – 450. Михайлов А.В.

В настоящее время развитие мировой черной металлургии отмечено двумя основными тенденциями: повышением качества металлопродукции и снижением удельных материально-сырьевых и энергетических затрат при ее производстве. В Российской Федерации эти проблемы обострены вдвойне, так как по сравнению с передовыми зарубежными странами удельные расходы этих ресурсов значительно выше.

Одним из путей достижения этих целей является использование технологии скоростного (радиационно-струйного) нагрева, которая позволяет интенсифицировать тепловую работу при нагреве материалов и улучшить технико-экономические показатели работы печи.

Принцип технологии основан на принудительном распределении тепловых потоков в рабочем пространстве печи за счёт скоростных факелов горелок. Эффективность технологии достигается за счет оптимизации аэродинамических, тепловых и химических процессов горения топлива.

Результаты промышленного применения радиационно-струйного нагрева на различных типах промышленных печей показали значительные преимущества нового способа нагрева:

- сокращение удельного расхода топлива на 20 ÷ 30 %;

- снижение времени нагрева и как следствие получение резерва для увеличения производительности промышленной печи;
- повышение качества нагрева (высокая температурная равномерность $\pm 5^{\circ}\text{C}$);
- снижение температуры в рабочих зонах печи;
- сокращение капитальных и эксплуатационных затрат на строительство (реконструкцию), обслуживание промышленной печи;
- снижение вредных по СО (*Окись углерода*) и NOx (*Окислы азота*) в 2,5 раза ниже норм РФ и в 1,5 раза ниже экологических норм "Голубой ангел" ЕС.

Срок окупаемости затрат на реконструкцию составляет в среднем от 0,5 до 1,5 года.

Другим наиболее эффективным способом экономии является частотный преобразователь (или частотно-регулируемый электропривод) – это статическое преобразовательное устройство, предназначенное для изменения скорости вращения асинхронных электродвигателей переменного тока.

Можно выделить типовые механизмы, эксплуатационная и экономическая эффективность которых значительно увеличивается при внедрении частотных преобразователей и систем автоматизации на их базе:

- насосы, вентиляторы, дымососы;
- конвейеры, транспортеры;
- подъемники, краны, лифты и др.

В промышленно развитых странах уже практически невозможно найти асинхронный электродвигатель без преобразователя частоты. Несмотря на кажущуюся значительную стоимость современных преобразователей, окупаемость вложенных средств за счёт экономии энергоресурсов и других составляющих эффективности не превышает в среднем 1,5 лет. Это вполне реальные сроки, а учитывая многолетний ресурс подобной техники, можно подсчитать ожидаемую экономию на длительный период и принять правильное решение.

Самая привлекательная особенность этого оборудования заключается в том, что оно представляет из себя один из наиболее выгодных объектов для инвестирования средств предприятия.

С одной стороны, инвестируя средства в преобразователи частоты для своего производства, предприятие гарантированно возвращает эти средства за период срока окупаемости, а в последующие 15-20 лет предприятие просто получает чистую прибыль. С другой стороны, сделанные инвестиции ни на минуту не покидают пределов вашего предприятия.

При использовании преобразователя частоты появляются следующие технические возможности:

- регулирование скорости от нуля до номинальной и выше номинальной
- плавный разгон и торможение
- ограничение тока на уровне номинального в пусковых, рабочих и аварийных режимах
- увеличение срока службы механической и электрической частей оборудования
- высвобождается некоторое оборудование
- монтаж частотного преобразователя возможен в стандартной ячейке распределительного устройства на месте высвобождаемого оборудования

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЯВОК НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ ООО «РЦ ТЕХНОТАЙР» С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И СВОЕВРЕМЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

А. А. Скулаченко, ВИЗ-671

Консультант проекта доцент Силаев А. А.
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Целью данной работы является разработка автоматизированной системы подачи и получения заявок на выполнение работ электротехнической лабораторией ООО «РЦ Технотайр» с целью повышения качества и своевременности выполнения работ.

В настоящий момент каждый из обслуживаемых заводов подает график выполнения плановых работ на каждый следующий год, и детализировано на каждый следующий месяц. Подача экстренных заявок происходит по телефону начальнику смены электротехнической лаборатории от начальников смен предприятий ОАО «ЭКОС-Волга», ОАО «Волтайр-Пром» и ОАО «Сибур-Волжский». Заявки могут подаваться лицами, утвержденными приказом «О назначении лиц, имеющих право на выполнение обязанностей» в соответствии с требованиями МП по ПОТРМ-016-2003. Начальник смены лаборатории фиксирует заявку в журнале и согласовывает ее с соответствующими лицами. В конце месяца формируется акт выполненных работ по каждому из предприятий, содержащий сведения об объектах, наименованиях выполненных работ, и количестве сотрудников, принимавших участие в работе. Составление данного акта не автоматизировано, что влечет за собой ошибки в последующих подсчетах стоимости выполненных работ. По сформированным документам остаются неизвестными сотрудники лаборатории, выполнившие работы.

Разрабатываемая система ориентирована на решение следующих задач:

- 1) автоматизация подачи заявок на экстренное обслуживание;
- 2) автоматизация механизмов планирования выполнения работ;
- 3) ведение единой базы данных;
- 4) поддержка удаленного доступа к системе;
- 5) оптимизация работы электротехнической лаборатории;
- 6) автоматизация составления актов выполненных работ.

Разрабатываемая система имеет трёхуровневую архитектуру представленную на рисунке 1. Реализация статичных страниц и шаблонов д используется язык разметки HTML и каскадные таблицы стилей CSS. Реализация динамических страниц и содержимого выполнена с использованием языка программирования PHP. Интерактивные элементы клиентской части используют язык JavaScript.

Система включает в себя модули сотрудники , планирование, заявки, управление, формирование документов.

Разрабатываемая система может также быть применена и в других организациях после незначительной переконфигурации базы данных для соответствия ее содержимого состоянию инфраструктуры и внутренним процессам организации.

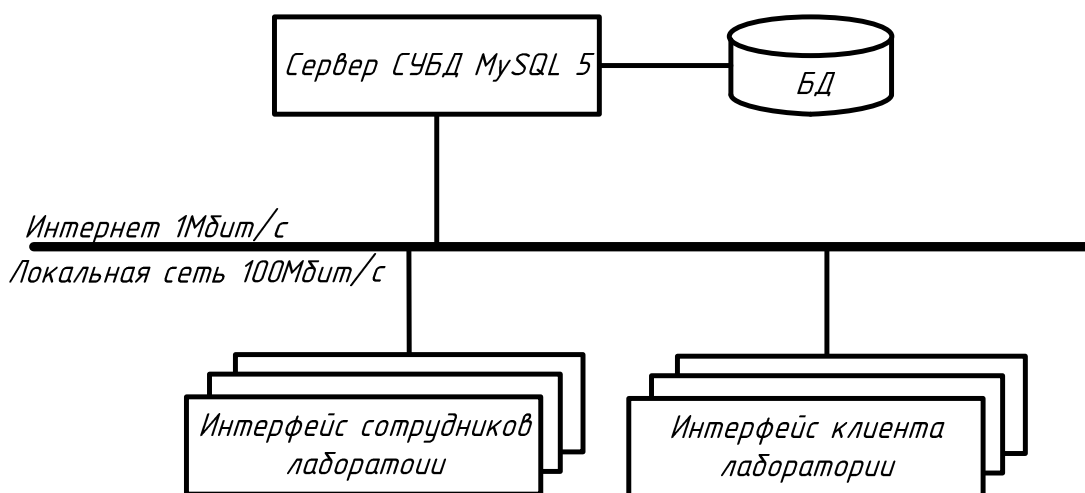


Рисунок 1 – Схема архитектуры системы обработки заявок

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И УЧЁТА ПРОИЗВЕДЁННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОАО «ВПЗ» С ЦЕЛЬЮ СОКРАЩЕНИЯ ЗАТРАТ НА ОФОРМЛЕНИЕ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

А. П. Назарова А. Е. Несбытнов

В настоящее время «Волжский подшипниковый завод» входит в состав «Европейской подшипниковой корпорации»-машиностроительной компании, которая является крупнейшим производителем подшипников в России. В последние несколько лет ОАО «ВПЗ» активно сотрудничает с зарубежными партнёрами, в связи с этим на предприятии требуется высокий уровень автоматизации. На заводе на данный момент автоматизированы не все процессы производства. Основные трудности возникают с ведением сопроводительной документации производственного процесса в электронном виде. В настоящее время на электронных носителях хранятся отсканированные копии бумажных документов, в жестко структурированном виде, который тем не менее не позволяет осуществлять удобную навигацию и быстрый поиск необходимых документов. Формирование и заполнение всех сопроводительных документов производится вручную, оценка качества работ отдельных сотрудников затруднена.

Поэтому предлагается наиболее трудоемкие задачи учета производства подшипников объединить в систему полностью или частично автоматизирующую этот процесс, это позволит увеличить контроль над качеством и количеством продукции и снизить трудоёмкость ведения сопроводительной документации.

Целью данной работы является разработка автоматизированной системы учета производства подшипников на предприятии ОАО «ВПЗ» для понижения трудоемкости ведения сопроводительной документации.

Для достижения данной цели нужно решить следующие задачи:

- 7) ведение базы данных пользователей системы (сотрудники, контролеры, кладовщики, мастера цехов);
- 8) автоматизированное составление производственной документации;
- 9) автоматизированное движение сопроводительной документации по производственным этапам;
- 10) автоматизированная оценка качества работы сотрудников;
- 11) генерация пакетов отчетных документов.

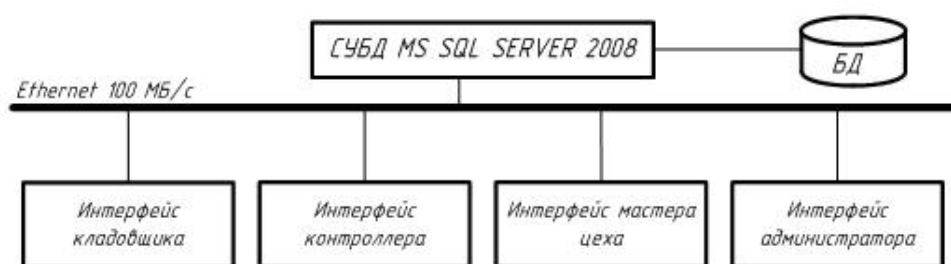
После анализа существующих систем, принято решение построения системы с учетом специфики деятельности организации.

Для доступа к данным будет использована СУБД Microsoft SQL Server, поскольку на предприятии уже установлена данная платформа и имеются клиентские лицензии.

Средой программирования была выбрана Microsoft Visual Studio 2010 Express Edition, языком программирования — C#.

Архитектура данной системы показана на рисунке 1. Сервер СУБД непосредственно взаимодействует с базой данных, определенной в системе. Клиентское приложение, в зависимости от типа вошедшего в систему пользователя определяет предоставляемый интерфейс и наделяет пользователя правами доступа в соответствии с настройками должностей в базе данных. Интерфейс администратора предоставляет полные права пользователю системы. Все элементы системы взаимодействуют между собой по локальной вычислительной сети.

Рис.1



При вычислении технико-экономических показателей, получили, что срок окупаемости капиталовложений будет 0,49 года и можно сделать вывод об целесообразности внедрения данной системы.

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНИМ СЕТЕВЫМ ТРАФИКОМ ПРИ НАЛИЧИИ НЕСКОЛЬКИХ КАНАЛОВ ДОСТУПА К ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Е. С. Пехота

В настоящее время многие малые и средние предприятия имеют два или более сетевых каналов доступа в Интернет. Чаще всего один из каналов используется как основной, а другой — в качестве резервного. Для того, чтобы обеспечить пользователей бесперебойным доступом в Интернет и повысить производительность сети, необходимо равномерно распределить нагрузку между каналами и реализовать автоматическое переключение на рабочий канал в случае отказа одного из них.

Существует множество сетевых устройств и программ для управления сетевым трафиком, но большинство из них работает только под управлением операционных систем семейства Windows и, как правило, являются дорогостоящими. В данной ситуации актуальна разработка автоматизированной системы управления трафиком, не зависящей от операционной системы и сетевого оборудования.

Целью разработки является обеспечение предприятия бесперебойным доступом в Интернет. Для достижения данной цели ставятся следующие задачи:

- 1) обеспечение высокой производительности сети;
- 2) обеспечение низкого уровня задержек;
- 3) равномерное распределение нагрузки между каналами;
- 4) снижение себестоимости разрабатываемого программного обеспечения.

Для обеспечения низкого уровня задержек необходимо классифицировать сетевой трафик

по приоритетам. Для этого были рассмотрены алгоритмы управления трафиком посредством очередей: приоритетное обслуживание (Priority Queuing), взвешенные настраиваемые очереди (Weighted Queuing), взвешенное справедливое обслуживание (Weighted Fair Queuing). Сравнительный анализ данных алгоритмов показал, что наиболее приемлемым для разрабатываемой системы является алгоритм взвешенного справедливого обслуживания, который был взят за основу алгоритма распределения трафика по типу. Разработанный алгоритм сортирует сетевые пакеты, учитывая три уровня приоритета: приоритет класса трафика, приоритет пользователя и приоритет сетевого ресурса, к которому обращается пользователь.

Для равномерного распределения нагрузки между каналами были проанализированы алгоритмы балансировки трафика: алгоритм переполнения (Spillover), циклический взвешенный алгоритм (Weighted Round Robin), правило менее загруженной очереди (Least Load First). В качестве основы алгоритма выбора сетевого канала был выбран алгоритм менее загруженной очереди.

Практическая ценность разработки заключается в снижении стоимости управления сетевым трафиком за счет использования бесплатного программного обеспечения и в повышении качества работы сети.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ЗАГРУЗКИ РЕАКТОРА В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ БУТИЛОВОГО КСАНТОГЕНАТА КАЛИЯ НА СТАДИИ СМЕШЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАЕМ СТАНДАРТА МЭК

Алиев А. Р.

Научный руководитель Савчиц А. В.

Получение бутилового ксантогената калия (БКК) основано на смешивании бутилового спирта, щёлочи, сероуглерода и воды. Загрузка этих компонентов осуществляется последовательно. После загрузки всех компонентов начинается перемешивание реакционной смеси в течение определённого времени. Но для того чтобы этот процесс выполнялся последовательно, без участия человека необходимо чтобы управляющий контроллер смог реализовать последовательность действий для выполнения данной операции.

Для выполнения этой задачи была написана программа, реализующая выполнение прописанных в её коде действий.

Программирование контроллера *ICP DAS I8411* осуществляется как на языке верхнего уровня *C++*, так и при помощи интегрированной информационной *SCADA* системы *TRACE MODE*.

В данной статье описана программа, составленная в *TRACE MODE*. В качестве языка программирования выбран язык последовательных функциональных схем (*SFC*) стандарта МЭК 6 - 1131/3.

Программа управления процессом загрузки компонентов и последующим перемешиванием состоит из 15 шагов и 14 переходов. Каждый шаг состоит из действия или последовательности действий, выполнение которых начнётся лишь при условии, выполненном в переходе.

Пример программы для операции загрузки бутилового спирта (БС) приведён на рисунке 1. В данном случае открытие отсечного клапана и запуск насоса подающего БС произойдёт лишь в том случае, если условие в первом переходе будет верно, то есть если будет нажата кнопка запуска процесса.



Рисунок 1 – Программа для операции загрузки бутилового спирта

При запуске процесса, поступит сигнал на открытие отсечного клапана и на запуск насоса. В момент загрузки БС в реактор, информация поступающая с счётчика–расходомера в контроллер о текущем загруженном количестве БС будет сравниваться в программе с условием второго перехода. Если условие второго перехода будет верно, то есть количество загруженного БС будет больше или равно заданному количеству, то выполниться второй шаг. На отсечной клапан и насос поступит сигнал закрытия и останова.

Таким же образом выполняется загрузка остальных компонентов. Код программы написан на языке *ST* и имеет следующую структуру:

```
SFC_TRANSITION "Кнопка запуска процесса нажата" FROM( INITIAL_STEP ) TO( STEP_1 )
```

```
VAR_INPUT Кнопка_запуска_процесса : BOOL; END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT Клапан_БС : BOOL; END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT Насос_БС : BOOL; END_VAR
```

```
VAR_INPUT Счётчик_Расходомер_БС : REAL; END_VAR
```

```
VAR Количеств_БС : REAL; END_VAR
```

```
Кнопка_запуска_процесса
```

```
Насос_БС :=true;
```

```
Клапан_БС :=true;
```

```
Количеств_БС >= 5812
```

```
Клапан_БС :=false;
```

```
Насос_БС :=false;
```

```
END_SFC_TRANSITION
```

Готовая и отлаженная программа загружается в контроллер. Необходимыми файлами для загрузки программы в контроллер *I8411* являются: *dodef.cfg*, *имя_узла.dbs*, *микроMPB.exe*.

Таким образом, написание программы является неотъемлемой частью при автоматизации технологических процессов. Программа, написанная на языках *SFC+ST* является легко читабельной и может быть быстро отредактирована для выполнения других операций.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ГРУППЫ ПЛАВИЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Бурцев А.Г., Субботин Н.С.

На ОАО "Волжский абразивный завод" карбид кремния получают в печах сопротивления периодического действия методом Ачесона. Процесс ведётся параллельно на группе плавильных установок. Основным параметром технологического процесса является активная мощность, которая поддерживается на заданном уровне. Регулированию также подлежит суммарная среднечасовая мощность всех плавильных печей – лимит, который является учётным параметром. В настоящее время управление лимитом ведётся оператором цеха, что часто приводит к большим погрешностям управления мощностью отдельных печей (до 15%).

Поставлена задача разработки автоматизированной системы управления лимитом электроэнергии. Разработка алгоритма управления предусматривает создание имитационной модели системы энергопотребления группы плавильных трансформаторов.

Моделирование процесса плавки выполнено методом "вход-выход" по имеющимся экспериментальным данным реальных плавок карбида кремния. По измеренным значениям напряжения $U(t)$ (управляющего воздействия) и мощности $P(t)$ (выходного параметра) рассчитано изменение электрической проводимости печи по формуле:

$$G(t) = \frac{P(t)}{U(t)^2}.$$

Динамика изменения электрической проводимости с достаточной степенью точности (5%) аппроксимирована дифференциальным уравнением 1-го порядка (апериодическим звеном):

$$T \frac{dG(t)}{dt} + G(t) = k \cdot U(t),$$

где T , k - неизвестные параметры модели, подлежащие идентификации.

Идентификация неизвестных параметров выполнена методом наименьших квадратов. Выяснено, что увеличение порядка модели практически не сказывается на погрешности аппроксимации.

В среде MathCAD выполнено моделирование группы параллельно работающих плавильных установок. Построен график изменения лимита электроэнергии во времени (рис. 1).

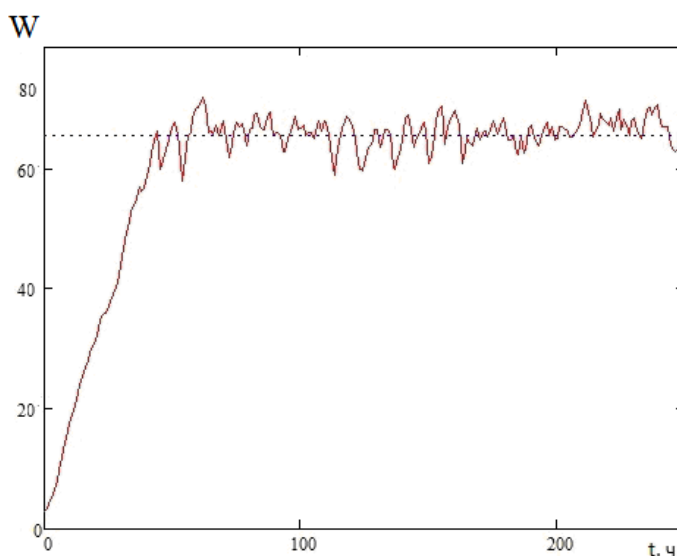


Рисунок 1 - Изменение суммарного лимита электроэнергии группы печей. Среднеквадратичное отклонение равно 4 %, максимальное отклонение равно 10 %.

При моделировании параметры каждой плавки (параметры дифференциального уравнения) выбирались случайно из заданного интервала, имитируя производство разных сортов карбида кремния на разных печах. График позволяет сделать вывод о требуемом значении лимита электроэнергии. Начальный участок графика (до 40 ч) соответствует последовательному включению всех печей. Провалы в суммарной электроэнергии W возникают в результате близкого окончания нескольких плавков. Скачки W свидетельствуют о высокой плановой мощности на нескольких печах.

Полученная модель может быть использована для разработки алгоритма управления суммарным лимитом электроэнергии группы плавильных трансформаторов. Предполагается включить данную модель в СУ в виде модуля, осуществляющего прогнозирование энергопотребления печей. В этом случае погрешность модели может быть оценена в 2 %.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Егоров А.Г.

Научный руководитель Савченко С.Н.

Метил-трет-бутиловый эфир - бесцветная жидкость с эфирным запахом; растворим в этаноле, диэтиловом эфире, плохо - в воде (4,6% при 20 °С); образует азеотропные смеси с водой, метанолом. При нагревании выше 460°С, а также при нагревании с катализаторами разлагается на метанол и изобутилен. Используется в качестве высокооктановой компоненты для получения высокооктановых неэтилированных, экологически чистых бензинов. Бензины, полученные компаундированием высокооктановых углеводородных фракций с добавкой МТБЭ обладает меньшим нагарообразованием, пониженной токсичностью, высокой детанационной стойкостью и стабильностью. Объектом управления является ректификационная колонна, в которой происходит разделение реакционной смеси на углеводороды и метил-трет-бутиловый эфир. Задачей управления является поддержание заданного значения температуры верха ректификационной колонны с требуемой точностью, что позволяет обеспечить получение продукции нужного качества, а также безопасную и экономичную работу технологического оборудования.

При определении аналитических выражений для характеристик замкнутой системы воспользуемся расчетной схемой САР рисунок 1.

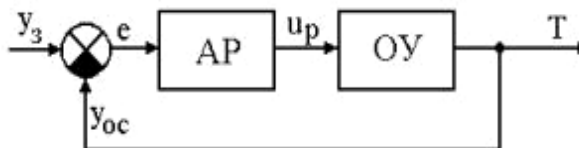


Рисунок 1 - Расчетная схема САР объектом управления, где АР - регулятор, ОУ - объект управления, Уз - задающее устройство, Уос - чувствительный элемент, up - исполнительный механизм.

Под объектом управления понимается неизменяемая часть системы, состоящая из преобразователей сигналов, исполнительного механизма, регулирующего органа, собственно объекта управления и датчика.

Передаточная функция разомкнутой системы с ПИД-регулятором запишется следующим образом:

$$W_p(p) = \frac{K_{ос} T_{II} K_p T_{II} p^2 + K_p K_{ос} T_{II} p + K_{ос} K_p}{T T_{II} p^2 + T_{II} p} e^{-p\tau}$$

Передаточная функция предельной замкнутой системы равна:

$$W(p) = \frac{K_{об} T_{II} K_p T_{II} p^2 + K_p K_{oy} T_{II} p + K_{об} K_p}{(T T_{II} + K_{об} K_p T_{II} T_{II}) p^2 + (T_{II} + K_{об} T_{II} K_p) p + K_{об} K_p}$$

Передаточная функция объекта управления имеет вид:

$$W(p) = \frac{K_{oy}}{T p + 1} e^{-\tau p}$$

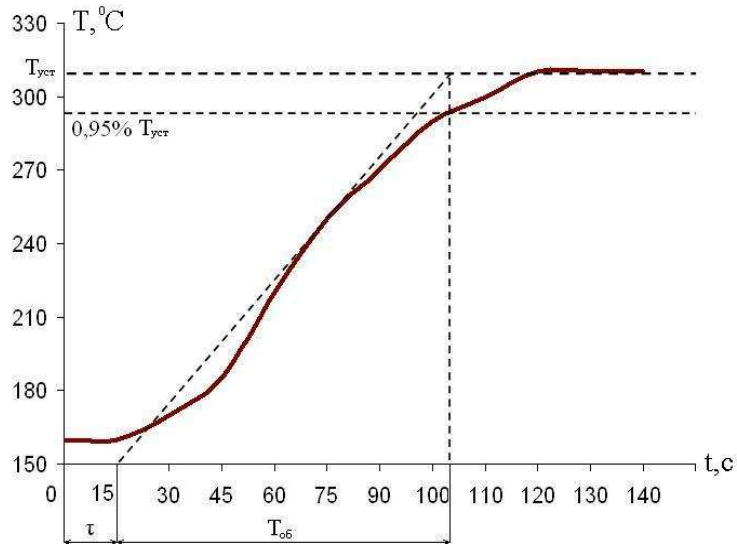


Рисунок 2- Переходная функция объекта управления $T(t)$.

Вид переходной функции ОУ позволяет сделать вывод, что с достаточной для практических задач точностью данный объект можно аппроксимировать звеном чистого запаздывания и апериодическим звеном первого порядка.

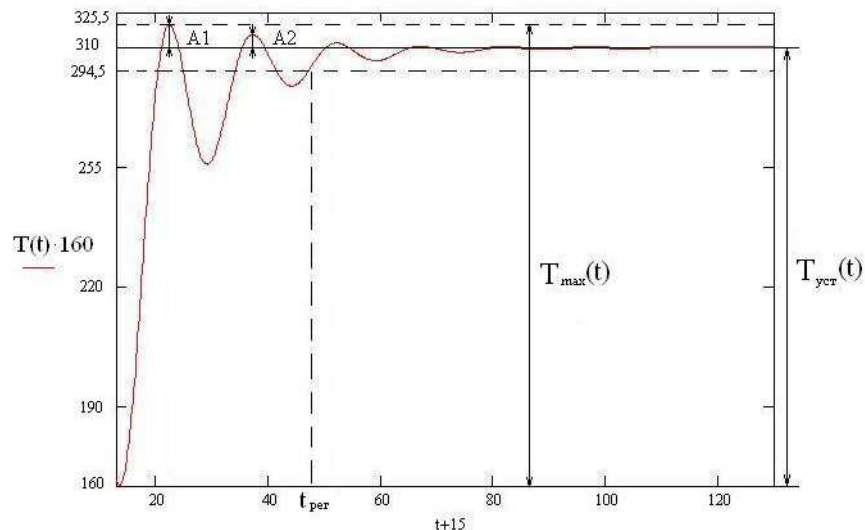


Рисунок 3- График переходной функции замкнутой системы.

Показатели качества – величины, характеризующие поведение системы в переходном процессе, вызванном определенным внешним воздействием.

Время регулирования $t_{рег}=47$ секунд;

Степень затухания $\psi=0,48$;

Перерегуливание $\sigma=5\%$.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВЫПЛАВКИ СТАЛИ В ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Сазонов К.В.

Научный руководитель Савчиц А. В.

Реализация алгоритмов управления для контроллера Mitsubishi FX3U-16MT/DSS осуществляется в программном средстве GX Developer FX, который предназначен специально для контроллеров серии MELSEC FX.

Алгоритм управления переключением ступеней напряжения обеспечивает воздействие на моторный привод, осуществляющий переключение ступеней напряжения.

Отработка алгоритма управления переключением ступеней напряжения начинается с задания рекомендованной ступени и анализируется, разрешено ли автоматическое управление.

Опрашивается датчик ступени напряжения и сравнивается с заданным значением. В зависимости от соотношения этих величин подается команда на привод: если текущее положение равно заданному, то привод останавливается, т.к. необходимая ступень трансформатора найдена; если текущая ступень меньше заданной, то привод вращается в сторону увеличения ступени, в противном случае – в сторону понижения ступени.

Управляющее воздействие выводится, если разрешен автоматический режим работы.

Данный алгоритм на языке «MELSEC instruction list»:

```
0 LD X002
1 OUT Y001
2 LD M53
3 SUB D0 D1 D2
4 LD M8020
5 CMP D2 K0 M5
6 LD M54
7 CMP D2 K0 M6
8 LD M55
9 CMP D2 K0 M4
```

Алгоритм, реализованный на языке «MELSEC ladder diagram» представлен на рисунке 1.1.

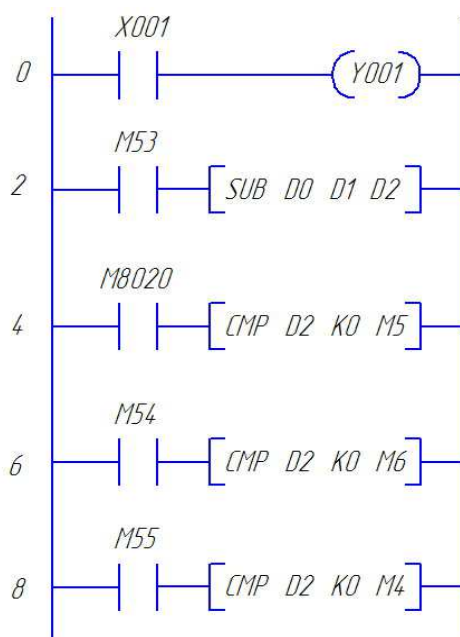


Рисунок 1.1 - Алгоритм на языке «MELSEC ladder diagram»

Обработка алгоритма заглубления электродов в шихту начинается с ввода заданного конечного положения электродов.

Осуществляется опрос датчика положения электрода. Если при сравнении с заданной величиной, текущее положение становится равным ему, то вырабатывается задание на прекращение движения исполнительного механизма. Если текущее положение меньше заданного, то формируется команда в прямом направлении, в противном случае – в обратном.

Данный алгоритм на языке «MELSEC instruction list»:

```
0 LD M50
1 SUB D3 D4 D5
2 LD M8020
3 CMP D5 K0 M2
4 LD M51
5 CMP D5 K0 M3
6 LD M52
7 CMP D5 K0 M1
```

Алгоритм, реализованный на языке «MELSEC ladder diagram» представлен на рисунке 1.2.

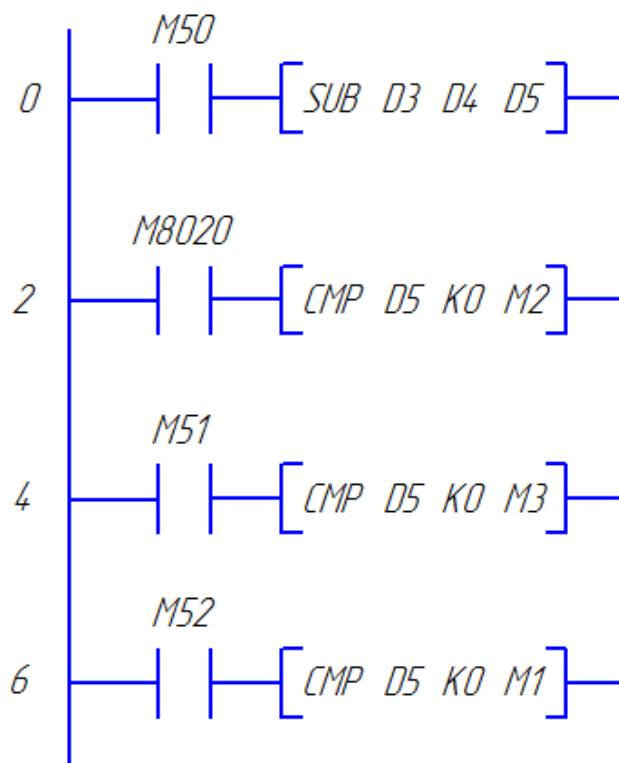


Рисунок 1.2 - Алгоритм на языке «MELSEC ladder diagram»

Языки программирования контроллеров Mitsubishi отличаются от стандартных языков стандарта МЭК, обладая специфическими командами, которые облегчают программирование и делают алгоритмы более читабельными.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИМИТАТОРА АНАЛОГОВЫХ И ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ РАБОТОРНЫХ РАБОТ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ПЛК-110

Студент группы ВАУ-426 И.А. Жолобов, Е.Г. Казакова.

Не маловажной частью учебного процесса по дисциплине «Автоматизация и управление» является работа с программируемым логическим контроллером (ПЛК). Эта работа связана не только с программированием в определённой среде и на определённом языке, но так же и работа с реальным контроллером. Необходимо освоить построение алгоритмов, так же как и программирование существующего контроллера, а так же освоить управление им через компьютер. Для этого предназначены лабораторные стенды. Они бывают узконаправленными для реализации какого-то существующего технологического процесса, а так же универсальными, рассчитанные на более широкое освоение с построением программ для ПЛК.

Существует множество вариантов для проведения лабораторных работ на базе ПЛК-110, самым универсальным вариантом является использование имитатора аналоговых и дискретных сигналов. В частности можно использовать только аналоговый имитатор сигнала – токовый задатчик. Промышленность выпускает различные варианты таких задатчиков, например: СИТ-2-ТК, ГСТП-002, ГСТП-003.

Целью работы является разработка подобной модели, но более универсальной для применения к лабораторному стенду.

Существуют различные варианты схемотехнических решений для создания принципиальной схемы имитатора аналоговых и дискретных сигналов. В частности возможно создания источника тока на дискретных элементах, например, на биполярных транзисторах. Однако большинство таких схем, кроме большого количества элементов обладают очень существенным недостатком: выходной ток несколько изменяется при изменении выходного напряжения, т.е. выходное сопротивление схемы не бесконечно. Это связано с тем, что при заданном токе транзистора напряжение база-эмиттер слегка меняется в зависимости от коллекторного напряжения. Это является проявление эффекта Эрли. В настоящее время существуют более простые схематические решения, например, использование интегральных схем. Самой широко применяемой интегральной схемой, в подобных случаях является интегральная схема LM317. Она удовлетворяет всем необходимым условиям и значительно упрощает общую модель.

Принципиальная схема одного аналогового канала имитатора представлена на рисунке 1.

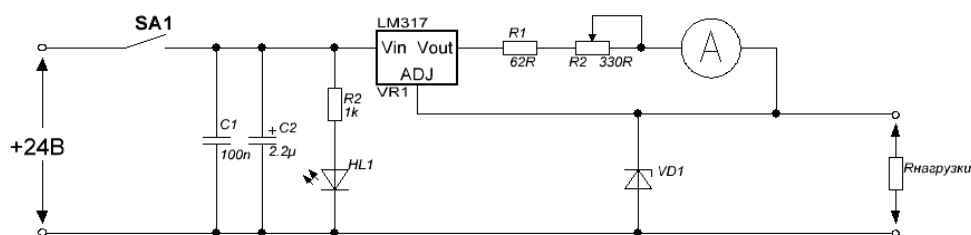


Рисунок 1 Принципиальная схема одного аналогового канала.

Основным элементом данной модели является интегральная схема LM317, работающая в режиме источника тока.

Модель имитатора будет снабжена сигнализирующими элементами – светодиодами. Они служат для индикации работы того или иного канала. В имитатор так же будет встроен амперметр для контроля подаваемых на контроллер сигналов.

Дискретная часть имитатора выглядит намного проще. Один дискретный сигнал состоит из выключателя, замыкающего цепь, работающую по принципу наличия или

отсутствия сигнала. Так же в дискретном канале используется светодиод для индикации работы текущего канала.

В работе были рассмотрены существующие имитаторы аналоговых и дискретных сигналов. Обоснована функциональная схема имитатора. Разработана модель имитатора. Определён состав компонентов для физической реализации имитатора. Разработанная модель проверена на адекватность.

Разработанный имитатор устраивает всем заявленным техническим требованиям, кроме этого реализация данного схематического решения проще в использовании, нежели готовый блок. Данный имитатор обладает простотой реализации и может быть собран в короткие сроки. Кроме этого он обладает лёгкостью обслуживания и ремонта. Имея минимальное количество деталей с модульным строением, его можно будет легко модернизировать при необходимости. Также при необходимости возможно увеличение количества аналоговых или дискретных каналов.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СИНТЕЗА ГИДАНТОИНА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Савчиц А.В., Лежепекова А.В.

В современном развивающемся мире особенно важно внедрять модернизированное оборудование в промышленные и технологические процессы, чтобы достигнуть наилучшего качества продукции при минимальных затратах материальных средств. Не следует, и забывать о рациональном потреблении ресурсов, экологии и природопользовании, а так же соблюдении трудовых прав и других важных факторов. При соблюдении всех норм законодательства, а так же при разумном внедрении новшеств и последних разработок для промышленных производств, при точном расчете экономических и технических показателей проектируемого процесса поддерживается конкурентоспособность продукции и на этой благоприятной основе создается среда для выгодного и стабильного партнерства поставщика продукции и заказчика. Гидантоин – важное химическое соединение, имеющее многоцелевое назначение, поэтому процесс синтеза гидантоина также нуждается в модернизации.

Улучшая систему автоматизации любого производства в современном обществе невозможно обойтись без средств микропроцессорной техники, в данном случае, для производства с таким количеством регулируемых, контролируемых и сигнализируемых параметров разумно использовать программный логический контроллер. При выборе средств автоматизации выбор был сделан в пользу контроллера последнего поколения фирмы Beckhoff – BC3100. Такой выбор обусловлен несколькими факторами, такими как модульность, удобство монтажа, относительно небольшие габаритные размеры, незавышенная стоимость базового комплекта и дополнительных модулей, возможность подключения датчиков и приборов последнего поколения с цифровыми входными и выходными сигналами по стандарту протокола RS-485. С помощью этих средств автоматизации производится оперативное регулирование, контроль и сигнализация технологических значений, а так же прогнозирование и локализация аварийных ситуаций, диагностика состояния оборудования, оптимизация работы технологического оборудования и процессов.

Для данного процесса в среде программирования TwinCAT, предоставляемой производителем контроллеров Beckhoff, была разработана программа управления ПЛК с визуализацией в виде SCADA-системы.

Программа для управлением ПЛК составлялась в несколько этапов. Первый этап – постановка задачи, словесное описание алгоритма, создание алгоритма на основе словесного описания. Далее на следующем этапе алгоритм был построен в TwinCAT в

виде SFC-диаграммы. На третьем этапе к каждому действию SFC-диаграммы было привязана подпрограмма, выполняющая заданные функции, требующиеся для регулирования данного параметра. Конечным этапом стала SCADA-визуализация работы технологического процесса. Управление ПЛК посредством специально разработанной программы, позволяет своевременно получать и обрабатывать данные, получаемые с датчиков, следить за их изменением в реальном времени, прогнозировать и своевременно устранять ситуации, предшествующие авариям, проводить диагностику системы. SCADA-визуализация наглядно демонстрирует работу управляемого объекта, и позволяет оперативно управлять им.

Проектируя усовершенствованную систему автоматизации синтеза гидантоина таким образом, достигаются наилучшие технико-экономические показатели, а конечный продукт не только соответствует всем технологическим и экологическим нормам, но является продуктом высокого качества.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДОВОДОВ ГИДРОАГРЕГАТА ВОЛЖСКОЙ ГЭС

А.А. Силаев, Н.Г. Лазарева

Обрастание является вредным процессом, который сопровождается ухудшением параметров работы, повышением расхода энергии, усиленным износом механизмов и, соответственно, увеличением эксплуатационных расходов. Обрастание может вызвать затруднения с подачей воды по трубопроводам, оно разрушающе действует на защитные покрытия, усиливая коррозию конструкционных материалов. Поэтому очень важно решать проблему обрастания, так как она может привести к опасности разрушения изоляционного материала, и в конечном итоге к остановке гидроагрегата.

Одним из способов решения проблемы с обрастанием является разработка модели в пространстве состояния системы мониторинга за процессом обрастания водоводов и систем охлаждения обмоток генератора моллюском. Для этого на основе экспериментальных данных, полученных с гидроагрегатов Волжской ГЭС были проанализированы зависимости роста моллюска от: температуры, смены воды, кислотности, а также поверхности водоводов.

Было выявлено, что основным фактором, влияющим на рост моллюска, является температура воды в водоводе.

На основании этих зависимостей составлена модель в пространстве состояний процесса роста моллюска:

$$\begin{cases} X_k = X_{k-1} + \Delta t \cdot \left(\sum_{j=0}^m F_{k,j} \cdot \beta_j \right) \\ y_k = H \cdot X_k \end{cases}$$

где m – количество непрерывных интервалов В-сплайна;

k – дискретный момент времени;

X – численность моллюска;

$F_{k,j}$ – известные финитные функции от температуры (В-сплайны 3-го порядка);

β – вектор неизвестных параметров, подлежащих определению на этапе параметрической идентификации математической модели процесса обрастания водоводов системы охлаждения моллюском;

H – матрица наблюдения.

y – выходной сигнал модели.

Также для очистки воздухоохладителей можно применить периодический прогрев аппарата, который достигается временным исключением прогреваемого аппарата из проточной системы. При превышении критического давления воздухоохладителя в фильтре образуется забивка, клапан открывается и производится автоматический прогрев воздухоохладителей за счет передачи тепла воздуха, нагретого от обмоток статора. Очистка воздухоохладителей производится попарно.

По экспериментальным данным было определено, что критическое давление в весенний и осенний период времени достигается в течении 16 суток; в летний период времени – 11,5 суток; в зимний – 18,5 суток. Исходя из этого можно сделать вывод о том что в летний период времени воду в воздухоохладителях необходимо прогревать чаще, для того чтобы не происходило превышение критического перепада давления.

Таким образом, по построенной модели процесса обрастания моллюском водоводов системы охлаждения в среде MathCad, можно сделать вывод, что в качестве главного фактора влияющего на гибель моллюска в условиях эксплуатации гидроагрегатов на Волжской ГЭС является температура воды в системе охлаждения. Данный алгоритм можно использовать в системе автоматизированного управления очисткой водоводов.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДИСТИЛЛЯЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ СЕРОУГЛЕРОДА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Савчиц А.В. Цурихина Е.В.

Цель автоматического производства — повышение эффективности труда, улучшение качества выпускаемой продукции, создание условий для оптимального использования всех ресурсов производства.

Особое значение придаётся вопросам автоматизации процессов химических технологий в связи с взрыво- и пожароопасностью перерабатываемых веществ, их агрессивностью и токсичностью, с необходимостью предотвращения вредных выбросов в окружающую среду.

Например, система автоматического управления и регулирования процессом стабилизации и дистилляции сероуглерода включает в себя математическое описание объекта управления, спроектированную систему автоматического управления процессом, расчет экономической эффективности. Для этого необходимо сформировать систему управления на базе типизированных и унифицированных проектных решений. С целью унификации применяются типовые конфигурации технических средств, серийно выпускаемые датчики температуры, давления, расхода, преобразователи частоты, двигатели, исполнительные механизмы. В качестве контролирующего и регулирующего устройства используется логический контроллер Productivity3000 - модульный программируемый контроллер, предназначенный для построения систем автоматизации высокой и средней степени сложности.

Отклонение от заданных технологических параметров в результате некачественного регулирования, определённым значением вероятной ошибки регулирования, а также сложностью своевременного внесения в объект корректирующих воздействий на применяемых ранее средствах автоматизации, приводит к снижению качества, увеличению энергетических затрат на единицу продукции. Чтобы этого избежать и повысить технико-экономические показатели целевого продукта, была спроектирована система модернизации управления данным производством.

Ввиду того, что процесс дистилляции и стабилизации сероуглерода является взрывоопасным производством, то используются приборы во взрывоопасном исполнении и установлены барьеры искрозащиты.

Основными объектами управления являются две колонны: стабилизации и дистилляции. Так как принцип работы обеих колонн в общем случае можно считать одинаковым, следовательно объектом управления выбрана колонна стабилизации. Колонна представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат насадочного типа, предназначенный для очистки сероуглерода от легколетучих примесей. Работа этих двух колонн в технологическом процессе имеет непосредственное влияние на качество готового продукта.

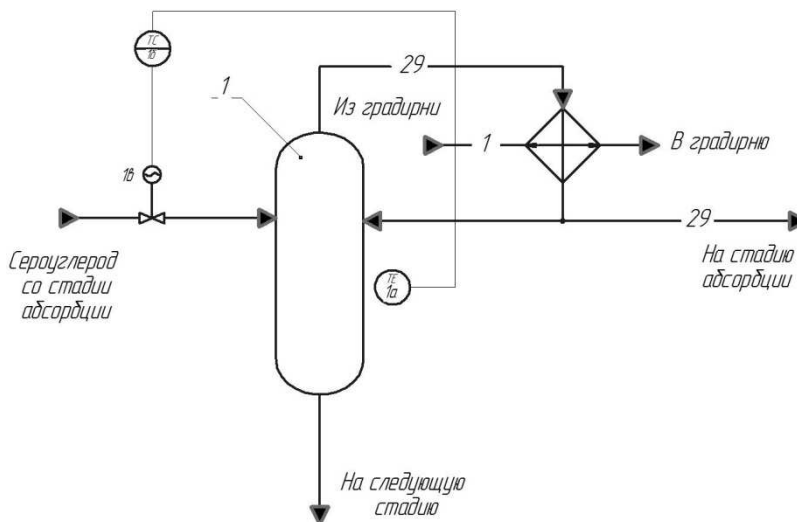


Рисунок 1 - Функциональная схема объекта управления

В соответствии с полученной кривой разгона объект управления будет описываться передаточной функцией второго порядка, соответствующей аperiodическому звену.

Согласно анализу управляемости ранг матрицы равен 2, следовательно, система управляема. Согласно анализу наблюдаемости система наблюдаема. Анализ корней уравнения на устойчивость показывает, что система устойчива, поскольку все корни расположены в левой полуплоскости.

В соответствии с расчетами было установлено что оптимальной для данных условий является передаточная функция ПИ-регулирования, которая имеет вид

$$W_{reg}(p) = 14.054 \cdot 1 + \frac{1}{64.418 \cdot p}$$

Таким образом, система управления процессом получения анилина на стадии ректификации и разгонки смолы, созданная на базе микропроцессорной техники с использованием современного оборудования в области автоматизации технологических производственных процессов. Внедрение новых средств автоматизации 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, обеспечение экологической безопасности проекта и уменьшение срока окупаемости капитальных вложений. Кроме того внедряемая система автоматизации позволяет уменьшить пожароопасность технологического процесса

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ ПАРОВ ЭТИЛАЦЕТАТА

студент группы ВАУ-426 И.О. Афанасьев

руководитель работы Е.Г. Казакова

В химической, нефтехимической и других отраслях промышленности часто возникает необходимость разделения смесей двух или большего числа жидкостей на отдельные составляющие. Наиболее характерным примером является разделение нефтепродуктов на отдельные фракции, обладающие различными летучестями.

Для разделения жидких смесей широко применяют ректификацию, которая осуществляется в аппаратах, называемых ректификационными колоннами.

Комплексная автоматизация химических процессов предполагает не только автоматическое обеспечение их нормального хода с использованием различных автоматических устройств, но и автоматическое управление пуском и остановкой аппаратов для ремонтных работ и в критических ситуациях.

Автоматическое управление процессом ректификации может включать:

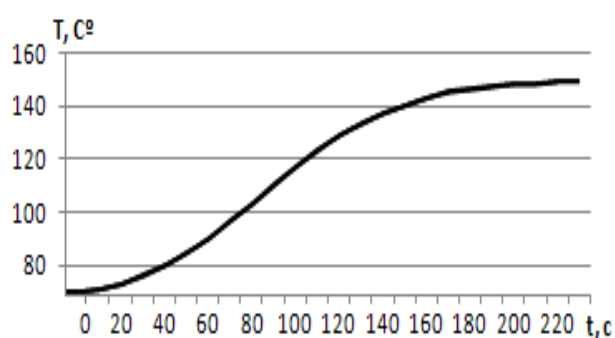
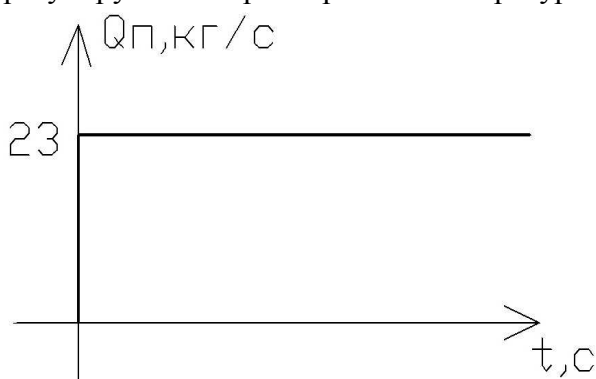
- систему регулирования протекания самого процесса, обеспечивающую регулирование давления; регулирование подачи смеси в ректификационную колонну и т.д.;
- систему безопасности на рабочем месте, обеспечивающую блокировки (защиты) на рабочем месте: включение аварийной, звуковой и световой сигнализации; срабатывание датчиков загазованности, в результате которого включение вентиляции и т.д.

Для системы регулирования процесса ректификации основными показателями эффективности данного процесса являются составы выходных потоков (кубовая жидкость, дистиллят), содержащих целевой продукт. Применительно к непрерывному процессу ректификации поддержание заданного по технологическому регламенту состава целевого потока является целью управления процессом. Состав потока, не содержащего целевого продукта, может меняться в определенных пределах вследствие изменения состава и скорости подачи исходного питающего потока.

В качестве объекта управления выбрана ректификационная установка для разделения бинарной смеси, состоящая из насадочной ректификационной колонны, выносного кипятильника, дефлегматора, теплообменника для подогрева питающей смеси и сборника конденсата.

Ректификационная установка является сложным многомерным объектом управления со значительной инерционностью и временем запаздывания по каналам регулирования. Наиболее сложным случаем управления ректификационной установкой является случай, когда целевыми потоками являются как поток дистиллята, так и поток кубовой жидкости. Взаимное влияние управляющих воздействий по обоим каналам на управляемые параметры вызывают дестабилизацию режима работы ректификационной колонны.

Была получена передаточная функция ОУ. Объектом управления является насадочная колонна, входным параметром является расход подогревающего пара Z_0 , регулируемым параметром – температура водной смеси этилацетата внутри колонны.



Передаточная функция, полученная методом площадей (Симю 2) имеет вид:

$$W(p) = \frac{3,435}{44867,98 \cdot p^3 + 3244,87 \cdot p^2 + 92,1 \cdot p + 1}$$

С помощью аналитических методов расчета были получены оптимальные настроечные коэффициенты П, ПИ и ПИД - регуляторов для данного объекта регулирования.

По полученным настроечным коэффициентам регуляторов, были построены системы автоматического регулирования, реализующие различные законы регулирования, в программном средстве VisSim. Результаты исследования переходных процессов САР для данного объекта управления показали, что ПИД-регулятор имеет наименьшее время регулирования $T_p=41$ с, а П-регулятор наименьшее перерегулирование $\sigma=45,1$ % и степень затухания $\psi=71,3$ %.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА РУКОВОДИТЕЛЯ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Е. С. Ковалева

Научный руководитель – А. Е. Несбытнов
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Руководитель дошкольного учреждения или заведующая, осуществляет общее руководство детским садом, и непосредственный контроль всех воспитательно-образовательных процессов и учета данных по учреждению. На данный момент вся информация фиксируется и хранится в канцелярских журналах. Записи ведутся разными сотрудниками, например, кладовщик вносит данные об инвентаре, мед.работник о здоровье и т.д. Таким образом, чтобы найти всю информацию о конкретном ребенке или сотруднике необходимо пролистать два или более журналов, тем самым доставляя массу неудобств. С учетом всех неудобств и была разработана данная система, которая способна за считанные секунды вывести на экран монитора всю необходимую информацию, что позволяет сэкономить время и расходные материалы.

Целью данной работы является разработка, отладка и внедрение автоматизированного рабочего места руководителя ДООУ.

Разработанная система реализована для ведения учета:

- детей, как уже посещающих детский сад (воспитанников), так и стоящих в очереди в детский сад (очередников);
- инвентаря;
- сотрудников детского сада;
- личных данных близких родственников и родителей воспитанников;
- оплаты услуг.

В результате внедрения системы решены следующие задачи:

- 1) повышение производительности работы руководителя за счет сокращения времени обработки данных, возможности организации работы удаленно;
- 2) создание отдельных интерфейсов для выполнения определенных задач;
- 3) повышение надежности хранения служебной информации в МДООУ .

Разработанная система содержит следующие модули:

- ведения учета воспитанников и очередников – ввод и редактирование личных данных всех воспитанников и очередников, а также их ближайших родственников, в единую базу данных;
- ведения учета инвентаря – хранение информации об инвентаре детского сада;

- ведения учета сотрудников – ввод, хранение, редактирование и просмотр личных данных сотрудников детского сада;
- ведения учета платежей – ведение журнала внесения платежей за детей и т.д.

Система состоит из четырех основных модулей:

- модуль управления данными детей;
- модуль управления данными сотрудников;
- модуль управления инвентарём;
- модуль управления платежами.

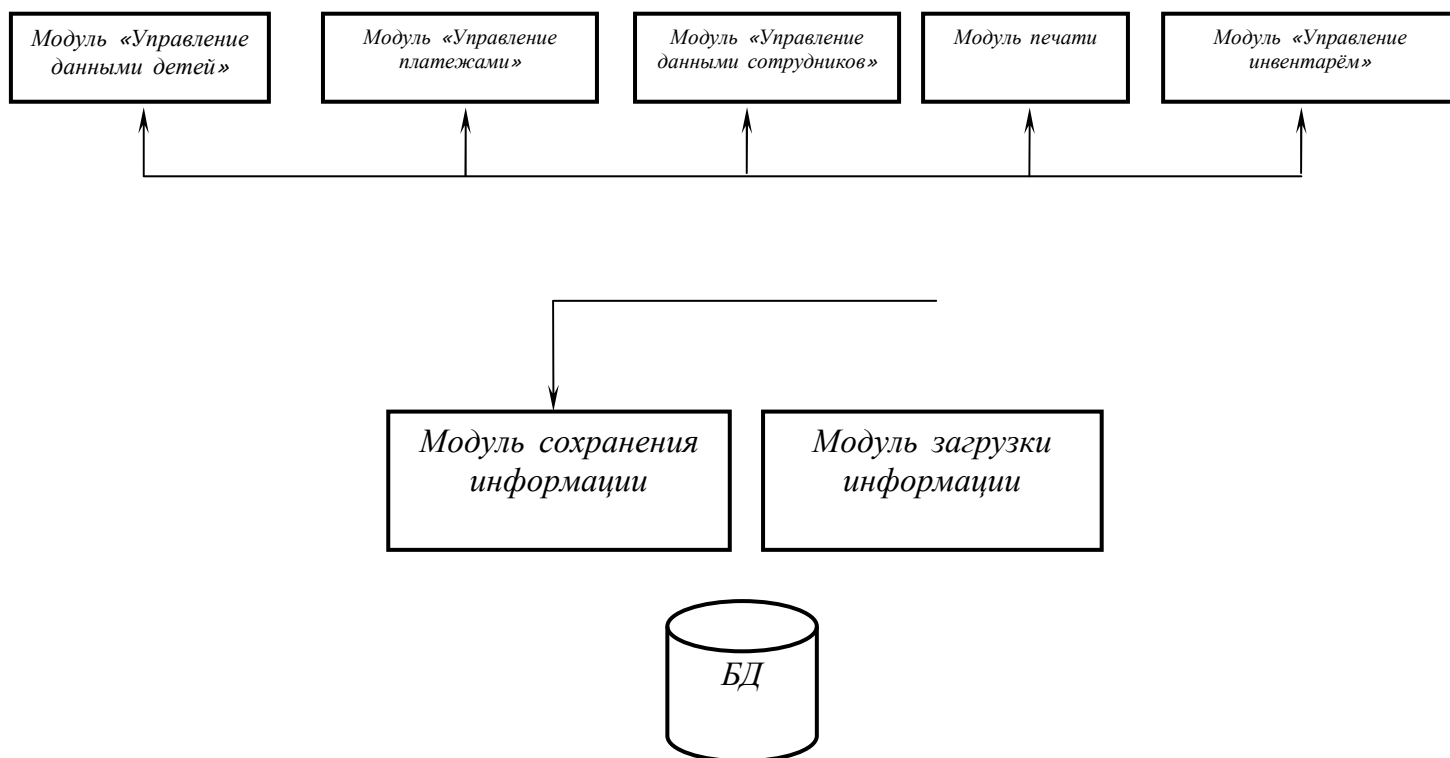
И трёх вспомогательных модулей:

- модуль печати;
- модуль сохранения информации;
- модуль загрузки информации.

Модули системы взаимодействуют между собой посредством разделяемой памяти. Управляющие команды ко всем модулям поступают от пользователя через модуль взаимодействия с пользователем (веб-интерфейс). Взаимодействие интерфейса клиента и серверного компонента системы осуществляется при помощи протокола HTTP. Извлечение, удаление, обновление и добавление данных в базу данных осуществляется при помощи SQL-запросов, формируемых модулями сохранения и загрузки информации. Модуль печати предназначен для формирования и печати отчетов, генерируемых системой. Общий принцип взаимодействия модулей системы: запрос пользователя при помощи веб-интерфейса передается соответствующему модулю управления, модуль управления при помощи модулей сохранения загрузки/информации обращается к базе данных системы и возвращает результаты запроса обратно веб-интерфейсу, формирующему графическое представление результата в понятном для пользователя виде.

Взаимодействие интерфейса клиента и серверного компонента системы осуществляется при помощи протокола HTTP. Извлечение, удаление, обновление и добавление данных в базу данных осуществляется при помощи SQL-запросов, формируемых модулями сохранения и загрузки информации. Модуль печати предназначен для формирования и печати отчетов, генерируемых системой. Общий принцип взаимодействия модулей системы: запрос пользователя при помощи веб-интерфейса передается соответствующему модулю управления, модуль управления при помощи модулей сохранения загрузки/информации обращается к базе данных системы и возвращает результаты запроса обратно веб-интерфейсу, формирующему графическое представление результата в понятном для пользователя виде.

Структурная схема системы показана на рисунке 1.



ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЦЕССА АНТИКОРРОЗИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ТРУБ НА СТАДИИ НАНЕСЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНА

студент группы ВАУ-426 И.В.Корабельникова
руководитель работы Е.Г. Казакова

Коррозия – одна из ключевых причин почти 40% техногенных аварий. Экономические потери от ее разрушительного действия составляют 3-5% валового национального продукта. Особенно важна антикоррозионная защита трубопроводов в нефтегазовой отрасли, где аварии сопровождаются экологическими катастрофами и человеческими жертвами.

В настоящее время производственные мощности позволяют наносить следующие виды покрытий:

- одно- и двухслойное эпоксидное;
- трехслойное полиэтиленовое;
- двух- и трехслойное полипропиленовое.

Покрытие наносится на наружную поверхность труб, предназначенных для строительства надземных, подземных и подводных газо- и нефтепроводов, трубопроводов различного назначения с температурой транспортируемой среды до +80°С при температуре окружающей среды в процессе эксплуатации от –40°С до +80°С. Заводские трехслойные полиэтиленовые покрытия, наносимые на трубы с использованием толщины от 2,0 до 3,5 мм, отвечают самым современным техническим требованиям и способны обеспечить защиту трубопроводов от коррозии практически на весь период их эксплуатации (до 40-50 лет и более).

По сравнению с трассовой изоляцией трубопроводов внедрение технологии заводской изоляции труб не только позволило ускорить темпы строительства

трубопроводов, но и в значительной степени повысить эффективность их противокоррозионной защиты.

Многослойные системы антикоррозийного покрытия предназначены для непрерывного нанесения в заводских условиях, что обеспечивает их максимальную эффективность, экономичность и гарантирует высокое качество готового покрытия.

Трехслойная система покрытия представляет собой наилучшую и технически рациональную комбинацию изоляционных материалов, сочетающую превосходную связь покрытия со сталью, стойкость к катодному отслаиванию, низкую влаго- и кислородопроницаемость с высокими диэлектрическими и механическими свойствами.

В качестве объекта управления был выбран большой экструдер, в котором происходит процесс нанесения полиэтилена. Получена передаточная функция ОУ. Объектом управления является большой экструдер, входным параметром которого является частота вращения шнека, а, регулируемым параметром является давление на выходе экструдера.

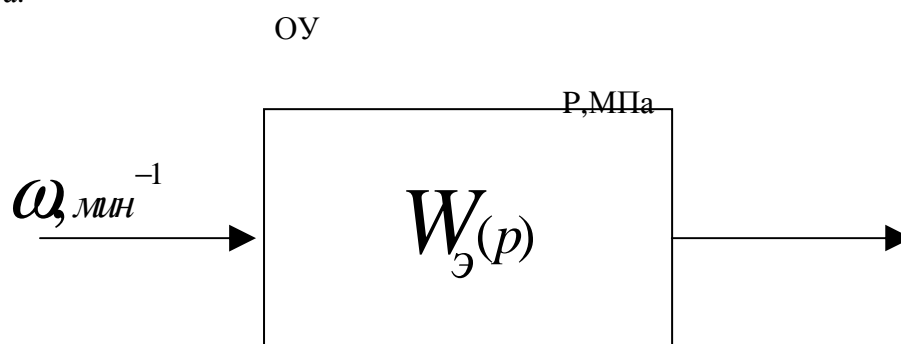


Рисунок 1- Объект управления (экструдер)

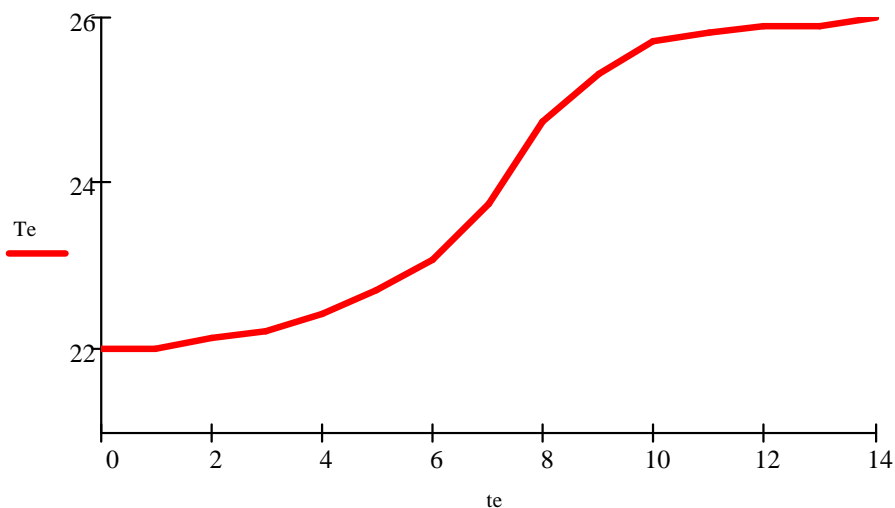


Рисунок 2 – Кривая разгона экструдера (большого)

С помощью метода Симою1 была получена передаточная функция

$$: w(p) = \frac{4}{6,3p^2 + 10,541p + 5,8p + 1}$$

Аналитическим и графическим методом расчета были получены оптимальные настроечные коэффициенты П, ПИ и ПИД - регуляторов для данного объекта регулирования.

По результатам исследования было определено, что ПИД-регулятор наиболее удовлетворяет качеству управления.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕРВЕРОВ С ЦЕЛЬЮ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ РЕАГИРОВАНИЯ НА ПРОИЗОШЕДШИЕ КРИТИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ

Е. С. Марносов, А. Е. Несбытнов, С. Г. Саньков

Мониторинг серверов и реагирование на происходящие критические изменения в их работоспособности являются важными задачами администратора. Отслеживание состояния системы в реальном режиме времени поможет локализовать проблему и обеспечить стабильную и бесперебойную работу серверов.

Предметной областью, на базе которой проектируется система, являются администрирование и мониторинг. Своевременное оповещение о произошедших критических событиях помогает предотвратить необратимые последствия изменений критических параметров состояния серверов.

Целью разработки данной системы является своевременное реагирование системного администратора на произошедшие критические ситуации.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) обеспечение сбора данных параметров рабочего сервера;
- 2) ведение статистики отслеженных данных;
- 3) определение критических и предупреждающих значений параметров;
- 4) анализ значений полученных параметров;
- 5) визуализация отчётов.

Разработка автоматизированной системы мониторинга серверов предназначена для контроля основных параметров серверов под управлением операционных систем семейства Windows.

Автоматизированная система является клиент-серверным приложением с трехуровневой архитектурой. Серверная часть состоит из агента-сервера, задачей которого является мониторинг основных параметров работоспособности системы, и главного сервера, осуществляющего анализ отслеженных значений. Основной задачей клиентского приложения является внесение данных о системном администраторе и передача их главному серверу.

Для хранения данных была выбрана СУБД SQLite, поскольку является кроссплатформенной, свободно распространяемой и встраиваемой. В качестве среды разработки выбрана Qt4, поскольку бесплатно распространяется.

В автоматизированной системе реализованы следующие основные функции:

- 1) обеспечение полного сбора данных о состоянии серверов;
- 2) запись полученной информации в базу данных для последующей обработки;
- 3) ранжирование значений параметров по степени критичности;
- 4) оповещение системного администратора посредством отправки сообщения на указанный адрес электронной почты.

При мониторинге работоспособности серверов учитывается как программное, так и аппаратное обеспечение. Ведётся контроль в режиме реального времени следующих параметров: количество свободного места на диске, температура, загрузка центрального процессора, запущенные процессы, запущенные службы, входящий и исходящий трафик, контроль устройств.

При мониторинге работоспособности серверов системный администратор может выбирать отслеживаемые параметры аппаратного или программного обеспечения, требующие постоянного контроля по своему усмотрению.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛУЖБОЙ ТАКСИ ООО «ВОЛЖСКТРАНСКОМП» С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ

М. Ю. Чеховская, ВИЗ-671

Научный руководитель асс. кафедры ВАЭиВТ А. И. Тыртышный
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В настоящий момент служба такси ООО «ВолжскТрансКомп» осуществляет перевозки населения по предварительным заявкам, которые поступают по многоканальным телефонам и фиксируются в журнале заявок. Такая схема организации работы значительно затрудняет задачу отслеживания статуса заявки, учета документов и получения различного вида отчетов.

Разработан модуль комплексной системы автоматизации деятельности службы такси, позволяющий автоматизировать работу диспетчеров и начальников смен, по учету и контролю выполнения заявок, регистрации заявок, созданию итоговых отчетов.

Разработанная система реализует следующие задачи:

- регистрация вызовов такси;
- регистрация водителей такси;
- ведение учета данных об автомобилях такси и учета личных данных собственников автомобиля;
- регистрация диспетчеров;
- представление хранимой информации в удобном виде для сотрудников компании.

В результате внедрения системы должны решаться следующие задачи:

- 1) повышение производительности работы диспетчера за счёт сокращения времени обработки заказа;
- 2) возможности организации работы удаленно;
- 3) создание отдельных приложений для выполнения определенных задач;
- 4) повышение надежности хранения информации.

На рынке представлено множество программных продуктов подобного назначения. Среди основных можно выделить система «Такси-Мастер», созданная компанией «Бит-мастер», система «Такси-Диспетчер», разработанная компанией F-Group Software, а также Система «Maxima Taxi», разработана компанией Maxima Software.

Однако, их внедрение сопряжено с рядом трудностей, обусловленных специфичностью службы такси «ВолжскТрансКомп».

Сервер СУБД непосредственно взаимодействует с базой данных, определенной в системе. Система разграничивает права доступа при работе с системой локальных и удаленных клиентов. Выбор режима выполнения функций системы производится на основе информации о типе пользователя, который определяется с помощью функции авторизации. Архитектура такой системы показана на рисунке 2.1.

Разработанная система содержит следующие модули:

- управления зарегистрированными водителями — регистрация, хранение, редактирование и просмотр личных данных всех водителей такси в единой базе;
- управления зарегистрированными автомобилями — регистрация, хранение, редактирование и просмотр всех имеющихся в наличии у такси автомобилей с указанием их характеристик и личных данных собственников автомобиля;
- управления вызовами — регистрация, хранение, редактирование и просмотр всех вызовов такси за время работы системы;
- управления диспетчерами — регистрация хранение, редактирование и просмотр личных данных о диспетчерах.
- модуль печати;

- модуль сохранения данных;
- модуль загрузки данных.

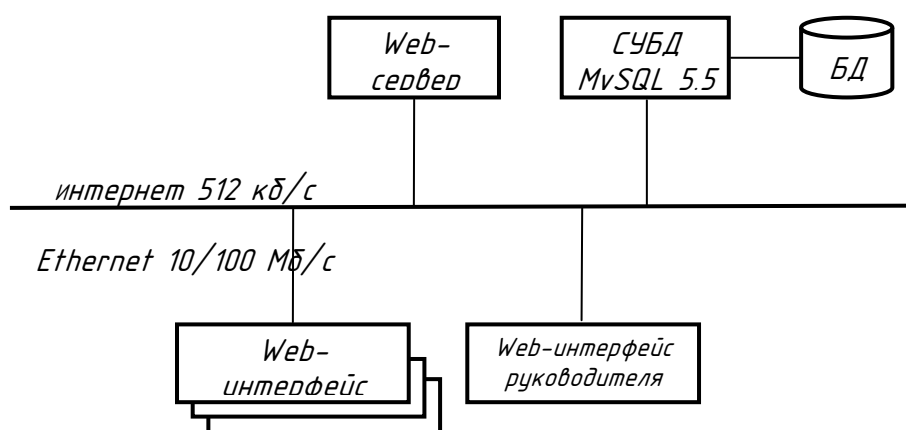


Рисунок 1 — Схема архитектуры системы

Таким образом, использование автоматизированной системы позволит сократить издержки и повысить конкурентоспособность службы такси ООО «ВолжскТрансКомп».

В будущем планируется расширить систему посредством внедрения подсистемы глобального позиционирования.