

Динамическая модель котлоагрегата №9 ТЭЦ ДМК

Савоченко Роман Алексеевич
ООО НИП «ДІА»
<http://diyaorg.dp.ua>

Аннотация

В процессе проработки предложения по созданию современной системы автоматизации котла №9 ДМК фирмой ООО НИП «ДІА» была создана полноценная динамическая модель технологического процесса производства пара и системы автоматизированного управления этим процессом. Математическая модель создана на основе системы OpenSCADA. Модель позволила отработать сложные алгоритмы взаимосвязанного регулирования технологического процесса котлоагрегата, а также предоставляет функцию демонстрации и тренажёра для операторов и технологов котельного процесса.

Введение

На балансе ТЭЦ Днепропетровского Metallургического Комбината (ДМК) находятся несколько паровых котлоагрегатов ТР-150-1 большой мощности и давления, одним из которых является котёл №9. В виду особенностей metallургического производства топливом котлоагрегатов выступает не только природный газ, но Доменный и Коксовый газы.

В настоящих экономических реалиях природный газ является дорогим, а это значит, что он значительно влияет на себестоимость произведённого пара и, как следствие, электроэнергии турбинного цеха. В виду чего задача оптимального потребления природного газа и замещения его более дешёвым (внутренним) доменным и коксовым газами остро стоит перед предприятием.

В 2007 году фирмой ООО НИП «ДІА»[1] готовилось предложение по созданию системы комплексной автоматизации котлоагрегата №9 ДМК, в рамках которого были созданы алгоритмы управления и мнемосхемы многотопливного котлоагрегата №9 ДМК. Хотя реализации этого предложения не последовало на основе созданных материалов, в окружении системы OpenSCADA[2], была создана полноценная динамическая модель котлоагрегата с управлением от лица оператора технологического процесса [3].

OpenSCADA

OpenSCADA представляет собой открытую SCADA систему, построенную по принципам модульности, многоплатформенности и масштабируемости. Система OpenSCADA предназначена для: сбора, архивирования, визуализации информации, выдачи управляющих воздействий, а также других родственных операций над данными реального времени, характерных для полнофункциональной SCADA системы.

Благодаря развитому окружению пользовательского программирования, а также разработанной концепции динамического моделирования пневматических и гидравлических систем[4] реального времени в 2008 году была создана полноценная динамическая модель технологического процесса котлоагрегата №9 ДМК, которая впоследствии легла в состав демонстрационных материалов системы OpenSCADA.

Динамическая модель

Разработанная динамическая модель реального времени котлоагрегата №9 ТЭЦ ДМК представляет собой проект системы OpenSCADA, в виде файлов БД SQLite, который исполняется OpenSCADA из окружения ОС Linux на локальный, удалённый или WEB интерфейс. Для простоты ознакомления реализована автономная (живая) сборка ОС Linux с OpenSCADA и динамическими моделями «АГЛКС», «Котёл №9». Эту сборку, в виде ISO-образа, можно свободно загрузить[5], записать на CD/DVD диск, а затем загрузиться с него на любом персональном компьютере.

Пользовательский интерфейс оператора котлоагрегата (в том числе и WEB) представлен одиннадцатью объектами сигнализаций с кадрами мнемосхем, групп графиков, групп контуров и обзорных

кадров. Пользователь может переключаться между объектами сигнализаций и кадрами, где многие графические образы параметров доступны для выбора, а регулирующие и для оперативного воздействия посредством панелей управления, а именно:

- изменение режима регулятора: "Автомат", "Ручной" или "Каскад";
- установка нужного значения задания или ручного выхода исполнительного механизма;
- настройка параметров ПИД-регулятора.

В целом, в схеме управления, полноценно участвуют следующие регуляторы:

- **LC121** — уровень воды в барабане котла;
- **PSA76** — разрежение в топке котла;
- **FC101** — расход пара в паровой коллектор;
- **FC102** — расход природного газа;
- **FC103, FC104** — расход доменного газа;
- **FC105** — расход коксового газа;
- **QAC151** — процент кислорода в дымовых газах;
- **TCA1** — температура пара.

Заключение

В прикладном смысле модель позволила отработать алгоритмы управления подачей нескольких родов топлива, с приоритетом сжигания доменного и коксового газов, и использования природного газа только в случаях недостатка первых двух на больших нагрузках котлоагрегата.

Также модель котла №9 уже является неотъемлемой частью системы OpenSCADA наглядно демонстрируя её широкие возможности и гибкость.

Конечно, реализация комплексной системы автоматизации на котле №9 ДМК позволит не просто увидеть её эффективность на динамической модели, но и получить существенный экономический эффект как непосредственно за счёт оптимального управления, так и за счёт других свойств современной автоматизации.

1. ООО НИП «ДІА» / Официальный сайт // <http://diyaorg.dp.ua>.
2. Савоченко Р. А. Открытая SCADA-система OpenSCADA / Официальный сайт OpenSCADA Team // <http://oscada.org>.
3. Савоченко Р. А., Лысенко М.С., Яшина К.В. Динамическая модель парового котла №9 ДМК / Страница проекта // <http://wiki.oscada.org/Using/ModelDMKK9>.
4. Савоченко Р. А., Лысенко М.С., Яшина К.В. Библиотека моделей аппаратов технологических процессов / Страница проекта // <http://wiki.oscada.org/Using/APIFunctionLibs/TechApp>.
5. Савоченко Р. А. Образы «живого» диска с ALTLinux, OpenSCADA и моделями ТП / FTP—ресурс // <ftp://ftp.oscada.org/OpenSCADA/0.8.0/ALTLinux/Live/>.