

## К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УЗЛОМ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗА

**Носов В. В., студент, Недвига А. В., доцент, к.т.н.**

*(Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия)*

Разработка специализированной системы автоматического управления узлом редуцирования газа (САУ УРГ), содержащего в своем составе кран-регулятор (КР) шарового типа, вызвана проблемами эксплуатации существующих САУ.

К настоящему времени, творческим коллективом Ухтинского государственного технического университета, совместно с инженерами инженерно-технического центра ООО «Севергазпром», проделан большой объем работ по созданию системы управления. Ниже приведены основные этапы.

К **первому этапу** создания системы следует отнести математическое моделирование объекта управления, то есть УРГ указанного типа [1]. Результатом этого явилась система уравнений, содержащая ряд коэффициентов, неподдающихся точному аналитическому вычислению.

В связи с этим, **второй этап** разработки был связан с проведением натуральных экспериментов на объекте, с идентификацией статических и динамических характеристик УРГ и с уточнением параметров математической модели построенной ранее. Важным промежуточным научным результатом стало соответствие полученных теоретически и исследованных экспериментально свойств объекта управления.

**Третий этап**, объединяющий результаты двух предыдущих, позволил получить имитационную модель УРГ с шаровым КР. Средой разработки выбран пакет прикладных программ Matlab.

Завершив исследования свойств УРГ, стало возможно перейти к синтезу алгоритмов управления (**четвертый этап**). Однако, из-за существенной нелинейности объекта управления, выполнить синтез строго аналитическими методами оказалось затруднительно. Было решено продолжить разработку алгоритма управления, основываясь на численном имитационном моделировании САУ УРГ. В результате получена функциональная и структурная схема трехконтурной нелинейной САУ, построена ее имитационная модель (в Matlab), предложена стратегия выживания системы при основных возможных отказах [2].

Специфическая САУ требует особого алгоритма настройки регуляторов и нелинейных элементов [3]. Его разработка – **пятый этап** в создании САУ УРГ.

**Шестым этапом** можно считать поиск технических средств и реализацию САУ на базе контроллера Fastwel RTU-188 в среде программирования UltraLogik [4].

Следует отметить, что разработку системы автоматического управления узлом редуцирования газа нельзя считать выполненной в полном объеме, хотя основные этапы пройдены. В настоящее время ведется монтаж оборудования и

доводка промышленного образца, с целью его внедрения на объекте магистрального транспорта газа.

Еще одно направление текущих исследований связано с изучением технологии Matlab моделирования в реальном времени. Дело в том, что использование работающей в реальном времени имитационной модели, реализованной в Matlab, совместно с платами ввода/вывода (АЦП/ЦАП), позволяет получить аппаратно-программный имитатор. Собственно, такой аппаратно-программный имитатор был получен еще на этапе имитационного моделирования УРГ. Однако его возможности досконально изучены не были, и сейчас потребовалась окончательная доводка. Итоговая проверка промышленного образца САУ УРГ, перед его установкой, должна быть проведена с использованием в качестве замены реального объекта управления указанного имитатора.

Вообще, технология реального времени Matlab может применяться как мощный и эффективный инструмент при создании систем автоматического управления. С одной стороны она позволяет реализовать аппаратно-программные имитаторы сколь угодно сложного объекта управления относительно простыми средствами. С другой стороны появляется возможность обрабатывать алгоритмы управления на реальном объекте. Здесь, в качестве системы управления, используется имитационная модель Matlab, работающая в реальном времени. Достоинство этого подхода состоит в том, что удается внести коррективы в алгоритмы управления еще до того, как будет создана и апробирована САУ на базе промышленного контроллера.

#### Перечень ссылок

1. Жилкин О.В., Иванов Б.А. К обоснованию математической модели управляемого узла редуцирования газа // «Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых». Сб. научных трудов 4-й межд. науч.-техн. конф. (16-19 мая 2005 г., Донецк, Украина). – Донецк: ДонНТУ, 2005. – С. 110-114.

2. Колотов А.А., Недвига А.В., Иванов Б.А. Система автоматического управления узлом редуцирования газа // «Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых». Сб. научных трудов 4-й межд. науч.-техн. конф. (11–14 мая 2004 г., Донецк, Украина). – Донецк: ДонНТУ, 2004. – С. 197-202.

3. Конанов Е.А., Колотов А.А., Недвига А.В. Настройка регуляторов системы автоматического управления узлом редуцирования газа // «Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых». Сб. научных трудов 5-й межд. науч.-техн. конф. (16-19 мая 2005 г., Донецк, Украина). – Донецк: ДонНТУ, 2005. – С. 141-146.

4. Колотов А.А., Недвига А.В., Иванов Б.А. Разработка микроконтроллерной системы автоматического управления узлом редуцирования газа с использованием инструментального программного обеспечения Ultralogik // «Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых». Сб. научных трудов 5-й межд. науч.-техн. конф. (16-19 мая 2005 г., Донецк, Украина). – Донецк: ДонНТУ, 2005. – С. 126-132.