

С. Е. Жарский, доц., канд. техн. наук;
Д. А. Гринюк, доц., канд. техн. наук;
М. А. Анкуда, ассист.
(БГТУ, г. Минск)

САМОПОДСТРАИВАЮЩИЙСЯ РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ПРОЛИВНОЙ УСТАНОВКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

С точки зрения обеспечения стабильности расхода и метрологических параметров, настройка регуляторов расхода необходимый процесс при наладке и проектировании проливных установок. Это обусловлено необходимостью уменьшения влияния нестабильности гидравлических параметров насосов, клапанов и критических отклонений.

Обычной практикой является следующий алгоритм установки заданного расхода: а) вручную устанавливается необходимый расход при неизвестном гидравлическом сопротивлении (количество приборов и их условные диаметры заранее неизвестны), б) расход стабилизируется в течении какого-то времени, в) за фиксированное время набирается необходимая масса, при незамкнутом контуре регулирования расхода, г) даётся метрологическая оценка проведенному измерению (в том числе и по стабильности поддержания расхода).

Подобный подход приводит к необходимости часто повторять процесс измерения не из-за метрологического несоответствия поверяемых приборов, а из-за проблем со стабильностью расхода самой установки. Что при существенной длительности процесса измерения, особенно на малых расходах, отрицательно сказывается на производительности установки и, следовательно, стоимости самой поверки. Большинство (абсолютное) современных поверительных установок в РБ функционирует именно по этому принципу.

Простейший способ регулирования в виде реализации ПИ или И закона регулирования с единым диапазоном также показывает неудовлетворительные результаты. Использование нелинейных методов настройки [1] также не приносят удовлетворительного результата. Причины неудачи простейшего подхода, несмотря на его привлекательность, кроются в следующем: существенная нелинейность объекта, непредсказуемость гидравлического сопротивления измерительной линейки. При таком разбросе свойств объекта настройка системы управления приводит к необходимости робастной настройки, что в свою очередь отрицательно сказывается на длительности переходного процесса (установки заданного расхода).

Применение адаптивной системы регулирования [2, 3] в данной ситуации также не представляется возможным из-за длительности процесса настройки системы и запуска системы самонастройки при переходе между установленными расходами. Ситуацию осложняет также и то, что различные приборы имеют различные точки поверки.

Перечисленные факторы не позволяют полностью исключить человека из процесса поверки, что также вносит возможность влияния человеческого фактора, и замедляет процесс поверки.

Решение данной проблемы находится в построении системы регулирования с заданными диапазонами расходов, с самостоятельными настройками для каждого диапазона. Количество диапазонов в данном случае определяется нелинейностью статической характеристики установки, типом используемого насосного оборудования и требуемыми точностями настройки точек проливки. При этом повышается быстродействие системы регулирования, и её точность. Применение системы регулирования, обеспечивающей точную установку расхода и его стабильность, приводит к реализации полной автоматизации процесса поверки. Поверка сводится к заданию точек поверки (перечня расходов) и количеству повторов в каждой точке. При этом появляется возможность построить автоматизацию и бумажных процессов, сопровождающих процесс поверки.

Данный принцип управления расходами реализован на проливной установке БЕЛГИМ п. Привольный. Установка функционирует в течение 3 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hryniuk D., Suhorukova I., Orobei I. Non-linear PID controller and methods of its setting. // 2017 Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream 2016), Vilnius, Lithuania, 27 April 2017, pp.1–4.

2. Жарский, С. Е. Модель и система регулирования реагентной очистки сточных вод / С. Е. Жарский, И. О. Оробей, Д. А. Гринюк. – Труды БГТУ. №12, Физ.-мат. науки и информатике. – 2004. – С. 122.

3. Shumski A., Karpovich D. Investigation of the Robust Stability of System with Delay. // 2017 Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream 2016), Vilnius, Lithuania, 27 April 2017, pp.1–4.