

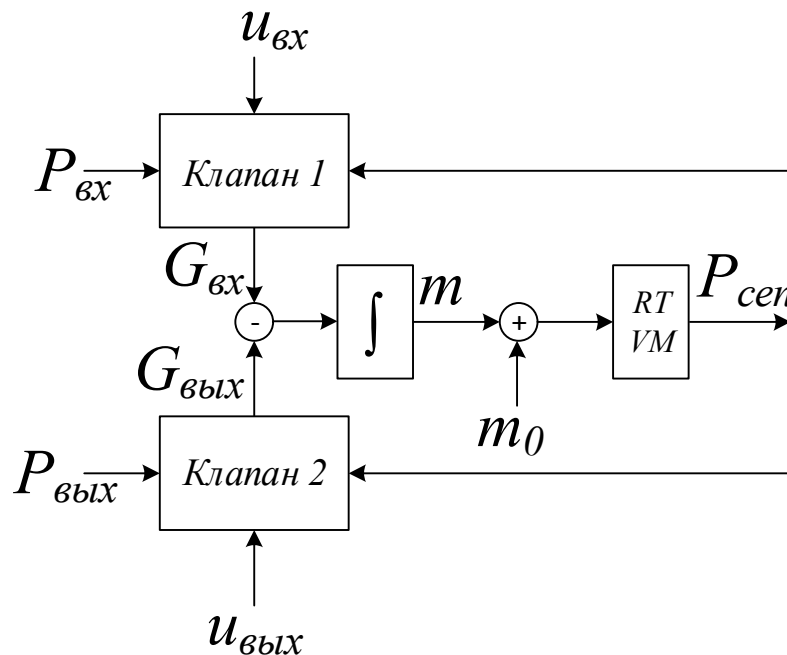
Практика 13. Модель сепаратора для газа с низким влагосодержанием

Примечание осень 2018: в данной практике используется модель клапана из предыдущей практики. Для успешного использования в данной работе, модель клапана требуется доработать в соответствии с последней ревизией предыдущей практики.

Модель представляет собой сепаратор цеха сепарации газа для УКПГ с низким содержанием. Количество жидкости несущественно влияет на гидравлику регулирующих клапанов и объем сепаратора, доступный газу.

Часть 1. Модель сепаратора

1. Реализовать модель с сепаратора на основе следующей структурной схемы. Задействовать модель регулирующего клапана из предыдущей работы.



2. Задать параметры модели:
 - a. молярная масса газа (метана): $M = 0.016$ кг/моль
 - b. объем сепаратора $V = 100$ м³
 - c. гидравлическое сопротивление обоих клапанов $\xi = 50$
 - d. условный диаметр клапанов $D_y = 200$ мм
3. Задать технологический режим модели. Для этого задать:
 - a. начальное положение клапанов $u_{вх} = u_{вых} = 50\%$;
 - b. температуру газа в сепараторе $T = 300^\circ\text{C}$;
 - c. давление до входного клапана $P_{вх} = 6.5$ МПа
 - d. давление после выходного клапана $P_{вых} = 6.45$ МПа
4. Отладка модели
 - a. Вывести на график $P_{сеп}$, m , $G_{вх}$, $G_{вых}$.
 - b. Запустить модель, убедиться в корректности ее функционирования.
 - i. При запуске модели начальное значение массы газа в сепараторе равно нулю, поэтому начнется переходной процесс заполнения сепаратора газом, в результате которого масса и давление газа станут такими, что расходы на входе и выходе выровняются.
 - ii. При изменении положения клапанов в интерактивном режиме расчетные параметры должны вести себя в соответствии с физикой процесса.

5. Тонкая настройка модели
 - a. Подобрать гидравлическое сопротивление клапанов ξ так, чтобы в установившемся режиме получился расход $G = 70$ кг/сек.
 - b. Задать начальное условие по массе газа так, чтобы при запуске модели пропал переходной процесс по заполнению сепаратора газом.

Часть 2. Генератор возмущения

1. Реализовать следующие виды возмущения.
 - a. Интерактивно задаваемая константа.
 - b. Возмущение от соседнего сепаратора – скачок давления амплитудой $\Delta P = 500$ кПа с через 10 сек от начала моделирования.
 - c. Возмущение от газосборной седи – розовый шум, полученный фильтрацией белого шума апериодическим звеном с постоянной времени $T = 100$ сек и с.к.о. 100 кПа (обеспечить с.к.о. способом из предыдущей ЛР).
2. Сформировать общий сигнал возмущения в виде суперпозиции трех возмущений и добавить подать его ко входному давлению $P_{вх}$. Аналогичным образом сформировать сигнал возмущений для выходного давления $P_{вых}$.
3. Запустить моделирование и в условиях наличия возмущений осуществить ручное управление клапаном поочередно для трех различных видов шума.

Часть 3. ПИД-регулятор

1. В соответствии с видом статической характеристики объекта управления, определить способ действия регулятора (прямой, обратный)
2. Исходя из возможного диапазона PV, OP задаться диапазонами PVmin/PVmax, OPmin/OPmax.
3. Реализовать ПИД-алгоритм в блоке Embedded Matlab Function
 - a. с нормировкой PV, OP
 - b. с ограничением насыщения И-составляющей
 - c. с возможностью задания способ действия регулятора (прямой, обратный)
 - d. с возможностью задавать период дискретизации как параметр алгоритма
4. Выбрать достаточный период дискретизации. Подключить дискретный регулятор к непрерывной модели, используя блок Zero Order Hold, в котором указать выбранный период дискретизации.
5. Настроить ПИ-регулятор методом перебора:
 - a. Отключить И-составляющую
 - b. Задать малое значение K_p , при котором нет перерегулирования. Увеличивать K_p до тех пор, пока не появится перерегулирования
 - c. При необходимости, добиться отсутствия статической ошибки за счет подбора времени интегрирования T_i .
6. Выполнить проверки реализации регулятора:
 - a. Убедиться, что период дискретизации не влияет на переходной процесс (в реализации алгоритма этот период корректно учтен)
 - b. Добиться условия насыщения И-составляющей регулятора (при необходимости, ухудшить его настройки). Убедиться, что насыщения И-составляющей не происходит.