

## ФОРМЫ АБСТРАКЦИИ КОНФИГУРАЦИИ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОТОКОВ В ТРЕНАЖЕРНОЙ МОДЕЛИ

Krivov M.V.

## FORMS OF ABSTRACTION OF THE VALVES CONFIGURATION WHEN MODELING FLOWS IN THE TRAINING MODEL

**Аннотация.** Рассматриваются подходы к информационному описанию различных типов конфигурации запорной арматуры при моделировании технологических потоков в тренажерных моделях компьютерных тренажерных комплексов.

**Ключевые слова:** компьютерный тренажерный комплекс, тренажерная модель, модель потоков, структурный синтез модели.

**Abstract.** Approaches to information description of various types of valves configuration are considered when modeling process flows in training models of computer simulator complexes.

**Keywords:** computer training complex, training model, flow model, structural model synthesis.

При структурно-параметрическом синтезе тренажерных моделей [1] важно определить достаточную для информационного описания потока форму абстракции, позволяющую обобщить любые существующие в реальности конфигурации запорной арматуры на технологических потоках.

Для описания потока определим его информационной моделью в виде кортежа:

$$FW_i = \langle Source, Sink, T, P, F, C_j \dots VS, SF \rangle, \quad (1)$$

где  $i = \overline{1, n}$  – индекс потока; *Source* – источник потока; *Sink* – приёмник потока; *T*, *P*, *F* – температура, давление, расход потока;  $C_j$  – концентрации *j*-го компонента ( $j = \overline{1, m}$ ) в потоке и др.; *VS* – модель конфигурации отсечной арматуры потока; *SF* – модель предохранительного клапана.

На основе анализа технологических процессов предлагается следующая абстрактная модель блока запорной арматуры и регулирующих клапанов (рисунк 1), где объекты с обозначением *Z1-Z5* – это модели запорных вентилей или аналогичной технологической арматуры; объект *CV* на схеме – модель регулирующего клапана; объект *Z6* – представляет модель трёхходового клапана, эквивалентную модели задвижки или заслонки, которая логически разделена на две части – левую и правую секции.

Скалярная характеристика моделей запорной арматуры – степень открытия арматуры – непрерывная величина в диапазоне  $P = [0,1]$ , учитываемая в выражении (2) для определения расхода потока.

Коэффициент проходного сечения модели эквивалентной арматуры определяется выражением:

$$\xi = (P_{Z2} \cdot P_{CV} \cdot P_{Z3} + P_{Z5}) \cdot P_{Z1} \cdot P_{Z4} \cdot (P_{Z6L} + P_{Z6R}) \quad (2)$$

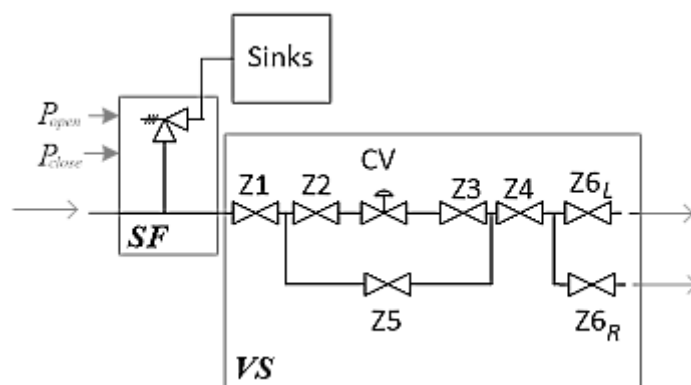


Рисунок 1 – Модель абстрактного блока запорной арматуры и клапанов

В таблице 1 приведены наиболее распространенные конфигурации арматуры на потоках, определяемые с помощью абстрактной модели.

Таблица 1

Конфигурации запорной арматуры потоков

Конфигурация	Наименование	Эквивалентная схема модели VS
	одиночный вентиль	
	сдвоенный вентиль	
	клапанная сборка	
	трёхходовой вентиль	
Условное обозначение несуществующих элементов, при котором: $P_{Z2} = 1, P_{CV} = 1, P_{Z3} = 1, P_{Z4} = 1, P_{Z6L} = 1, P_{Z5} = 0, P_{Z6R} = 0$		

Предлагаемый подход апробирован для описания технологических трубопроводов с газовыми, парогазовыми и жидкостными средами. Предложенная модель сущностей легко преобразуется в структуру любой базы данных.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Кривов М.В., Благодарный Н.С. Динамический структурный синтез тренажерных моделей / Кривов М.В., Благодарный Н.С., Кобозев В.Ю., Колмогоров А.Г.// Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2016. Т. 1. № 1. С. 131-138.