

УДК 621.317

АЛГОРИТМ ВЫБОРА СИСТЕМ И ПРИБОРОВ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ПРОЦЕССА

В. И. Булах, И. В. Булах

Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия, ООО «Кубис»

Использование обозначений в соответствии с ГОСТ21.404-85 [1] и методики [2] создают предпосылки к разработке автоматизированного алгоритма выбора приборов и систем управления.

Блок-схема алгоритма представлена на рисунке. Результаты работы удобно представлять в форме таблицы, которую после распечатки можно использовать в качестве документированного приложения в отчет о разработке проекта.

Алгоритм предусматривает последовательную обработку линий измерения/управления параметрами процесса в диалоговом режиме. Линии, имеющие полностью одинаковые параметрические значения и обслуживаемые одинаковыми системами, объединяют в графе 1. В графу 2 таблицы вносят полное функциональное обозначение линии, принятую размерность параметра, а при заполнении таблицы вручную и наименование параметра. При автоматизированном вводе данных наименование параметра вносится автоматически на основе обработки функционального обозначения по вложенному алгоритму, и технолог осуществляет только сверку выбранного наименования с требуемым.

Дальнейший путь заполнения таблицы зависит от того является ли система только измерительной (Indication) или управляющей (Control). В первом случае требуется ввести диапазон изменения параметра (графа 3) и пределы абсолютных погрешностей на измерение (графа 4). Во втором случае необходимо вводить диапазон изменения параметра, диапазон регулирования (графа 5) и пределы абсолютных погрешностей регулирования (графа 6). Допуски, а во втором случае и погрешности измерения, и допуски, просто подсчитываются, в т.ч. и автоматически.

После установки диапазона изменения параметра и вычисления допусков на измерение можно переходить на выбор диапазона измерения системы (графа 7) и вычисления её абсолютной, относительной и приведённой погрешности (класса точности), а затем по этим величинам произвести поиск и выбор системы из базы данных (каталогов), используя габаритные, стоимостные и др. ограничения.

Для случаев, когда система измерения/управления комплектуется из отдельных приборов (датчик, преобразователь, линия связи, вторичный прибор, и т.д.) таблица продолжается с выполнением проверочного расчёта суммарной относительной погрешности по оптимистическому $\delta_{\Sigma o} \leq \sqrt{(\sum \delta_i^2)}$ или пессимистическому $\delta_{\Sigma n} \leq \sum \delta_i$ вариантам и корректировке выбора приборов, составляющих систему.

В простейшем случае алгоритм реализуется программой Excel.

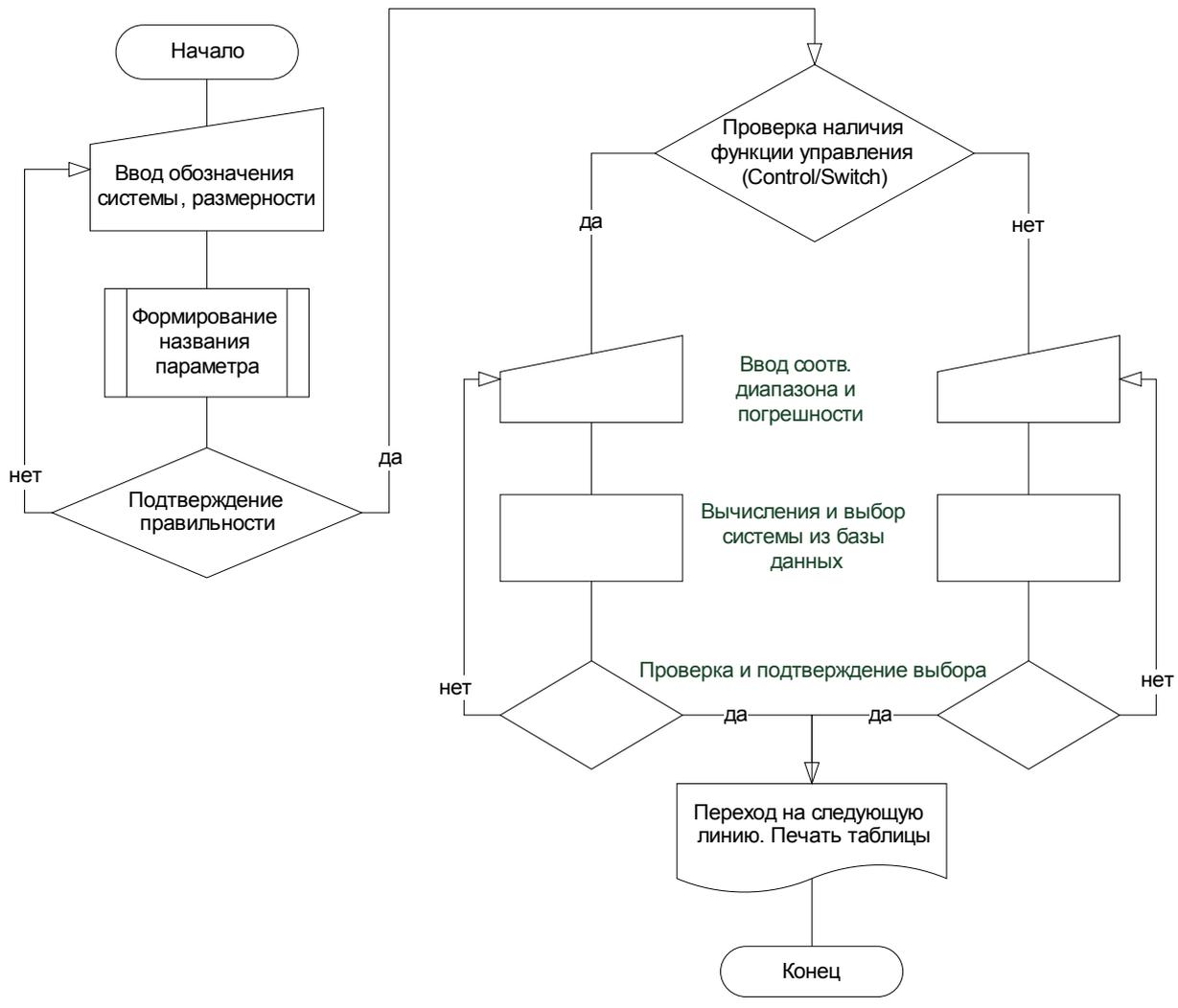


Рис. Блок-схема алгоритма

Таблица

Параметры – Системы – Приборы

ПАРАМЕТРЫ

№ линии на апп. схеме	Наименование Размерность (Обозначение)	Диапазон изменения	Погрешн . мин, мах «Допуск»	Диапазон регуляр.	Погрешн. регуляр. «Допуск»
1	2	3	4	5	6
1, 17-28	Давление бар (PI)	"-1,0"	"±0,05" «0,1»	–	–
2, 8, 11	Температура °C (TIC)	"+15+100"	"0,-2" «2»	46,57,82	"0,-4" «4»
3	Уровень мм (LSAH)	(0,+500max)	"-12" «12»	500	"-24" «24»

Продолжение табл.

СИСТЕМЫ

Диапазон измерения системы	Погрешность системы		Класс точности системы	Наименование системы
	абс.	отн., %		
7	8	9	10	11
"-1,0"	0,025	2,5	2,5	Вакуумметр показывающий общего назначения ОБВ1-100
"0-100"	0,5	0,5	0,5	Электронный терморегуля- тор типа FIR-201 фирмы «WIKА» с датчиком Pt100
500	3	(3мм)*	(3мм)*	Реле уровня RSF86Y110E фирмы "Crydom"

* Для данного типа систем даётся только абсолютная погрешность

Продолжение табл.

П Р И Б О Р Ы

Датчик		Преобразователь		Вторичн.прибор		Сумм. погрешн.	
Тип	Погр.	Тип	Погр.	Тип	Погр.	$\delta_{\Sigma} \leq \sum \delta_i$	$\delta_{\Sigma 0} \leq \sqrt{(\sum \delta_i^2)}$
12	13	14	15	16	17	18	19
Pt100 С-3	0.2% (max)	T31.10. XX2 (EEx ia)	0,15%	FIR- 201	0,2%	0,55% (max)	0,32%

Литература

1. Булах В. И. Использование английских слов в для формирования функционального обозначения приборов. В сб.: Проблемы материаловедения и машиностроения. Межвузовский сборник. Вып. 37.- С-Пб, Изд. СЗТУ, 2007г.- 310 стр. с ил.: с.202 – 207.
2. Булах В.И., Булах И.В., Рубцова Л.И. Робастная методика выбора систем измерения и управления. В данном сборнике.: с.

*Владимир Ильич Булах – (отв. исполнитель) канд. техн. наук, доцент Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии
Тел. (812) 726-85-27, +7-921-442-76-86 e-mail: V.I.BULAH@gmail.com*

*Илья Владимирович Булах - технический директор ООО "Кубис"
Тел. (812) 702-33-00, e-mail: ilya@qubis.org, e-mail: ilya.bulah@gmail.com*