

Новый подход к построению структуры Базы Данных и Знаний Automatics ADT

Введение

База Данных и Знаний (БДЗ) — неотъемлемая часть САПР Automatics ADT, включающая в себя описание конкретных технических средств автоматизации (ТСА) различных производителей, а также описание типовых технических решений, которые представляют собой структуры из элементов с функциональными, логическими и электрическими связями между ними.

БДЗ является источником для формирования виртуальной системы автоматизации (модели проекта), в которой хранится информация обо всех технических средствах разрабатываемой системы и о

связях между ними. На основе этой информации осуществляется вывод проектной документации.

БДЗ имеет иерархическую структуру. При этом выбор технического решения или средства осуществляется последовательно, в несколько этапов, и каждый последующий шаг почти всегда зависит от решения, принятого ранее. Это позволяет отсекаать заведомо неподходящие варианты и осуществлять оптимальный выбор технических средств автоматизации. Причем отметим, что указанную последовательность почти всегда диктует завод-изготовитель ТСА. И чаще всего эти последовательности различные (рис. 1).

БДЗ условно состоит из трех областей:

- общая;
- частная;
- универсальная.

Общая область предназначена для ввода технического задания (ТЗ) на проектирование КИПиА либо из MS Excel или MS Access, либо непосредственно средствами Automatics ADT. Здесь выбирается вид измерения (*Измерение-Температуры, Измерение-Давления* и т.д.) (рис. 2).

Частная область содержит описание конкретных моделей приборов и средств автоматизации различных производителей.

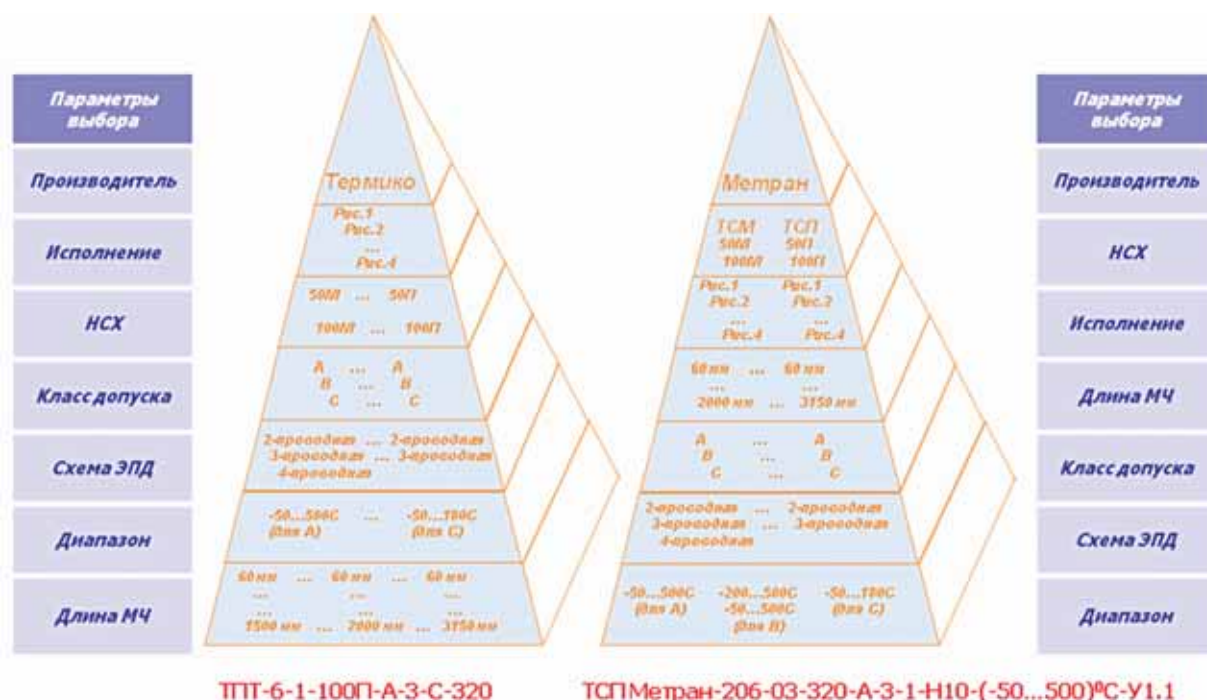


Рис. 1. Сравнение последовательностей определения характеристик термометров сопротивления

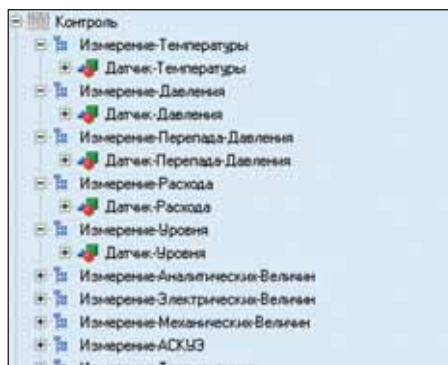


Рис. 2. Общая область БДЗ

В универсальной области формируются типовые, универсальные, одинаковые для различных изготовителей параметры канала контроля. При этом определяются основные требования к выбранному типу технического средства, что позволяет продолжать работу над проектом до уточнения завода-изготовителя. Результатом формирования параметров является техническая спецификация на данное техническое средство (опросный лист). В программе AutomatiCS разработаны универсальные технические спецификации по типам средств измерений, которые не зависят от конкретного поставщика оборудования КИПиА и наиболее полно описывают определенные виды измерения.

База Данных и Знаний. Частная область

Частная область БДЗ используется, когда на начальном этапе проектиро-

вания уже известны завод-изготовитель и базовый тип датчика. Основное условие — наличие описания этого датчика в БДЗ.

Порядок работы с частной областью сводится к следующему:

- выбирается вид измерения (измерение температуры, давления, расхода и т.д.);
- определяется тип и структура технического средства автоматизации (для температуры — термопара, термометра с гильзой, термометр сопротивления и т.д.);
- выбирается производитель того или иного технического средства;
- осуществляется выбор в соответствии с данными номенклатуры выбранного производителя.

На рис. 3 показаны шаги выбора термометра сопротивления с гильзой производства ПГ "Метран".

На заключительных этапах выбора датчика определяется схема его электрического подключения и способ отображения информации (если датчик имеет выходной сигнал). Также формируются связи между элементами.

Преимущества подобного подхода к работе с БДЗ следующие:

- выбор конкретного технического средства;
- формирование формулы заказа (параметр *Модель*);
- описание имен контактов датчика.

Однако, несмотря на достоинства, данный способ работы с БДЗ имеет и свои недостатки.

Во-первых, это необходимость постоянного обновления базы. Номенклатуры различных заводов-изготовителей постоянно изменяются, появляются новые технические средства измерения. Все эти изменения необходимо вносить в БДЗ, чтобы она содержала наиболее полные и точные данные, что требует больших трудозатрат.

Во-вторых, данные номенклатур всех производителей внести в БДЗ невозможно. Поэтому чаще всего база настраивается в соответствии с требованиями конкретного проекта, когда известно, продукция какого производителя будет использоваться.

В-третьих, даже в настроенной БДЗ может не оказаться нужного датчика, и тогда необходимо будет прерывать процесс проектирования и переходить к описанию базы.

Кроме этого, при данном подходе база данных содержит многократно дублирующуюся информацию: описание аналогичных технических средств различных производителей. Это увеличивает размер базы, но не улучшает ее качественный состав.

Последовательность определения параметров технических средств зависит от данных номенклатур заводов-изготовителей. При этом зачастую для аналогичных датчиков различных производителей эта последовательность разная (см. рис. 1), что не позволяет формализовать процесс описания этих датчиков в БДЗ и, таким образом, со-

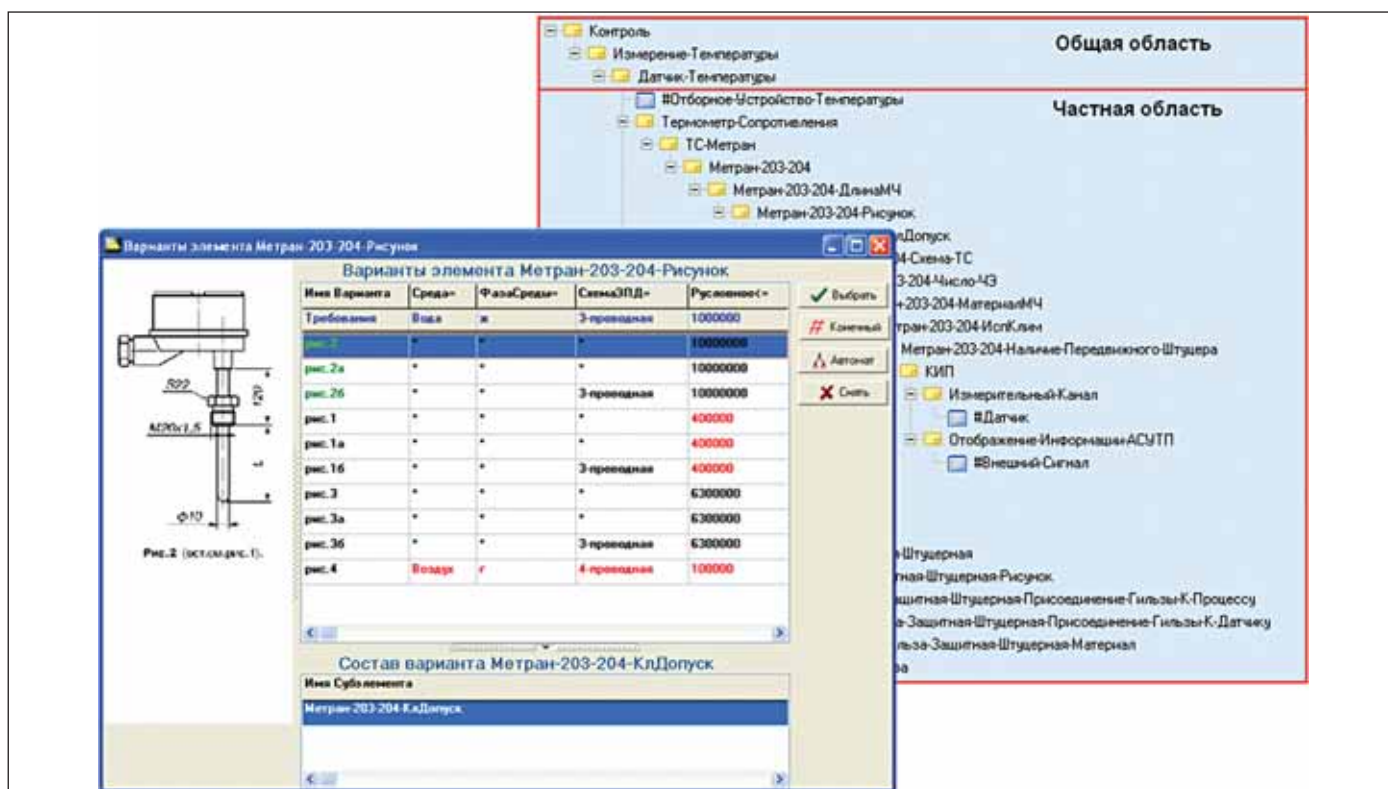


Рис. 3. Шаги выбора технического средства в частной области

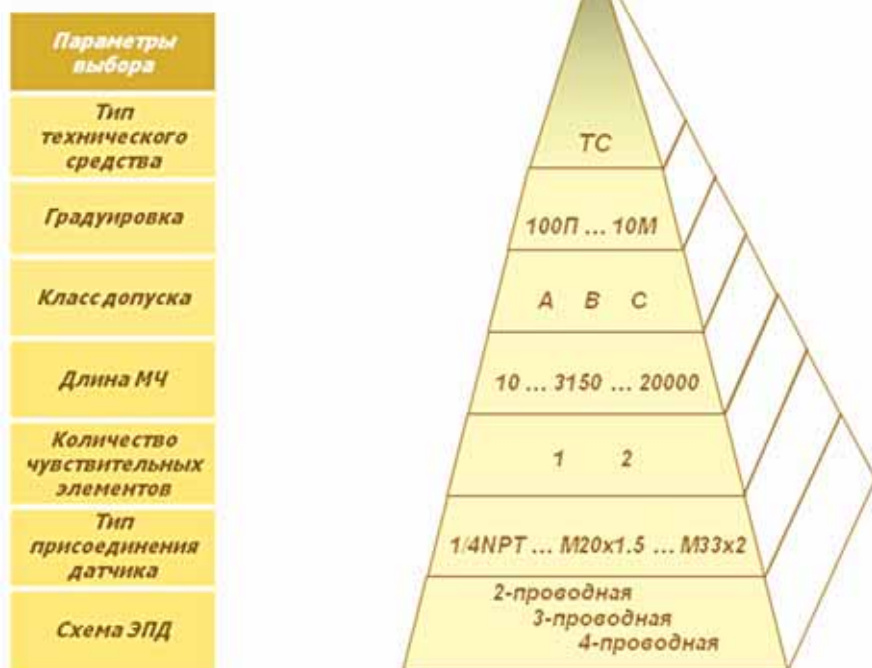


Рис. 4. Последовательность определения характеристик термометра сопротивления

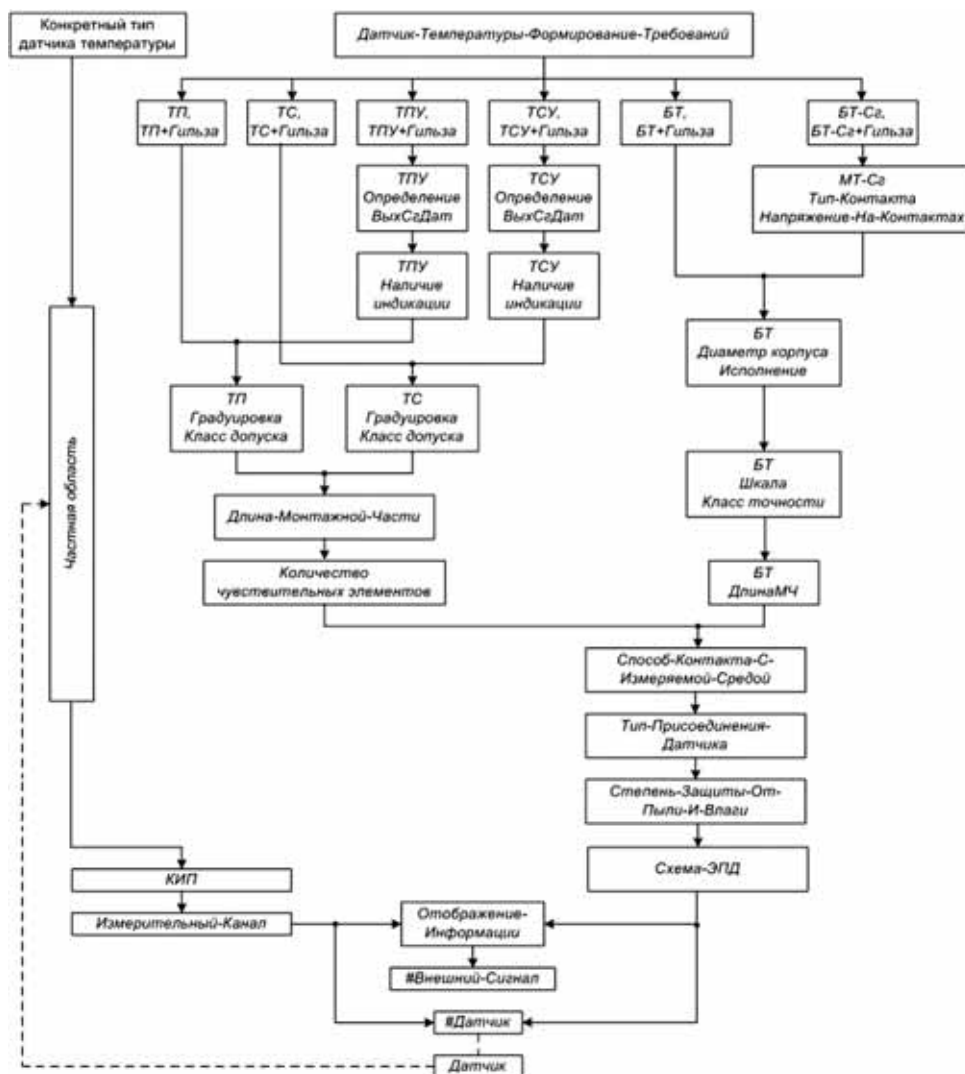


Рис. 5. Фрагмент структуры универсальной области БДЗ для датчиков температуры

Технические спецификации разработаны в виде графических фреймов с определенным набором параметров. Во всех

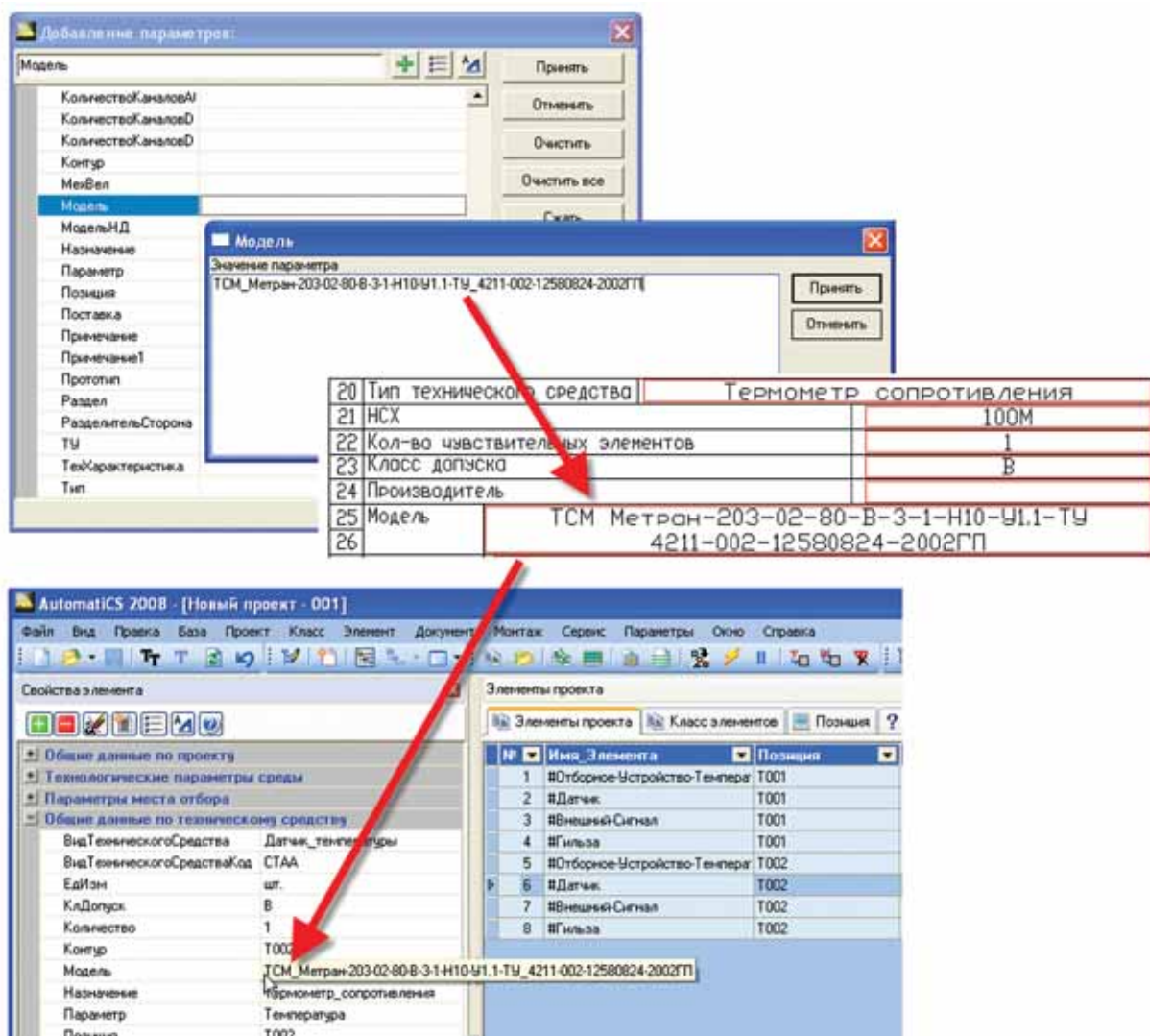


Рис. 7. Добавление значения параметра "Модель" в техническую спецификацию и в модель проекта

графических фреймах присутствуют правила их вызова, основным из которых является параметр *ВидТехническогоСредстваКод*. Этот параметр присваивается датчикам автоматически в ходе синтеза (рис. 6). Наименование графических фреймов также выполнено в соответствии с параметром *ВидТехническогоСредстваКод*.

Все технические спецификации структурированы по набору параметров и имеют следующие основные категории:

- общие данные по проекту;
- технологические параметры среды и параметры места отбора;
- общие данные;
- механические данные;
- электрические данные;
- данные по индикации;
- данные по вспомогательным устройствам;
- общие примечания.

Форма технической спецификации унифицирована и также не зависит от конкретного производителя. Пример технической спецификации представлен на рис. 8.

Когда известна окончательная модель датчика, проектировщик должен заполнить модель технического средства и прописать его контакты с учетом выбранной схемы подключения.

Такой подход к работе с БДЗ имеет ряд преимуществ. Во-первых, если датчик не описан в базе, то можно продолжать процесс проектирования в схемотехнической части. По аналогии с частной областью проводятся связи между датчиком и выходным сигналом (если датчик не является местным показывающим прибором). Это позволяет продолжать работу со связями — формировать клеммники, кабели.

Во-вторых, универсальная область БДЗ избавляет от необходимости постоянного пополнения и редактирования базы при изменении номенклатур заводов-изготовителей.

Работа со средствами автоматизации, поставляемыми комплектно с оборудованием

В настоящий момент существует также возможность выбора приборов и

средств автоматизации, поставляемых комплектно с оборудованием. Выбирается только вид измерения, и формируются связи с техническими средствами модели проекта по данному каналу контроля. Это упрощенный способ выбора технического средства, когда надо получить сигналы от комплектно поставляемой установки и/или вывести в спецификацию приборы, в том числе и местные, поставляемые комплектно с оборудованием. На рис. 9 показаны шаги выбора мерного стекла, поставляемого комплектно с оборудованием.

Заключение

В настоящий момент существуют два основных подхода к решению задачи хранения информации в БДЗ и к выбору технических средств.

Первый подход основан на использовании частной области БДЗ. При этом выбор технического решения осуществляется среди всего множества ТСА, предлагаемых производителями. Этот подход характеризуется большой избыточностью

Имя Элемента	Подпись и дата	Вариант. N°	СТАА+СТЗА	
Техническая спецификация на термометр сопротивления с гильзой				
Общие данные по проекту			Рев. N	Электрические данные
1 Температура окружающей среды / мин. / макс.	5	30	С	39 Схема ЗИД
2 Барометрическое давление / Влажность	н/д/ст.		2	40 Выходной сигнал
3 Специальные требования по проекту				41 Диапазон измерения
4 Среда и место отбора				42 Вид взрывозащиты / маркировка взрывозащиты
5 Место отбора	После емкости Е01			43 Примечание
6 Среда / газа	Воздух		х	44
7 Специальные свойства среды	Обескислороженный воздух			45
8 Рабочее давление / мин. / норм. / макс. / ед. изм.	0.1	0.2	МПа	46
9 Рабочая темпер. / мин. / норм. / макс. / ед. изм.	15	30	С	47
10 Расход / мин. / норм. / макс. / ед. изм.		750	м³/ч	48
11 Плотность / ед. изм. / Скорость	1000		кг/м³	49
12 Обознач. трубопровода / аппарата / ориентация				50
13 Материал трубопровода / аппарата	1203H-01			51
14 Ву/Ру / уплот. поверхность	50	1	МПа	52
15 Толщина изоляции			мм	53
16 Класс взрыв-газ. зоны / категория, смеси / гр. смеси				54
17 Класс пожароопасной зоны				55
18 Примечание				56
Общие данные			Гильза	
19 Тип технического средства	Термометр сопротивления		Гильза зонда измерения	
20 МСХ	0101			
21 Кол-во чувствительных элементов	1		мм	
22 Класс допуска	В		мм	
23 Производитель			резьбовая	
24 Модель			МРМ.5 норм.-осн.	
25 Тип			МРМ.5 в-норм.-осн.	
26 Примечание				
Механические данные			67 Примечание	
27 Длина монтажной части / ед. изм.	80		68 Общие примечания	
28 Материал монтажной части			69	
29 Диаметр чувствительного элемента			70	
30 Присоединение к процессу	резьбовая		71	
31 Параметры соед. с процессом	МРМ.5 норм.-осн.		72	
32 Степень защиты (IP)	IP54		73	
33 Тип соединительной головки			74 N Схемы	
34 Материал соединительной головки			75 Контроль	
35 Примечание			76 Количество	
1) Производитель должен в конечном счете проверить и дополнить данную спецификацию			Лист	
2) Требуется наличие сертификата соответствия ГОСТа России				
Изм.	Кол-во	Лист	N док.	Подп.
				Дата

Рис. 8. Пример технической спецификации

Имя Элемента	Имя Элемента	Назначение	Вид Технического Средства	Вид Технического Средства Код
Контроль				
Измерение Уровня				
Датчик Уровня			Датчик_уровня	CL
Датчик Уровня Поставка Комплектно с Оборудованием	Мерное стекло	Мерное стекло	Датчик_уровня	CL
Формирование Требований Схема ЗИД	Мерное стекло	Мерное стекло	Датчик_уровня	CLAA
#Датчик	Мерное стекло	Мерное стекло	Датчик_уровня	CLAA

Рис. 9. Выбор мерного стекла, поставляемого комплектно с оборудованием

БДЗ за счет дублирования процедур выбора одинаковых параметров у разных элементов (технических средств).

Второй подход основан на использовании универсальной области БДЗ. Он заключается в том, что для каждого элемента выбранной структуры сначала обозначаются общие параметры, присущие всему классу технических средств. При этом проектировщик получает набор параметров, которые комплексно характеризуют техническое решение, абстрагированное от конкретного производителя. Эти параметры в дальнейшем будут рассматриваться как требования при выборе конкретных технических средств того или иного производителя.

Основные преимущества универсальной области:

- независимость от изменений, производимых в номенклатурах различных заводов-изготовителей;

- формирование технических спецификаций (опросных листов);
- выбор технического средства, абстрагированного от конкретного производителя;
- возможность перехода от универсальной области БДЗ к частной области.

Универсальная область входит в стандартную поставку AutomatiCS ADT и позволяет получать эффект от использования системы уже на ранних стадиях внедрения!

В результате длительного и тщательного анализа предметной области и требований ведущих производителей был выработан ряд правил и методов, реализованных в **строгой последовательности определения параметров** датчиков, что отражается в описании универсальной области базы. А поскольку эти методы могут претендовать на некую стандарт-

ность, предлагаем специалистам проектных организаций и заводов-поставщиков ТСА высказать свое мнение о них.

CSoft Иваново
Евгений Целищев,
 д.т.н., с.н.с.,
 генеральный директор
Иван Кудряшов,
 ведущий специалист
Анна Глазнецова,
 специалист
Александр Угрюмов,
 специалист

CSoft Engineering
Максим Савинов,
 начальник сектора КИПиА и электрики

Тел.: (4932) 33-3698
 E-mail: office@ivanovo.csoft.ru