

Координатная система кодирования трубопроводной арматуры

В.В. Макаров, исполнительный директор ОАО «ИКАР»

А.Л. Шанаурин, помощник исполнительного директора ОАО «ИКАР»

В.Е. Михеев, главный специалист технического отдела по оборудованию ФГУП «СПБАЭП»

В данной статье авторы хотят показать логику построения системы кодирования, а не всю систему полностью из-за невозможности разместить такой большой объём информации.

После опубликования статьи о кодировании трубопроводной арматуры (см. журнал «Арматуростроение» №5, 2006 год) поступил ряд вопросов и предложений. В результате дальнейших работ появилась версия, в которой по оси «абсцисс» расположены характеристики трубопроводной арматуры, обозначенные буквами

латинского алфавита. По осям «ординат» и «аппликат» признаки этих характеристик, обозначенные арабскими цифрами. Условная структура координатной системы кодирования представлена на **рис. 1**.

В обозначении кода характеристик, помеченных знаком (*) на **рис. 1**, используются натуральные значения величин, остальные характеристики имеют признаки, «под-признаки» (признаки 2-го рода), которые, в свою очередь, имеют «под-подпризнаки» (признаки 3-го рода) и т.д., при наличии таковых.

Расположенные на оси «абсцисс» характеристики трубопроводной арматуры, обозначаемые буквами латинского алфавита, расшифровываются согласно **таблице 1**. Кроме представленных характеристик есть одна уникальная, обозначаемая буквой «X» (X out) – заведомо неизвестная, но необходимая характеристика, которая временно вводится в случае, если какая-либо характеристика важна, но ни один её признак не известен.

Рассмотрим по отдельности каждую характеристику.

Характеристика «А» – тип трубопроводной арматуры – имеет признаки, пред-

Рис. 1

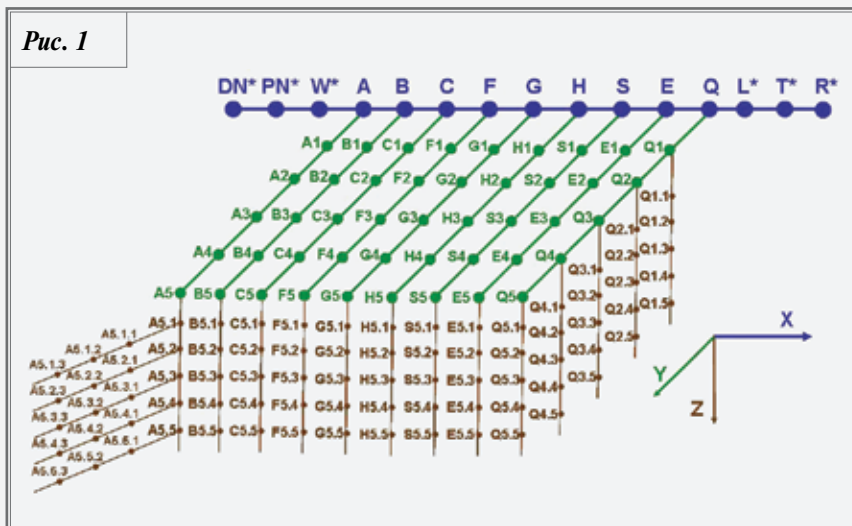


Таблица 1

Расшифровка характеристик трубопроводной арматуры		
Обозначение характеристики	Расшифровка характеристики	Наименование характеристики
DN	Dimension	Условный диаметр
PN	Pressure	Давление проводимой среды
W	Working temperature	Рабочая температура
A	Armature	Тип арматуры
B	Body	Материал корпуса
C	Connection	Тип присоединения
F	Fluid	Среда (проводимая)
G	Gearbox	Тип управления (редуктор, привод)
H	Hermetic	Класс герметичности
S	Service following	Отслеживание функционирования (диагностика)
E	Environment	Окружающая среда (климат)
Q	Quality requirements	Требования к качеству (специальные требования)
L	Life	Срок службы
T	Time	Время открытия (закрытия)
R	Resistance	Гидравлическое сопротивление

ставленные в *таблице 2*. За основу взята классификация из книги Д.Ф. Гуревича «Расчёт и конструирование трубопроводной арматуры» И ГОСТ Р ТА «Термины и определения». Для характеристики «А» мы рассмотрим примеры расшифровки каждого из ее признаков.

Признак «А1» содержит подпризнаки, представленные в *таблице 3*, и для примера дана расшифровка подпризнака «А1.1», представленного на *рис. 2*. Аналогично построены схемы логического подчинения каждому признаку с учётом особенностей других под-призна-

Таблица 2

Признаки «А» – тип арматуры	
Обозначение признака	Расшифровка признака
A1	Запорная арматура
A2	Предохранительная арматура
A3	Регулирующая арматура
A4	Запорно-регулирующая арматура
A5	Обратная арматура
A6	Невозвратно-запорная арматура
A7	Прочая арматура

Таблица 3

Подпризнаки признака «А1» – запорная арматура	
Обозначение подпризнака	Расшифровка подпризнака
A1.1	Задвижки
A1.2	Клапаны запорные
A1.3	Краны запорные
A1.4	Затворы дисковые

Таблица 4

Подпризнаки признака «А2» – предохранительная арматура	
Обозначение подпризнака	Расшифровка подпризнака
A2.1	Клапаны многократного действия
A2.2	Клапаны одноразового действия с чувствительным элементом (мембраной)
A2.3	Клапаны отсечные

Таблица 5

Подпризнаки признака «А3» – регулирующая арматура	
Обозначение подпризнака	Расшифровка подпризнака
A3.1	Краны
A3.2	Задвижки
A3.3	Дисковые затворы
A3.4	Клапаны (плунжеры)
A3.5	Клапаны отключающие
A3.6	Регуляторы давления
A3.7	Регуляторы уровня

ков. Данная древовидная структура наглядно иллюстрирует расшифровку подпризнака «А1.1» – признака «А1» – характеристики «А». Признак «А2» содержит подпризнаки, представленные в *таблице 4*, и для примера дана расшифровка подпризнака «А2.1», представленного на *рис. 3*. Признак «А3» содержит подпризнаки, представленные в *таблице 5*, и для примера дана расшифровка подпризнака «А3.4», представленного на *рис. 4*. Признак «А4» содержит подпризнаки, представленные в *таблице 6*, и для примера дана расшифровка подпризнака «А4.1», представленного на *рис. 5*. Признак «А5» содержит подпризнаки, представленные в *таблице 7*, и для примера дана расшифровка подпри-

Таблица 6

Подпризнаки признака «А4» – запорно-регулирующая арматура	
Обозначение подпризнака	Расшифровка подпризнака
A4.1	Клапаны запорные электромагнитные
A4.2	Клапаны распределительные электромагнитные

Таблица 7

Подпризнаки признака «А5» – обратная арматура	
Обозначение подпризнака	Расшифровка подпризнака
A5.1	Клапаны обратные

Рис. 2. Расшифровка подпризнака «А1.1» – задвижки

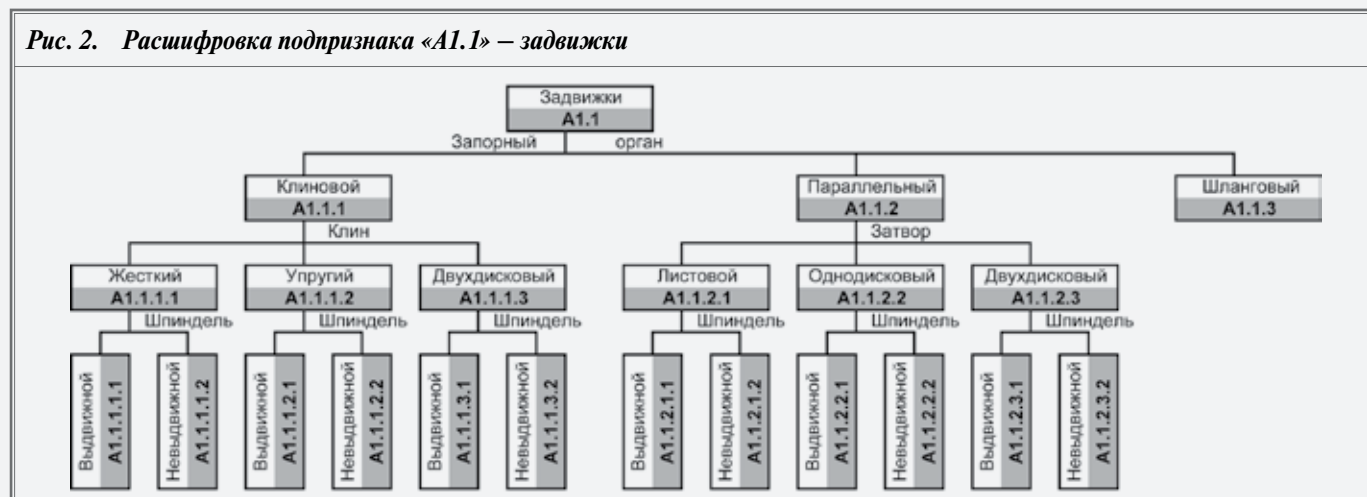


Рис. 3. Расшифровка подпризнака «А2.1» – клапаны многократного действия

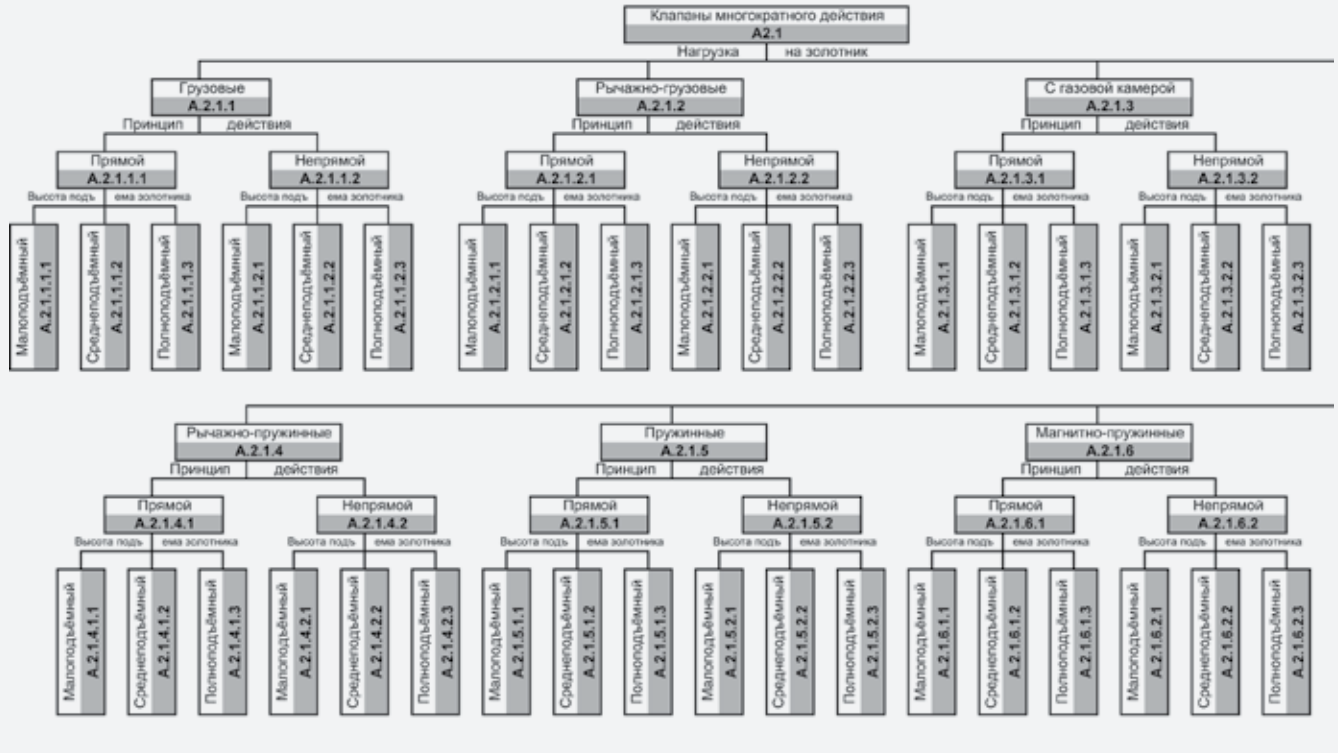


Рис. 4. Расшифровка подпризнака «А3.4» – клапаны (плунжеры)

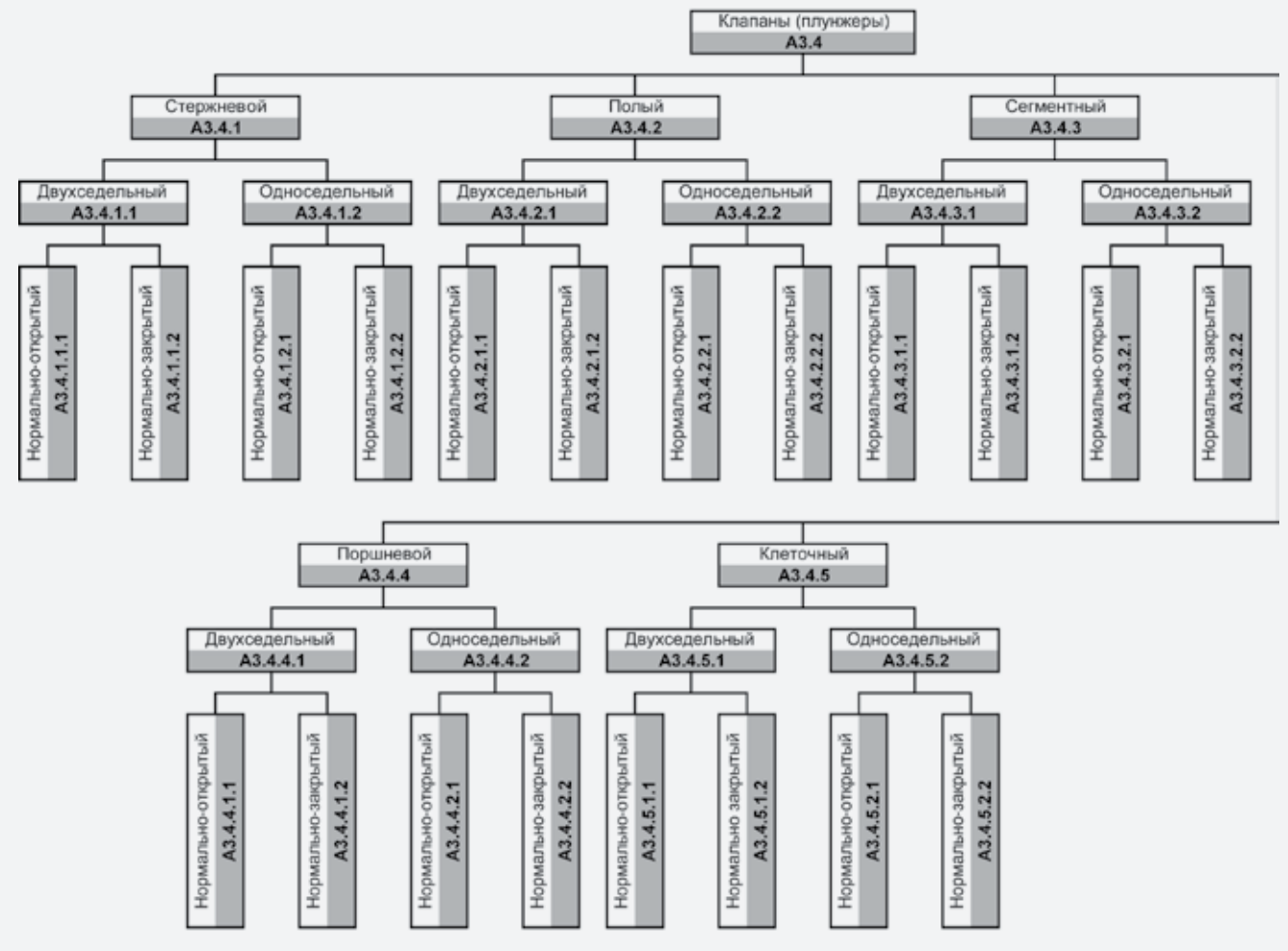
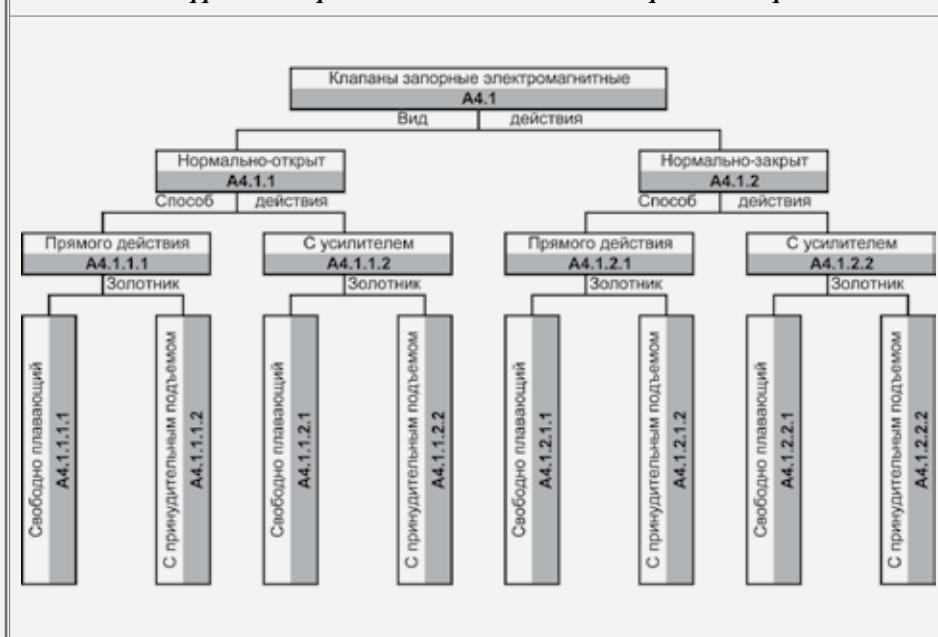


Рис. 5. Расшифровка подпризнака «А4.1» – клапаны запорные электромагнитные



знака «А5.1», представленного на рис. 6. Признак «А7» содержит подпризнаки, представленные в таблице 8, и для примера дана расшифровка подпризнака «А7.1», представленного на рис. 7.

Таблица 8

Подпризнаки признака «А7» – прочая	
Обозначение подпризнака	Расшифровка подпризнака
A7.1	Конденсатоотводчики
A7.2	Грязеуловители
A7.3	Фильтры

Таблица 9

Признаки характеристики «В» – материал корпуса	
Обозначение признака	Расшифровка признака
B1	Углеродистая сталь
B2	Сталь кремний-марганцовистая
B3	Сталь легированная
B4	Сталь высокохромованная
B5	Сталь аустенитного класса
B6	Титановый сплав
B7	Чугун
B8	Алюминиевый сплав
B9	Медные сплавы

Таблица 11

Признаки характеристики «С» – тип присоединения	
Обозначение признака	Расшифровка признака
C1	Фланцевое
C2	Под приварку
C3	Муфтовое ГОСТ 6527
C4	Штуцерное
C5	Цапковое ГОСТ 2822
C6	Хомутовое

Таблица 12

Признаки характеристики «F» – среда (проводимая)	
Обозначение признака	Расшифровка признака
F1	Вода
F2	Пар
F3	Воздух
F4	Газы горючие
F5	Газы не горючие
F6	Кислоты
F7	Щелочи
F8	Жидкость горючая
F9	Жидкость не горючая
F10	Прочие вещества

Таблица 10

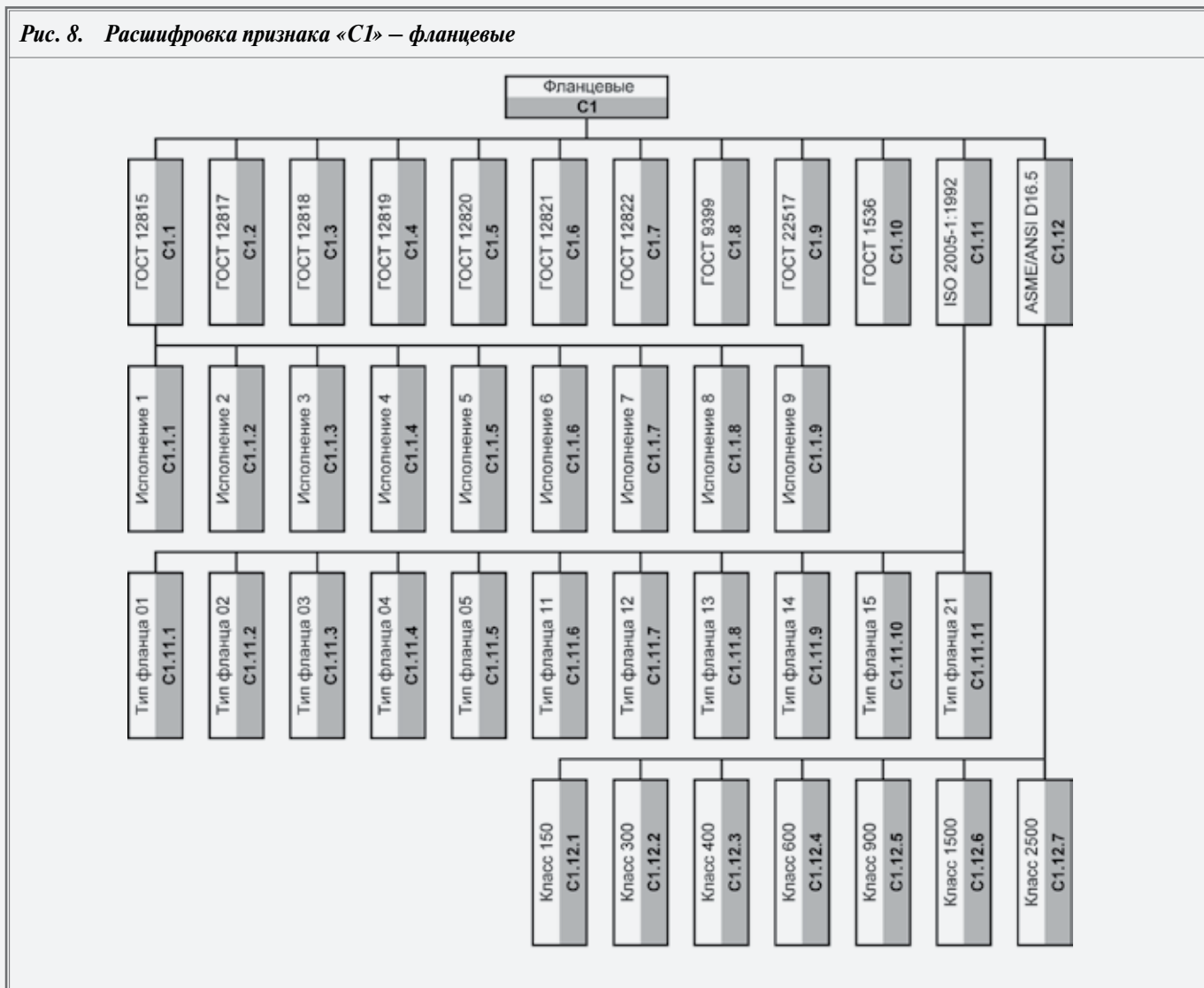
Подпризнаки признака «В1» – углеродистая сталь					
Обозначение подпризнака	Наименование подпризнака				
B1.1	Сталь 15Л ГОСТ 977			B1.1.1	DIN GS-38
B1.2	Сталь 20Л ГОСТ 977	B1.2.1	ASTM Grade U-41-205	B1.2.2	DIN GS-C25
B1.3	Сталь 25Л ГОСТ 977	B1.3.1	ASTM Grade 450-240	B1.3.2	DIN GS-45
B1.4	Сталь 20 ГОСТ 1050	B1.4.1	ASTM 1020	B1.4.2	DIN C 22
B1.5	Сталь 35 ГОСТ 8479	B1.5.1	ASTM 1035	B1.5.2	DIN Ck 35

Характеристика «В» – материал корпуса – имеет признаки, представленные в таблице 9. За основу приняты различные стандарты на материалы и ПНАЭ Г-7-008-89, прил. 9. Для примера рассмотрим подпризнак «В1.1» (см. таблицу 10) признака «В1» с транслятором по ASTM (США) и по DIN (Германия).

Характеристика «С» – тип присоединения – имеет признаки, представленные в таблице 11. За основу приняты присоединения различных стандартов. Для примера рассмотрим расшифровку признака «С1», представленную на рис. 8.

Характеристика «F» – среда (проводимая) – имеет признаки, представленные в таблице 12. За

Рис. 8. Расшифровка признака «С1» – фланцевые



основу приняты среды по ГОСТ 14202-69 и ОТТ НП-068-05. Для примера рассмотрим подпризнак «F2.1», представленный в **таблице 13**.

Характеристика «G» – тип управления (редуктор, привод) – имеет признаки, представленные в **таблице 14**. За основу приняты различные типы управления. Для примера рассмотрим признак «G1», представленный на **рис. 9**.

Таблица 13

Подпризнаки признака «F2» – пар	
Обозначение подпризнака	Наименование подпризнака
F2.1	Низкого давления
F2.2	Насыщенный
F2.3	Перегретый
F2.4	Отопления
F2.5	Соковый
F2.6	Отборный
F2.7	Отработанный
F2.8	Вакуумный
F2.9	Из парогенераторов

Характеристика «H» – класс герметичности – имеет признаки, представленные в **таблице 15**. За основу приняты нормы герметичности по ГОСТ 9544-1993.

Таблица 14

Признаки характеристики «G» – тип управления (редуктор, привод)	
Обозначение признака	Расшифровка признака
G1	Ручной привод
G2	Электропривод
G3	Гидропривод
G4	Пневмопривод
G5	Электромагнитный привод
G6	Исполнительный механизм

Таблица 15

Признаки характеристики «H» – класс герметичности	
Обозначение признака	Расшифровка признака
H1	A – ГОСТ 9544-1993, нет видимых протечек
H2	B – ГОСТ 9544-1993
H3	C – ГОСТ 9544-1993
H4	D – ГОСТ 9544-1993

Рис. 9. Расшифровка признака «G1» – ручной привод



Характеристика «S» – отслеживание функционирования (диагностика) – имеет признаки, представленные в **таблице 16**. За основу приняты различные типы диагностики.

Таблица 16

Признаки характеристики «S» – отслеживание функционирования (диагностика)	
Обозначение признака	Расшифровка признака
S1	Интегрированная система диагностики в арматуру
S2	Мобильная система диагностики
S3	Стеновая система диагностики
S4	Система диагностики в сети АСУ

Характеристика «E» – окружающая среда (климат) – имеет признаки, представленные в **таблице 17**. За основу приняты климатические исполнения по ГОСТ 15150-69.

Таблица 17

Признаки характеристики «E» – окружающая среда (климат)	
Обозначение признака	Расшифровка признака
E1	Умеренный – У
E2	Умеренно-холодный – УХЛ
E3	Холодный – ХЛ
E4	Тропический – Т
E5	Морской – М
E6	Тёплый – Тп
E7	Общемировой – О
E8	Всеобщий – В

Характеристика «Q» – требования по качеству (специальные требования) – имеет признаки, представленные в **таблице 18**. За основу приняты различные специальные требования.

Как видно из вышесказанного, каждая характеристика имеет множество признаков, каждый признак имеет множество подпризнаков и т.д. Рассмотрим несколько примеров обозначения трубопроводной арматуры по координатной системе кодирования.

Таблица 18

Признаки характеристики «Q» – требования к качеству (специальные требования)	
Обозначение признака	Расшифровка признака
Q1	Требования API
Q2	Требования ISO 9001:2000
Q3	Требования ОТТ НП-068-05
Q4	Требования ОТТ-75.180.00-КТН-272-06 и ОТТ-75.180.00-КТН-274-06 (АК «ТРАНСНЕФТЬ»)
Q5	Требования ОТС-ЗРА-98 (ОАО «ГАЗПРОМ»)
Q6	Требования морского регистра
Q7	Требования к сейсмостойкости
Q8	Требования к спецпокрытиям

Пример 1. Рассмотрим пример обозначения задвижки клиновой DN 25, PN 16,0 МПа из стали 09Г2С с патрубками под приварку встык с ручным управлением для рабочей среды «вода техническая», класс герметичности А, для умеренного климата У.

Код будет выглядеть следующим образом: DN25 PN16 A1.1.1 B2.1 C2.1 F1.2 G1.1 H1 E1

Пример 2. Предположим, заказчика интересуют задвижки клиновые с жёстким клином с условным проходом 400 мм и давлением до 1,6 МПа под электропривод для исполнения УХЛ1 класса герметичности В. Остальные данные не важны, неизвестны или не интересуют, и код будет выглядеть следующим образом:

DN400 PN1,6 A1.1.1.1 G2 H2 E2 или

A1.1.1.1 DN400 PN1,6 H2 G2 E2 или

A1.1.1.1 G2 H2 E2 DN400 PN1,6 и т.д.

Таким образом получается, что независимо от расположения значений в коде его понимание остаётся однозначным.

Пример 3. Рассмотрим пример с важной, но заведомо неизвестной характеристикой – тип трубопроводной арматуры. Известно, что номинальное давление 4,0 МПа, условный проход 50 мм, материал корпуса сталь 25Л или

20Л, присоединение с помощью патрубков под приварку, исполнение У1, тип трубопроводной арматуры будет определён позднее. Код будет выглядеть следующим образом:

DN50 PN4,0 AX B1.2B1.3 C2 E1

Пример 4. Рассмотрим обратный пример. Допустим известен код трубопроводной арматуры, координатный метод позволяет его расшифровать. DN20 PN2,5 A2.1 B2.1 C3 F5.1 G4 E1 данное обозначение расшифровывается:

клапан предохранительный многократного действия DN 20, PN 2,5 МПа из стали 09Г2С с муфтовым присоединением к трубопроводу для среды «азот» с пневмоприводом для умеренного климатического исполнения.

Координатная система кодирования довольно проста в освоении, так как подразумевает «движение» по ветвям (координатам) для зашифровки/расшифровки обозначения и имеет следующие существенные отличия:

1. Каждый признак каждой характеристики имеет своё уникальное обозначение, свой идентификационный номер.

2. Неограниченные возможности по объёму кодирования, по всем осям есть достаточный резерв знаков. Введение новых характеристик или признаков производится простым добавлением к действующим без изменения существа последних.

3. Система позволяет приводить код не в алфавитном порядке, но при этом его понимание остаётся однознач-

ным, так как каждая буква имеет свою уникальную характеристику.

4. Система позволяет уменьшить или увеличить сегмент кода, либо привести только нужные потребителю характеристики.

5. Координатной системе кодирования подвластны любые требования, приводимые в заказных спецификациях проектных и эксплуатационных предприятий.

6. Каждая характеристика с присущими ей признаками может быть оформлена (издана) отдельным каталогом (стандартом, библиотекой).

7. Система адаптирована к переводу её на автоматизированную обработку, так как используется буквенно-цифровое обозначение, исключающее повторяемость.

8. Система позволяет ввести в код трубопроводной арматуры временное обозначение «Х», которое затем будет заменено необходимым обозначением признака.

9. Система логически проста по своей сути, а наличие в ней референтных обозначений давления – PN, диаметра – DN, времени – T, сопротивления – R и применение в обозначении характеристик начальных букв слов, перевод которых отражает сущность характеристик, делает её запоминаемой и легко осваиваемой.

10. Координатная система кодирования трубопроводной арматуры создаёт предпосылки для создания международной системы кодирования.

НОВОСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Разрабатываются проекты (первые редакции) стандартов:

- СТ НПАА 002 «Арматура трубопроводная. Проектирование, изготовление, реализация, эксплуатация и ремонт. Общие технические требования».
- СТ НПАА 009 «Арматура трубопроводная. Система условного обозначения (кодирования)».

Получить проекты новых нормативных документов можно, направив заявку по факсу (812) 528-11-12 или по электронной почте standard@npa-arm.org

*Материалы подготовлены А.Е. Кондратьевым,
техническим экспертом ИД НПАА*



«Проблему стандартизации и сертификации следует считать важнейшей для Ассоциации, необходимо поставить эту работу на центральное место, сконцентрироваться на ней как на основной и довести ее до конца, потому что с устаревшими стандартами, которые не соответствуют международным, не создают преград лавине некачественной арматуры, производимой дилетантами, мы в самое ближайшее время ощутим «на своей шкуре» окончательный развал наших доходов. Статус этих документов должен быть признан в странах СНГ, Госстандарте России, без этого они будут ничто, а если создается стандарт НПАА, — это будет наше лицо. Задача заводов — обеспечить финансирование, а ваша идеология должна отразить наши корпоративные интересы, они очевидны».

*Е.И. Шульман, генеральный директор МК «Сплав»
(Журнал «Арматуростроение», № 1 (2), 1998)*