УДК 658.512.2.011.56 Группа Т58

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ФОРМАТ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Общие требования

ОСТ 1 02650-88

На 74 страницах

ОКСТУ 0014

Срок действия с 01.07.89
до 01.07.92

Настоящий стандарт распространяется на правила построения структуры файла для обмена информацией между системами автоматизированного проектирования (САПР) и автоматизированной системой технологической подготовки производства.

Стандарт устанавливает формат описания структуры файла и представление в этих форматах геометрических и негеометрических данных для описания модели.

Термины и пояснения приведены в приложении 1.

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5724
№ изм.
№ изм.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В стандарте приводятся данные, требуемые для описания и передачи параметрических данных изделий (характеристики, чертежи и т.д).

1.2. Данные описания изделий следует располагать в стандартном формате (далее по тексту – обменный формат).

Файл обменного формата состоит из записей длиной 80 байт, содержащих набор символов ДКОИ-7.

1.3. Формат файла представляет описание изделия как совокупности элементов. Каждый элемент представлен в формате, независимом от конкретного применения этого элемента, но к которому может быть приведено исходное представление в конкретной САПР.

1.4. Элементы, описываемые в файле, подразделяются на геометрические и негеометрические.

1.4.1. Геометрические элементы представляют собой геометрические объекты и *объединения объектов одного типа.*

1.4.2. Негеометрические элементы служат для описания специфических атрибутов или характеристик отдельных элементов или групп элементов, а также для формирования определений и примеров группирования элементов.

Примерами негеометрических элементов атрибутов и группирования являются свойства и ассоциации.

Элементы "Свойство" дают возможность определить некоторые характеристики, например цвет, который может быть задан для одного или нескольких элементов.

Элементы "Ассоциация" определяют механизм описания взаимосвязей между элементами и значимости этих взаимосвязей.

Формат описания любого элемента имеет такую структуру, которая позволяет включать указатели свойств и ассоциаций.

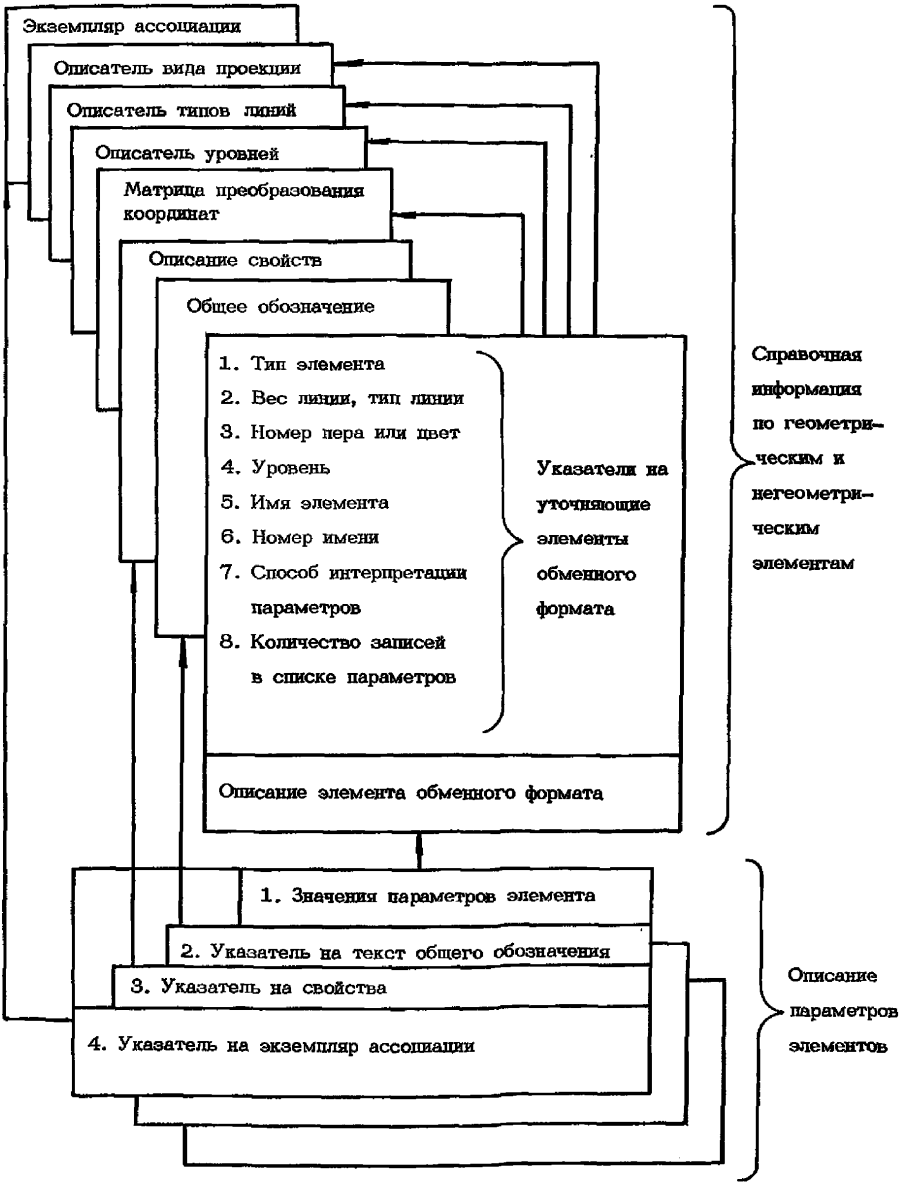
В описании некоторых элементов в качестве атрибута используется номер формы, служащий для дополнительного описания или классификации элемента внутри данного вида.

1.5. Каждая логическая запись данных об элементе состоит из справочной и параметрической частей.

1.5.1. Справочная часть содержит индекс и описательные атрибуты данных. Справочные данные имеют запись фиксированной длины.

1.5.2. Параметрические данные являются специфическими для каждого элемента, имеют записи переменной длины и записываются в свободном формате. Пример файла обменного формата приведен на черт. 1.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника



Черт. 1

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

1.6. Свободный формат определяет параметры в предписанном порядке, но положение записываемых данных может быть произвольным. При использовании свободного формата необходимо руководствоваться следующим:

1) пробелы игнорируются;

2) для разделения параметров применяются ограничители поля (по умолчанию – это запятая);

3) для завершения списка параметров применяется ограничитель записи (по умолчанию – знак точки с запятой);

4) если рядом появляется два ограничителя поля (или они разделены только пробелами), то данный параметр в файле не определен и ему следует приписать значение по умолчанию;

5) если ограничитель записи появляется до того, как список параметров исчерпан полностью, то всем оставшимся параметрам приписываются значения по умолчанию;

6) внутри текстовой константы все ограничители рассматриваются как символы;

7) все числовые константы и указатели вместе с их ограничителями не могут переноситься на последующие записи. Текстовые константы могут располагаться на нескольких записях.

1.7. В стандарте используются четыре типа констант:

1) целая константа;

2) число с плавающей точкой;

3) текстовая;

4) указатель.

1.7.1. Целая константа состоит из одного или нескольких цифровых символов и может быть нулем, положительной и отрицательной.

Положительная целая константа записывается в виде целого числа, не равного нулю. Допускается ставить перед значением константы специальный символ плюс (+).

Целая константа должна составляться по следующим правилам:

1) константа должна состоять только из цифровых символов, т.е. в нее нельзя включать десятичную точку или другие символы;

2) для отрицательной константы первым символом должен быть символ минус (–);

3) в состав константы не должен включаться символ запятая (,);

4) максимальная величина константы не должна превышать плюс или минус $(2^{(N-1)}-1)$, где в качестве N берется значение 7-го параметра общей секции.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5724

Примеры допустимых значений целой константы (при N =32):

1	0	150
-10	2147483647	-2147483647

1.7.2. Константа в виде числа с плавающей точкой может быть представлена в форме простого числа (без экспоненты) и числа в экспоненциальной форме.

Константы с плавающей точкой применяют с обычной и двойной точностью. Константы с двойной точностью применяются только в экспоненциальной форме. При обозначении констант с обычной точностью в обозначении экспоненты используется буква E, при обозначении с двойной точностью – буква D.

Константа с плавающей точкой должна составляться с соблюдением следующих правил:

1) для отрицательной константы первым символом должен быть специальный символ минус (-);

2) константа должна содержать десятичную точку;

3) в состав константы нельзы включать запятую;

4) значение числа должно быть совместимо с параметрами, указанными в общей секции.

Константа с плавающей точкой без экспоненты составляется из одного или нескольких цифровых символов и специального символа десятичной точки (.), за которой могут следовать еще несколько цифровых символов, образующих дробную часть константы.

Константа с плавающей точкой в экспоненциальной форме начинается с мантиссы (целая константа или константа с плавающей точкой в виде простого числа), за которой следует буква – обозначение экспоненты (E или D),после чего указывается целое число (показатель степени). Значение константы с плавающей точкой в этом случае получается как результат умножения мантиссы на число 10, возведенное в степень, указанную после обозначения экспоненты.

Примеры констант с плавающей точкой:

константа в виде	константа в виде числа в экспоненциальной форме:	
простого числа:	обычная точность:	двойная точность:
264.091	2.64091E+2	2.64091D01
0.	0E00	0D0
-100.	-1E2	-1D2
.0025	2.5E-3	2.5D-3

1.7.3. Текстовая константа (строки символов) записывается в холлеритовой форме. Текстовые константы должны удовлетворять следующим правилам:

1) текстовой константе должно предшествовать целое число, равное количеству символов в константе, и буква H;

2) строка символов может содержать любой символ из набора ДКОИ-7;

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

3) текстовая константа может выходить за границы записи (т.е. может переходить на следующую запись). При выходе за границу записи последняя используемая позиция текущей записи непосредственно стыкуется с первой позицией последующей записи. Последней используемой позицией при записи параметров считается 64-я, а для других записей – 72-я;

4) длина строки символов в текстовой константе не ограничена. Примеры текстовых констант:

3Н123; 1ОНАБЦ, ДЕКЦА; 6НПЕТРОВ; 8НО.457Е03.

1.7.4. Константа указателя представляет собой целое число, содержащее от одного до семи знаков, которое идентифицирует запись в этой же или иной секции. Значение указателя равно порядковому номеру указываемой записи. В указателях, содержащих менее семи цифр, незначащие нули в начале можно не указывать. Описание указателя не должно выходить за пределы семи знаков.

2. СТРУКТУРА ФАЙЛА ОБМЕННОГО ФОРМАТА

2.1. Файл обменного формата состоит из пяти секций, идентифицированных буквенными кодами, следующими в порядке:

1) начальная секция – *S*;

2) общая секция – *G*;

3) секция справочника – *D*;

4) секция параметров – *P*;

5) завершающая секция – *T*.

Поля записи в секциях расположены следующим образом:

– позиции 1–72 – записи, характерные для каждой секции;

– позиция 73 – буквенный код, идентифицирующий секцию;

– позиции 74–80 – порядковый номер записи, показывающий положение записи внутри секции (поле нумерации). Порядковый номер в каждой секции начинается с 0000001 и заканчивается номером, соответствующим количеству записей в секции. Незначащие нули в поле нумерации могут быть заменены пробелами.

2.1.1. В начальной секции должен быть помещен заголовок файла, а также любой пояснительный текст на языке, понятном человеку. Информация в позициях с 1 по 72 не форматирована и записывается в кодах ДКОИ-7.

Пример записи в начальной секции приведен на черт. 2.

Поля записи (номера позиций)		
1...72	73	74...80
Пример записи в файле. В файле определены элементы:	*S*	0000001
точка, прямая . . .	*S*	0000002
. . .	...	...
В позициях с 1 по 72 используются символы ДКОИ-7	*S*	0000020

Черт. 2

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

2.1.2. Общая секция содержит информацию, необходимую для компиляции файла, а также информацию о компиляторе, которым был создан файл.

В позициях с 1 по 72 записываются 22 параметра в свободном формате.

Параметры общей секции в порядке их ввода приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Тип данных	Примечание
1. Символ ограничителя	Текстовая константа	Предназначен для переопределения символа "," в свободном формате. Форма записи этого параметра аналогична любой текстовой константе, например, "1Н < символ >"
2. Символ ограничителя конца записи	То же	Предназначен для переопределения символа ";" в свободном формате. Форма записи аналогична параметру 1
3. Идентификация изделия из посылающей системы	"	В системе геометрического моделирования (СГМ) базового программного информационного обеспечения автоматизированных систем конструирования (БПИО АСК) этот параметр содержит имя части (часть – минимальный набор данных, который записан в файл обменного формата как единое целое, например, *4HPART* – имя части *PART*)
4. Имя файла	"	Указывает имя файла. В СГМ этот параметр можно определить при создании файла
5. Идентификатор системы	"	Предназначен для указания системы поставщика и версии программного обеспечения
6. Версия транслятора	"	Предназначен для идентификации версии транслятора, которым подготовлен файл
7. Количество разрядов для представления числа	Целое число	Определяет количество двоичных разрядов в представлении целого числа. В СГМ значение этого параметра – 32

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

Продолжение табл. 1

Наименование параметра	Тип данных	Примечание
8. Количество разрядов для представления экспоненты числа с плавающей точкой одинарной точности	Целое число	В СГМ значение этого параметра – 8
9. Количество разрядов для представления мантиссы числа с плавающей точкой одинарной точности	То же	В СГМ значение этого параметра – 24
10. Количество разрядов для представления экспоненты числа с плавающей точкой двойной точности	"	В СГМ значение этого параметра – 8
11. Количество разрядов для представления мантиссы числа с плавающей точкой двойной точности	"	В СГМ значение этого параметра – 56
12. Идентификация изделия для получающей системы	Текстовая константа	–
13. Масштаб пространства модели	Число с плавающей точкой	Означает масштаб в виде десятичной дроби, что аналогично масштабу как отношению целых чисел, например, 0,125 означает масштаб 1:8
14. Идентификатор единицы измерения	Целое число	Символ 1 – дюйм, 2 – мм
15. Обозначение единицы измерения	Текстовая константа	*4HINCH* – дюйм, *2HMM* – мм
16. Количество градаций линий в интервале от 1 до 32768	Целое число	Использование параметров 16 и 17 определяется значением параметра 12 в справочной секции
17. Максимальная толщина линии в заданных единицах измерения	Число с плавающей точкой	–

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Наименование параметра	Тип данных	Примечание
18. Дата и время создания файла	Текстовая константа	Задается в следующей форме: *13XYYMMDD. HHNNSS*, где *YY* – год (2 последние цифры); *MM* – месяц (01–12) *DD* – день (01–31) *HH* – ч (00–23) *NN* – мин (00–59) *SS* – с (00–59)
19. Точность задания координат элементов	Число с плавающей точкой	–
20. Максимальное значение координат	То же	–
21. Имя автора	Текстовая константа	–
22. Организация	То же	–

2.1.3. В секции справочника содержится по одному справочному блоку для каждого элемента в файле. Справочный блок состоит из 20 полей фиксированной длины по 8 символов в каждом и занимает две длины по 80 байт. Данные в каждом поле выравниваются по правому краю.

Справочный блок обеспечивает индексацию в файле и хранит информацию об атрибутах для каждого элемента.

10-е и 20-е поля справочного блока содержат идентификатор справочной секции (*D*) и номер записи.

Остальные поля справочного блока могут содержать один из трех типов данных:

1) значение атрибута ['Значение'];

2) значение указателя на набор атрибутов в справочном блоке или блоке параметров ['Указатель'];

3) *значение атрибута или* значение указателя. В этом случае значение указателя представляют в виде отрицательного целого числа ['Значение', 'Указатель'].

Список полей справочного блока приведен в табл. 2.

№ изм. № изв. 5724 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

Таблица 2

Содержание поля	Тип данных	Примечание
1. Номер типа элемента	['Значение']	Определяет какого типа элемент описывается. Конкретное описание элемента содержится в секции параметров. Рассматриваемые типы элементов приведены в разд. 3. Тип элемента создается целочисленной положительной константой
2. Указатель на список параметров	['Указатель']	Представляет собой номер записи в секции параметров, с которой начинается описание параметров элементов. Буква *P* в указатель не входит (в соответствии с общим синтаксисом указателей)
3. Номер версии	['Значение', 'Указатель']	Показывает каким способом следует интерпретировать списки параметров для данного элемента. Для всех элементов в данном стандарте этот номер принят равным единице. В этом же поле номер версии может быть указателем на справочный блок, в котором определяется значение элемента
4. Тип линии	['Значение', 'Указатель']	Предусмотрены следующие типы линий: 1) сплошная; 2) штриховая; 3) штрихпунктирная. В этом поле тип линии может быть указателем на справочный блок описания типа линий
5. Номер уровня	['Значение', 'Указатель']	В этом поле определяется номер уровня, на котором определен элемент. Уровень – признак (целое число), предназначенный для логического разделения элементов в одной части. В этом поле может быть указатель на справочный блок элемента описания свойств, содержащий список уровней, на которых реализован данный элемент

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Продолжение табл. 2

Содержание поля	Тип данных	Примечание
6. Указатель вида	['Указатель']	В этом поле размещается указатель на справочный блок элемента вида или на элемент ассоциации "визуализация в нескольких видах"
7. Указатель на формирующую матрицу	["Указатель"]	В этом поле содержится указатель на справочный блок для матрицы преобразования координат (поворот и перенос), используемый для формирования координат элемента в системе координат передаваемого элемента
8. Резервное поле	–	–
9. Номер состояния	["Указатель"]	Предусмотрено четыре двузначных состояния: 1) 1-2 – состояние видимости (00 – видимый, 01 – невидимый); 2) 3-4 – признак зависимости элемента (00 – независимый, 01 – зависимый); 3) 5-6 – признак использования элемента (00 – геометрический, 01 – аннотация, 02 – описание, 04 – другие); 4) 7-8 – резерв
10. Идентификатор	["Значение"]	–
11. Номер типа элемента	["Значение"]	–
12. Номер значения веса линии	["Значение"]	Способность системы к изменению толщины изображаемых линий. Задается в виде значений градаций от нуля до максимума (16-й параметр в общей секции). Таким образом определяется изображаемая толщина: (номер веса) = (общий параметр 17): (общий параметр 16). Если задано значение 0, то в принимающей системе для номера веса линии используется значение по умолчанию

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | 5724

Инв. № подлинника

Продолжение табл. 2

Содержание поля	Тип данных	Примечание
13. Номер пера	['Значение']	Указывается номер пера или цвета
14. Счетчик параметров	['Значение']	Количество записей в списке параметров (в секции параметров)
15. Номер формы	['Значение']	Указывается номер формы для обозначения способа интерпретации элемента
16. Резерв	–	–
17. Резерв	–	–
18. Метка элемента	['Значение']	Записывается метка элемента (до 8 символов). СГМ записывает в этом поле первые восемь символов имени элемента
19. Номер обозначения	['Значение']	Записывается целое число без знака, обозначающее номер метки элемента. В СГМ это поле не заполняется
20. Идентификатор	["Значение"]	–

2.1.4. Секция параметров в файле содержит данные параметров элементов, связанные с записанными в секции справочника. Все параметры элементов записываются в свободном формате. Первым параметром является номер типа элемента. Он должен быть равным значению поля 1 в секции справочника. Для записи параметров используются первые 64 позиции в записи.

В позициях с 65 по 72 для всех записей в секции параметров содержится номер записи в секции справочника, которому соответствуют параметрические данные.

В позициях с 73 по 80 записывают идентификатор секции (*P*) и номера записей в секции параметров. Числовые значения параметров не должны переноситься с одной записи на другую. Текстовые записи допускается располагать на нескольких записях. Последним символом в записи должен быть символ ограничителя записи.

В конце списка параметров почти для всех элементов имеются две группы параметров. Первая из них представляет общие параметры – набор указателей обратных ссылок на экземпляр ассоциации и ссылок на общее обозначение, вторая – набор указателей на свойства.

Размещение обратных ссылок в секции параметров связано с тем, что списки обратных ссылок не имеют заранее определенных размеров, что не позволяет их хранить в секции справочника, где размещены записи фиксированной длины.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

Пример структуры секции параметров приведен на черт. 3.

Поля записи (номера позиций)		
1...64	65...72	73...80
<Номер типа элемента>	<Номер записи в секции справочника>	P0000001
<Параметры, разделенные запятыми>		
<Номер типа элемента>	<Номер записи в секции справочника>	P0000002
<Параметры, разделенные запятыми>		
. . .	. . .	. . .

Черт. 3

В секции параметров числовые значения по умолчанию считаются равными 0, а текстовые строки – пустыми.

2.1.5. В завершающей секции файла содержится только одна запись. Эта запись разделена на десять полей по восемь позиций в каждой. В полях завершающей секции записываются последние номера записей для каждой из предшествующих секций на позициях, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Поле	Позиция	Секция
1	1-8	Начальная
2	9-16	Общая
3	17-24	Справочная
4	25-32	Параметры
5-9	33-72	Не используется
10	73-80	Завершающая

Пример записи в завершающей секции приведен на черт. 4.

Поле записи						
Запись	C0000020	T0000003	D0000600	P0000700	Резерв	T0000001
Номер позиции	1...8	9...16	17...24	25...32	33...72	73...80

Черт. 4

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

3.1. Для описания геометрических элементов стандартом определены понятия *пространство модели, пространство описания, их оси координат* и *матрица преобразования*. Определения этих понятий и методика их использования приведены в приложении 2.

3.2. Для геометрических элементов зарезервированы номера типов элементов от 100 до 199. Номера типов элементов записываются для каждого элемента в секции справочника.

В табл. 4 приводятся элементы, определенные в настоящем стандарте.

Таблица 4

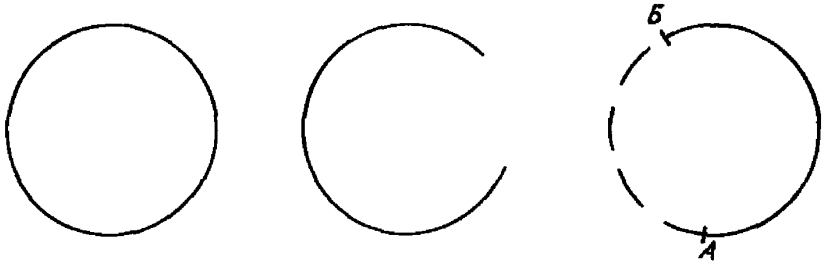
Наименование типа элемента	Номер типа элемента
Дуга окружности	100
Составная кривая	102
Дуга конического сечения	104
Разные данные	106
Плоскость	108
Отрезок прямой	110
Кривая параметрического сплайна	112
Поверхность параметрического сплайна	114
Точка	116
Линейчатая поверхность	118
Поверхность вращения	120
Табулированный цилиндр	122
Матрица преобразования	124

3.2.1. Элемент "Дуга окружности" является непрерывной частью исходной окружности, которая содержит более одной точки. При определении дуги окружности *система координат пространства описания должна выбираться так, чтобы дуга окружности* располагалась в плоскости $(0, XT, YT)$ или в плоскости, параллельной ей, со смещением ZT.

3.2.1.1. Дуга окружности определяется положением концевых точек и точкой центра дуги (центра исходной окружности). Дуга окружности строится в направлении против часовой стрелки от 1-й точки к последующим точкам.

Примеры элемента "Дуга окружности" показаны на черт. 5. На черт 5, в точка А является начальной в списке параметров, точка Б – конечной. При необходимости показать дополнительную дугу (штриховая линия), начальной точкой в списке параметров будет точка Б, конечной – А.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника



а б в

Черт. 5

3.2.1.2. В секции справочника записывается номер типа элемента – 100.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 5.

Таблица 5

Номер параметра	*Значение параметра*	Тип параметра	Примечание
1	*ZT*	Число с плавающей точкой	Смещение плоскости размещения дуги по оси *ZT* относительно плоскости (*0, XT, YT*)
2	*X1*	То же	Абсцисса центра дуги
3	*Y1*	"	Ордината центра дуги
4	*X2*	"	Абсцисса начальной точки
5	*Y2*	"	Ордината начальной точки
6	*X3*	"	Абсцисса конечной точки
7	*Y3*	"	Ордината конечной точки
8	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
9	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
...	...	...	...
8 + *N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
9 + *N*	*M*	Целое число	Количество свойств
10 + *N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
...	...	...	...
9 + *N* + *M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

3.2.2. Элемент "Составная кривая" представляет собой непрерывную последовательность соединенных участков линий, которая получена в результате группирования элементов из отдельных составных частей в логическое целое.

3.2.2.1. Составная кривая определяется как упорядоченный список элементов следующих типов: точка, линия, дуга окружности, дуга конического сечения, параметрический сплайн. Список элементов включается в состав списка входных параметров. Каждый элемент, входящий в этот список описания, определяется посредством указателя на справочный блок этого элемента. Порядок внутри списка описания устанавливается в соответствии с порядком перечисления этих указателей.

3.2.2.2. Каждый составляющий элемент существует независимо и обладает своими собственными матрицей преобразования и атрибутами отображения. Каждый элемент может иметь ассоциированные с ним текстовые надписи и свойства.

3.2.2.3. Направление составной кривой определяется из направлений элементов, образующих кривую, кроме элемента "Точка", следующим образом:

1) начальной точкой составной кривой является начальная точка первого элемента, указанного в списке описания;

2) конечной точкой составной кривой является конечная точка последнего элемента кривой, указанного в списке описания;

3) для элементов, указанных внутри списка, конечная точка каждого составляющего элемента кривой имеет точно те же координаты, что и начальная точка последующего элемента кривой.

3.2.2.4. Элемент "Точка" включен в список составляющих элементов, так как допускается использовать его специфические функциональные свойства, например, необходимость привязки дополнительных данных к начальной или конечной точкам любого из составляющих элементов кривой.

В таких случаях применяются ограничения на использование элемента "Точка" в составном элементе:

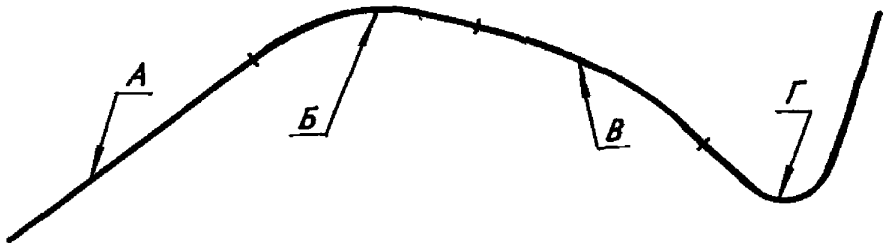
1) не допускается в списке описания указывать два элемента "Точка" непосредственно друг за другом;

2) если элемент "Точка" и элемент "Составная кривая" являются соседними в списке описания, то координаты точки должны соответствовать координатам конечной точки элемента "Составная кривая", если эта кривая предшествует точке, или координаты точки должны соответствовать координатам начальной точки, если кривая следует за точкой;

3) составная кривая не должна состоять только из точек.

Пример элемента "Составная кривая" приведен на черт. 6.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника



А – отрезок прямой линии; Б – окружность;
В – кривая конического сечения; Г – сплайн

Черт. 6

3.2.2.5. В секции справочника записывается номер типа элемента – 102.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*N*	Целое число	Количество элементов
2	*DE*	Указатель	Указатель на элементы составной кривой
. . .	. . .	. . .	. . .
N+1	*DE*	Указатель	Указатель на элементы составной кривой
N+2	*NA*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
N+3	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
N+2+*NA*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
N+3+*NA*	*M*	Целое число	Количество свойств
N+4+*NA*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
N+3+*NA*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

3.2.3. Элемент "Дуга конического сечения" является ограниченной непрерывной частью исходной кривой конического сечения, содержащей более чем одну точку. Исходная кривая конического сечения может быть эллипсом, параболой или

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

гиперболой. Всегда выбирается такое расположение координатной системы в пространстве, чтобы дуга конического сечения лежала в плоскости или совпадающей с плоскостью *XT, YT* или параллельной ей. В этой плоскости линия конического сечения определяется шестью коэффициентами:

$$A*XT**2+B*XT*YT+C*YT**2+D*XT+E*YT+F=0. \quad (1)$$

Каждый коэффициент задается числом с плавающей точкой. Соотношение этих коэффициентов определяет, какая из кривых будет получена – эллипс, парабола или гипербола.

3.2.3.1. Дуга конического сечения ограничивается двумя конечными точками. В пределах пространства описания дуга конического сечения определяется значениями указанных выше шести коэффициентов и двумя конечными точками. Для каждого конического сечения указываются сначала начальная точка, затем конечная.

3.2.3.2. Дуга конического сечения всегда имеет направление в пространстве описания. Для случая эллиптической дуги порядок перечисления от начальной точки к конечной должен соответствовать направлению против часовой стрелки. Это соглашение необходимо при перечислении начальной и конечной точек дополнительной дуги исходного эллипса (как в случае дополнительной дуги окружности).

3.2.3.3. Направление дуги конического сечения, расположенной в пространстве модели, определяется из исходного направления дуги, заданной в пространстве описания, подвергнутой воздействию матрицы преобразования.

Определение терминов эллипс, парабола, гипербола дается в терминах соотношения значений коэффициентов *Q1, Q2, Q3*, получаемых из следующих формул:

Q1 = детерминант матрицы:

$$\begin{bmatrix} A & B/2 & D/2 \\ B/2 & C & E/2 \\ /2 & E/2 & F \end{bmatrix}; \quad (2)$$

Q2 = детерминант матрицы:

$$\begin{bmatrix} A & B/2 \\ B/2 & C \end{bmatrix}; \quad (3)$$

$$Q3 = A + C. \quad (4)$$

Исходная кривая конического сечения будет представлять:

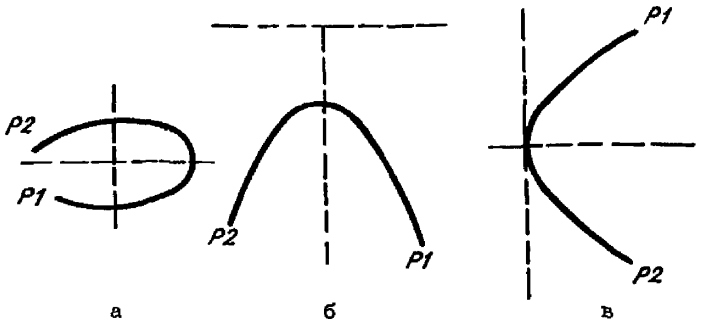
1) эллипс, если $Q2 > 0$, $Q1 < 0$ и $Q3 < 0$;

2) гиперболу, если $Q2 < 0$ и $Q1$ "НЕ $= 0$";

3) параболу, если $Q2 = 0$ и $Q1$ "НЕ $= 0$".

Примеры каждого типа кривой конического сечения показаны на черт. 7.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата 5724 Инв. № подлинника



а – эллипс; б – гипербола; в – парабола

Черт. 7

3.2.3.4. Параметр "Номер формы" в поле 15 справочной секции для элемента "Дуга конического сечения" может иметь значения, приведенные в табл. 7.

Таблица 7

Номер формы	Содержание
0	Форма кривой конического сечения должна быть определена из уравнений кривой
1	Исходная кривая является эллипсом
2	Исходная кривая является гиперболой
3	Исходная кривая является параболой

3.2.3.5. В секции справочника записывается номер типа элемента – 104.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 8.

Таблица 8

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*A*	Число с плавающей точкой	Коэффициент в уравнении кривой
2	*B*	То же	То же
3	*C*	"	"
4	*D*	"	"
5	*E*	"	"
6	*F*	"	"
7	*ZT*	"	Смещение *ZT* плоскости, в которой размещена кривая конического сечения

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Продолжение табл. 8

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
8	*X1*	Число с плавающей точкой	Абсцисса начальной точки
9	*Y1*	То же	Ордината начальной точки
10	*X2*	"	Абсцисса конечной точки
11	*Y2*	"	Ордината конечной точки
12	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
13	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
12+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
13+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
14+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
13+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

3.2.4. Элемент "Разные данные" содержит данные о точках в форме двух, трех и шести чисел. Значение признака интерпретации указывает на использование одной из перечисленных форм. Признак интерпретации входит в список параметров. Признак интерпретации обозначается символом "*IF*".

3.2.4.1. Точки данных в пространстве описания, лежащие в одной плоскости, определяются в форме двух координат *XT*, *YT*. В этом случае этим точкам также должно быть приписано условно принятое значение координаты *ZT*.

Точки данных, расположенные в трехмерном пространстве произвольным образом, определяются в пространстве описания в форме трех координат *XT*, *YT*, *ZT*.

3.2.4.2. Точки в трехмерном пространстве описания, имеющие ассоциированные с ним векторы, задаются шестью числами, где сначала указываются координаты точки *XT*, *YT*, *ZT*, а затем составляющие *I*, *J*, *K* ассоциированного с этой точкой вектора (для этого ассоциированного вектора не установлено специально оговоренного смысла).

3.2.4.3. Поле 15 справочника содержит номер формы, который может принимать значения, приведенные в табл. 9.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Таблица 9

Номер формы	Содержание
1	Точки данных задаются в форме двух координат; все точки лежат в плоскости *ZT = CONST (IF = 1)*
2	Точки данных задаются в форме трех координат *(IF = 2)*
3	Точки данных задаются в форме шести координат *(IF = 3)*
. . .	. . .
11	Точки данных задаются в виде последовательности двух координат, определяющих положение вершин планарного обвода кривой (допускается задавать непрерывную последовательность отрезков прямых линий). Все точки лежат в плоскости *ZT = CONST (IF = 1)*
12	Точки данных задаются в виде последовательности трех координат, определяющих положение вершин обвода кривой (допускается задавать непрерывную последовательность отрезков прямых линий) *(IF = 2)*
13	Точки данных задаются в форме шести чисел, которые определяют вершины обвода кривой (допускается задавать непрерывную последовательность отрезков прямых линий) *(IF = 3)*
. . .	. . .
20	Осевая линия через заданные точки *(IF = 1)*
21	Осевая линия через центр окружности *(IF = 1)*
40	Выносная линия *(IF = 1)*

Примечание. Формы 20, 21 и 40 соответствуют элементам негеометрического типа. Эти элементы описываются в разд. 4.

3.2.4.4. В секции справочника записывается номер типа элемента – 106.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 10.

Таблица 10

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*IF*	Целое число	Признак интерпретации: *IF = 1:* две координаты *X, Y*, общее *Z*;

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

Продолжение табл. 10

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
			IF=2: три координаты *X, Y, Z*; *IF=3*: координаты *X, Y, Z* и составляющие вектора *I, J, K*
2	*N*	Целое число	Количество двух, трех или шести чисел
3	Точки данных	Число с плавающей точкой	Если *IF=1*, то *K=3+2×N* (в этом случае третьим параметром указывается смещение по оси *Z*)
. . .	. . .	. . .	. . .
K	. . .	. . .	Если *IF=2*, то *K=2+3×N*, если *IF=3*, то *K=2+6×N*
K+1	*NA*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
K+2	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
K+1+NA	*DE*	Указатель	То же
K+2+NA	*M*	Целое число	Количество свойств
K+3+NA	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
K+2+NA+M	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

3.2.5. Элемент "Плоскость" может быть использован для задания как в бесконечной плоскости, так и ограниченной части плоскости. Не устанавливаются ограничения на размещение плоскости в пространстве описания. Плоскость должна задаваться в пространстве описания четырьмя коэффициентами, входящими в уравнение плоскости:

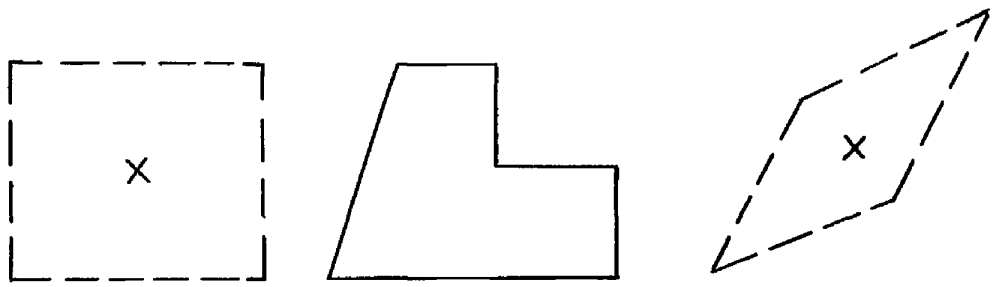
$$A*XT+B*YT+C*ZT=0. \qquad (5)$$

Уравнение справедливо для всех точек, лежащих в этой плоскости и имеющих в пространстве описания координаты (*XT, YT, ZT*).

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

3.2.5.1. Пространственные координаты точки совместно с параметром размера могут быть использованы, например, для описания отображаемого системно-зависимого символа. Эти значения указываются соответственно с 6 по 9 позиции списка входных параметров. Вместе с четырьмя коэффициентами уравнения плоскости этой информации достаточно для того, чтобы позиция отображаемого символа была указана однозначно в пространстве описания.

На черт. 8 приведен пример определения элемента "Плоскость". Отображаемый символ показан как штриховой контур с перекрытием в центре на черт. 8, а и в.



а б в

а , в – бесконечная плоскость, б – ограниченная часть плоскости

Черт. 8

3.2.5.2. Ограниченная часть фиксированной плоскости отмечается наличием указателя на замкнутую кривую, лежащую в этой плоскости. Этот указатель задается в виде 5 параметра в списке параметров. Начальной и конечной точками замкнутой кривой должны быть две совпадающие точки. Задание нулевого значения для этого параметра указывает на бесконечную плоскость.

3.2.5.3. Поле 15 справочной секции содержит номер формы, который может принимать значения, соответствующие приведенным в табл. 11.

Таблица 11

Номер формы	Содержание
+1	Ограниченная часть плоскости считается положительной
–1	Ограниченная часть плоскости считается отрицательной (отверстие)

3.2.5.4. В секции справочника записывается номер типа элемента – 108.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 12.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

Таблица 12

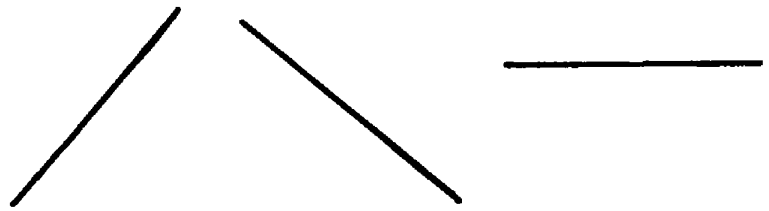
Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*A*	Число с плавающей точкой	Коэффициент плоскости
2	*B*	То же	То же
3	*C*	"	"
4	*D*	"	"
5	*PTR*	Указатель	Указатель на справочный номер элемента замкнутой кривой или 0
6	*X*	Число с плавающей точкой	Координата *XT* для точки размещения отображаемого символа
7	*Y*	То же	Координата *YT* для точки размещения отображаемого символа
8	*Z*	"	Координата *ZT* для точки размещения отображаемого символа
9	*SIZE*	"	Параметр размера отображаемого символа. Нулевое значение показывает, что символ отображать не надо
10	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
11	*DE*	Указатель	Ссылки на ассоциации и общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
10+*H*	*DE*	Указатель	
11+*H*	*M*	Целое число	Количество свойств
12+*H*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
11+*H*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

3.2.6. Элемент "Отрезок прямой линии" представляет собой ограниченную непрерывную часть одной прямой линии, которая содержит более одной точки. Ограничений на положение прямой линии в пространстве описания не имеется.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5724
Инв. № подлинника

3.2.6.1. Отрезок прямой линии определяется двумя конечными точками. Каждая конечная точка задается в пространстве описания тремя координатами. При размещении в пространстве описания отрезку прямой линии приписывается направление, считая, что начальная точка задается в списке параметров первой, а конечная точка – второй. Направление отрезка прямой линии в пространстве модели определяется направлением исходной прямой линии в пространстве описания, подвергнутого воздействию матрицы преобразования на эту линию.

Примеры отрезков прямых линий показаны на черт. 9.



а б в

Черт. 9

3.2.6.2. В секции справочника записывается номер типа элемента – 110.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 13.

Таблица 13

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*X1*	Число с плавающей точкой	Координаты начальной точки *P1*
2	*Y1*	То же	
3	*Z1*	"	
4	*X2*	Число с плавающей точкой	Координаты конечной точки *P2*
5	*Y2*	То же	
6	*Z2*	"	
7	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
8	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .

№ изм. № изв. 5724 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

Продолжение табл. 13

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
7+N	DE	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
8+N	M	Целое число	Количество свойств
9+N	DE	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
8+N+M	DE	Указатель	Указатель на свойства

3.2.7. Элемент "Кривая параметрического сплайна" является последовательностью параметрических полиномиальных сегментов степени 1, 2 или 3-й, хотя бы в одном из определяющих уравнений. Этим элементом представляются сплайны различного типа, используемые в системах в настоящее время (линейные, квадратичные, кубические, Уилсона-Фаулера, модифицированные Уилсона-Фаулера и B -сплайны). Первым параметром "CTYPE" в списке параметров устанавливается тип рассматриваемой кривой.

3.2.7.1. Совокупность N полиномиальных сегментов ограничивается конечными точками T(1), T(2), ..., T(N+1).

Координаты точек в I -м сегменте кривой определяются следующими кубическими полиномами (для полиномов 2-й и 1-й степени коэффициент D и коэффициенты C и D соответственно будут равны нулю):

$$X(U) = AX(I) + BX(I)*S + CX(I)*S**2 + DX(I)*S**3; \quad (6)$$

$$Y(U) = AY(I) + BY(I)*S + CY(I)*S**2 + DY(I)*S**3; \quad (7)$$

$$Z(U) = AZ(I) + BZ(I)*S + CZ(I)*S**2 + DZ(I)*S**3, \quad (8)$$

где $T(I) '< ИЛИ = ' U ' < ИЛИ = ' T(I+1)$;

$S = U - T(I)$;

$I = 1, \ldots, N$.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

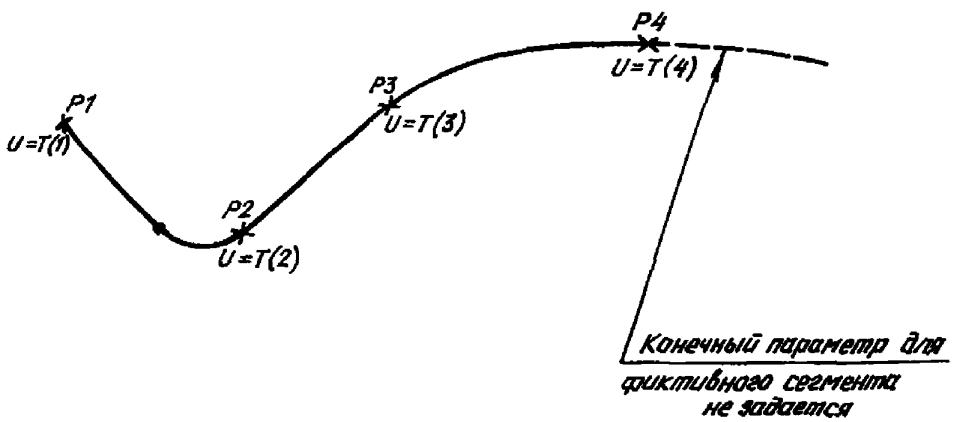
3.2.7.2. Если сплайн является планарным, то он должен быть параметризован в терминах полиномов по осям X и Y. Полином по оси Z будет нулевым, за исключением члена $AZ(1)$, который показывает положение плоскости по оси Z в пространстве описания. Чтобы исключить вычисление полиномов при определении конечной точки и значений производных в ней, в списке параметров элемента включен фиктивный $(N+1)$-й полиномиальный сегмент.

Параметр $T(N+2)$ для этого сегмента не задается, поскольку конечная точка фиктивного сегмента и производные в этой точке получаются неявно на основании коэффициентов $(N+1)$-го сегмента.

3.2.7.3. В список параметров включен параметр "H", определяющий степень непрерывности в точках стыковки соседних сегментов сплайна (в смысле функции от параметра длины дуги). Значение $H=0$ указывает, что кривая непрерывна, но не дифференцируема по параметру длины дуги в точках стыковки. При $H=1$ кривая дифференцируема по параметру длины дуги во всех точках стыковки, но имеет разрывы кривизны в этих точках. При $H=2$ кривая имеет непрерывную кривизну во всех точках стыковки по параметру длины дуги.

Параметризация по длине дуги выбрана потому, что при этом точка перемещается по кривой с постоянной скоростью и это дает возможность обнаруживать любые неоднородности кривой.

Пример двухмерного параметрического сплайна показан на черт. 10.



Кривая: $(X(U), Y(U))$, где $T(1) < U < T(N+1)$; $N=3$ – число сегментов

Черт. 10

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

Для сегмента с номером 2:

$$X(U) = AX(2) + B \times (U - T(2)) + CX(2) \times (U - T(2))^2 + DX(2) \times (U - T(2))^3; \quad (9)$$

$$Y(U) = AY(2) + BY(2) \times (U - T(2)) + CY(2) \times (U - T(2))^2 + DY(2) \times (U - T(2))^3. \quad (10)$$

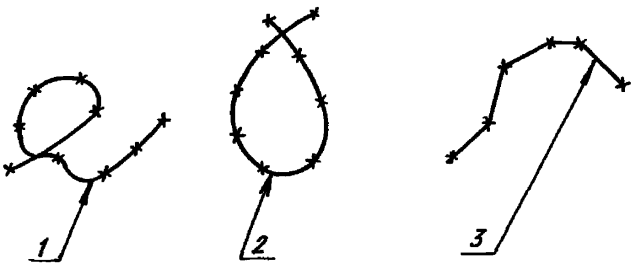
Точки:

$P1: (AX(1), AY(1))$; $P2: (AX(2), AY(2))$;

$P3: (AX(3), AY(3))$; $P4: (AX(4), AY(4))$.

Производные в точке $P4: (BX(4), BY(4))$.

Примеры параметрического сплайна показаны на черт. 11.



1, 2 – примеры; 3 – линейный сплайн

Черт. 11

3.2.7.4. В секции справочника записывается номер типа элемента – 112.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 14.

Таблица 14

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*CTYPE*	Целое число	Тип сплайна: 1 – линейный; 2 – квадратичный; 3 – кубический; 4 – Уилсона–Фаулера; 5 – модифицированный Уилсона–Фаулера; 6 – *B* –сплайн
2	*H*	То же	Степень непрерывности по параметру длины дуги
3	*ND/M*	"	2 – планарный сплайн; 3 – непланарный сплайн

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

Продолжение табл. 14

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
4	*N*	Целое число	Количество сегментов
5	*T(1)*	Число с плавающей точкой	Точки стыковки полиномиальных сегментов
. . .	. . .	. . .	. . .
5+*N*	*T(N+1)*	Число с плавающей точкой	
6+*N*	*AX(1)*	То же	Параметры полинома по *X*
7+*N*	*BX(1)*	"	
8+*N*	*CX(1)*	"	
9+*N*	*DX(1)*	"	
10+*N*	*AY(1)*	"	
11+*N*	*BY(1)*	"	Параметры полинома по *Y*
12+*N*	*CY(1)*	"	
13+*N*	*DY(1)*	"	
14+*N*	*AZ(1)*	Число с плавающей точкой	
15+*N*	*BZ(1)*	То же	Параметры полинома по *Z*
16+*N*	*CZ(1)*	"	
17+*N*	*DZ(1)*	"	
. . .	. . .	. . .	Последующие полиномы
6+13×*N*	*AX(N+1)*	Число с плавающей точкой	
7+13×*N*	*BX(N+1)*	То же	Параметры полинома по *X*
8+13×*N*	*CX(N+1)*	"	
9+13×*N*	*DX(N+1)*	"	
10+13×*N*	*AY(N+1)*	Число с плавающей точкой	
11+13×*N*	*BY(N+1)*	То же	Параметры полинома по *Y*
12+13×*N*	*CY(N+1)*	"	
13+13×*N*	*DY(N+1)*	"	

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Продолжение табл. 14

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
14+13*N	AZ(N+1)	Число с плавающей точкой	Параметры полинома по Z
15+13*N	BZ(N+1)	То же	"
16+13*N	CZ(N+1)	"	"
17+13*N	DZ(N+1)	"	"
. . .	. . .	. . .	. . .
TE+1	NA	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
TE+2	DE	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
TE+1+NA	DE	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
TE+2+NA	M	Целое число	Количество свойств
TE+3+NA	DE	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
TE+2+NA+M	DE	Указатель	Указатель на свойства

Примечание. TE – общее количество параметров. TE =4+13*(N+1).

3.2.8. Поверхность параметрического сплайна.

Элемент "Поверхность параметрического сплайна" представляет собой сетку параметрически заданных порций поверхности. Вследствие своей общности этим элементом можно представить самые различные поверхности, используемые в современных системах (поверхности Кунса, Безье, Фергюсона, тензорного произведения, B – сплайны). Параметр в списке входных параметров указывает на тип используемых порций поверхности.

Сетка M*N порций определяется узловыми точками:

по параметру U : TU(1), ..., TU(M+1);

по параметру V : TV(1), ..., TV(N+1).

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | 5724

Инв. № подлинника

Координаты точек на порции поверхности задаются общим бикубическим полиномом (на примере (I, J)-й порции):

$$X(U,V) = AX(I,J)+BX(I,J)*S+CX(I,J)*S**2+DX(I,J)*S**3+$$
$$+EX(I,J)*T+FX(I,J)*T*S+GX(I,J)*T*S**2+HX(I,J)*T*S**3+$$
$$+KX(I,J)*T**2+LX(I,J)*T**2*S+MX(I,J)*T**2*S**2+$$
$$+NX(I,J)*T**2*S**3+PX(I,J)*T**3+QX(I,J)*T**3*S+$$
$$+RX(I,J)*T**3*S**2+SX(I,J)*T**3*S**3; \quad (11)$$

$$Y(U,V) = AY(I,J)+BY(I,J)*S+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

$$Z(U,V) = AZ(I,J)+BZ(I,J)*S+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

где $TU(J)" <$ или $=" U" <$ или $=" TU(J+1)$;

$J = 1, 2, \ldots, M$;

$S = U - TU(J)$;

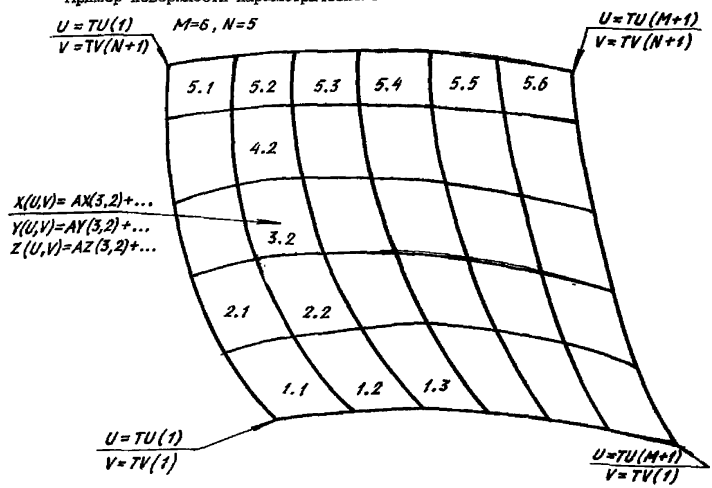
$TV(I)" <$ или $=" V" <$ или $=" TV(I+1)$;

$I = 1, 2, \ldots, N$;

$T = V - TV(I)$.

Для задания конечных значений и производных без вычисления полиномов в состав элемента включаются дополнительные фиктивные ряд и столбец порций поверхности.

Пример поверхности параметрического сплайна показан на черт. 12.



Поверхность: $(X(U,V),\ Y(U,V),\ Z(U,V))$

Черт. 12

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

В секции справочника записывается номер типа элемента – 114.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 15.

Таблица 15

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*CTYPE*	Целое число	Тип сплайна: 1 – линейный; 2 – квадратичный; 3 – кубический; 4 – Уилсона–Фаулера; 5 – модифицированный Уилсона–Фаулера; 6 – *B*-сплайн
2	*CTYPE*	То же	Тип порции: 1 – тензорное произведение; 0 – не определен
3	*M*	"	Количество сегментов по параметру *U*
4	*N*	"	Количество сегментов по параметру *V*
5	*TU(1)*	Число с плавающей точкой	Узловые точки по параметру *U* (значение *U* для сетки линий)
. . .	. . .	. . .	
5+*M*	*TU(N+1)*	Число с плавающей точкой	
6+*M*	*TV(1)*	Число с плавающей точкой	Узловые точки по параметру *V* (значение *V* для сетки линий)
. . .	. . .	. . .	
6+*M*+*N*	*TV(N+1)*	Число с плавающей точкой	
7+*M*+*N*	*AX(1,1)*	Число с плавающей точкой	*X* – коффициенты порции (1, 1)
8+*M*+*N*	*BX(1,1)*	То же	
9+*M*+*N*	*CX(1,1)*	"	
. . .	. . .	. . .	. . .
22+*M*+*N*	*SX(1,1)*	Число с плавающей точкой	*Y* – коффициенты порции (1, 1)
23+*M*+*N*	*AY(1,1)*	То же	

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Продолжение табл. 15

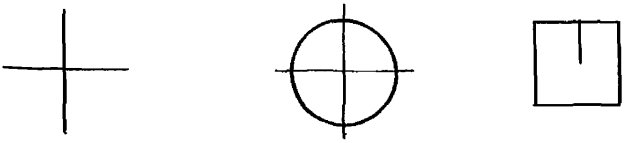
Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
24+M+N	BY(1,1)	Число с плавающей точкой	} Y– коэффициенты порции (1, 1)
25+M+N	CY(1,1)	То же	
. . .	. . .	. . .	. . .
38+M+N	SY(1,1)	Число с плавающей точкой	} Z – коэффициенты порции (1, 1)
39+M+N	AZ(1,1)	То же	
40+M+N	BZ(1,1)	"	
41+M+N	CZ(1,1)	"	
. . .	. . .	. . .	
54+M+N	SZ(1,1)	Число с плавающей точкой	} X– коэффициенты порции (1, 2)
55+M+N	AX(1,2)	То же	
56+M+N	BX(1,2)	"	
57+M+N	CX(1,2)	"	
. . .	. . .	. . .	Y – коэффициенты порции (1, 2)
. . .	. . .	. . .	Z – коэффициенты порции (1, 2)
. . .	. . .	. . .	Коэффициенты порции (1, 3)
. . .	. . .	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .	Коэффициенты порции (1, N +1)
. . .	. . .	. . .	Коэффициенты порции (2, 1)
. . .	. . .	. . .	Коэффициенты порции (2, N + 1)
. . .	. . .	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .	Коэффициенты порции (M+1, 1)
. . .	. . .	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .	Коэффициенты порции (M+1, N+1)
TE+1	NA	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
TE+2	DE	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
TE+1+NA	DE	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
TE+2+NA	MA	Целое число	Количество свойств
TE+3+NA	DE	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
TE+2+NA+MA	DE	Указатель	Указатель на свойства

Примечание. TE – общее количество параметров. $TE = G+M+N+48\times(M+1)\times(N+1)$.

№ изм. | № изв. | Инв. № подлинника | Инв. № дубликата | 5724

3.2.9. Элемент "Точка" определяется своими координатами в пространстве описания.

Примеры элемента "Точка" показаны на черт. 13.



а б в

Черт. 13

В секции справочника записывается номер типа элемента – 116.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 16.

Таблица 16

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*X*	Число с плавающей точкой	Координата *X* точки
2	*Y*	То же	Координата *Y* точки
3	*Z*	"	Координата *Z* точки
4	*PTR*	Указатель	Указатель на справочный вход, определяющий вид отображаемого символа; если значение параметра равно нулю, то символ не определен
5	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
6	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
5+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
6+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
7+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
6+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

№ изм. № изв. 5724 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

3.2.10. Элемент "Линейчатая поверхность" получается путем перемещения линии, соединяющей точки относительно эквивалентных дуг на двух кривых, от начальных точек до конечных точек на этих кривых. Кривые могут быть представлены в виде точек, прямых линий, окружностей, линии конических сечений, а также параметрических сплайнов (как планарных, так и пространственных).

Если две кривые заданы в виде параметрической функции от длины дуги (C1X(T), C1Y(T), C1Z(T)) и (C2X(S), C2Y(S), C2Z(S)), то координаты точек на линейчатой поверхности могут быть описаны как:

$$X(U,V) = (1-V) * C1X(T) + V * C2X(S); \quad (14)$$

$$Y(U,V) = (1-V) * C1Y(T) + V * C2Y(S); \quad (15)$$

$$Z(U,V) = (1-V) * C1Z(T) + V * C2Z(S), \quad (16)$$

где $0" <$ или $=" U" <$ или $=" 1$;

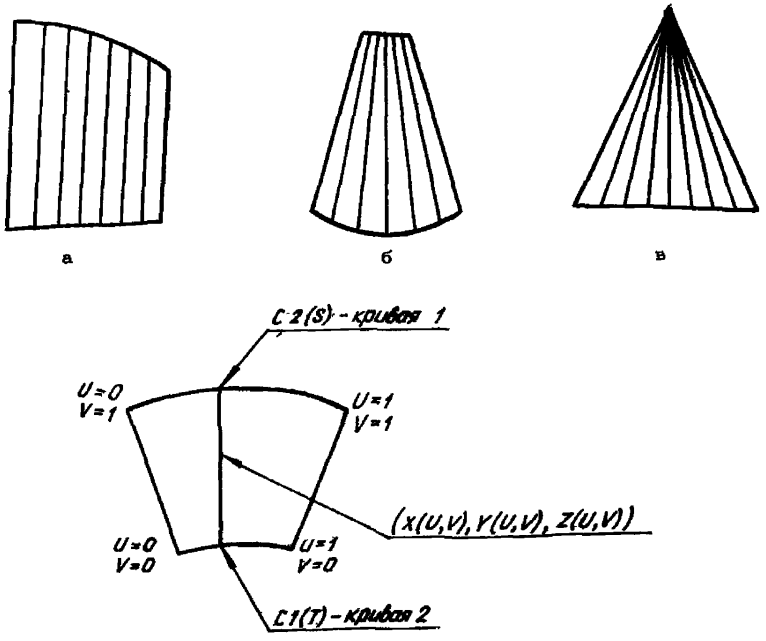
$0" <$ или $=" V" <$ или $=" 1$;

$T = U*$ - длина дуги $(C1)$;

$S = U*$ - длина дуги $(C2)$.

Если параметр "DIRFLG=1," то первая точка кривой 1 соответствует последней точке кривой 2; последняя точка кривой 1 соответствует первой точке кривой 2, параметр "S" определяется из выражения $S=(1-U)$ длины дуги $(C2)$. Если параметр "DEVFLG=1", то поверхность является развертываемой, если "DEVFLG=0", то поверхность может быть развертываемой, либо неразвертываемой.

Примеры линейчатых поверхностей показаны на черт. 14.



Черт. 14

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

В секции справочника записывается номер типа элемента – 118.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 17.

Таблица 17

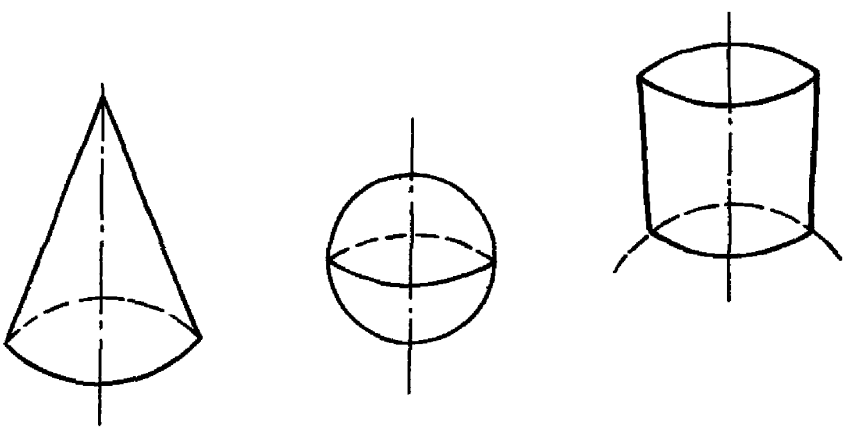
Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*DE1*	Указатель	Указатель на первую кривую
2	*DE2*	То же	Указатель на вторую кривую
	DIRFLG	Целое число	Признак управления: 0 – первая точка соединяется с первой, последняя – с последней; 1 – первая точка соединяется с последней, последняя – с первой
4	*DEVFLG*	То же	Признак развертываемости поверхности: 1 – развертываемая; 0 – возможно неразвертываемая
5	*N*	"	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
6	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
5+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
6+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
7+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
6+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

3.2.11. Элемент "Поверхность вращения" определяется осью вращения (заданной элементом "Прямая линия"), образующей линией, начальным и конечным углами поворота. Поверхность вращения формируется путем поворота образующей вокруг оси вращения от начального угла до конечного. Поскольку ось вращения является прямой линией, в списке параметров сначала указываются координаты ее начальной точки, затем координаты ее конечной точки, тем самым неявно указывается направление оси вращения. Учитывая это направление, из конечной точки

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

надо смотреть на часовой циферблат, расположенный в начальной точке и лежащий в плоскости, перпендикулярной оси вращения. Такое определение позволяет говорить о повороте " по часовой стрелке" или "против часовой стрелки", когда задается угол поворота (положительный угол отсчитывается в направлении против часовой стрелки). В качестве образующей линии может быть взята дуга конического сечения, прямая линия, дуга окружности, кривая параметрического сплайна или составная кривая.

Примеры поверхности вращения показаны на черт. 15.



а б в

а – коническая; б – сферическая; в – цилиндрическая

Черт. 15

Начальный и конечный углы поворота могут быть объяснены на геометрической конструкции черт. 16, которая получена при выполнении следующих:

1) выбирается точка на образующей, которая не лежит на оси вращения, и обозначается *P1*;

2) проводится через точку *P1* прямая линия, такая, чтобы она была перпендикулярна продолженной оси вращения и обозначается эта прямая линия *L1*;

3) строится плоскость *PN1*, содержащая линию *L1* и перпендикулярная оси вращения;

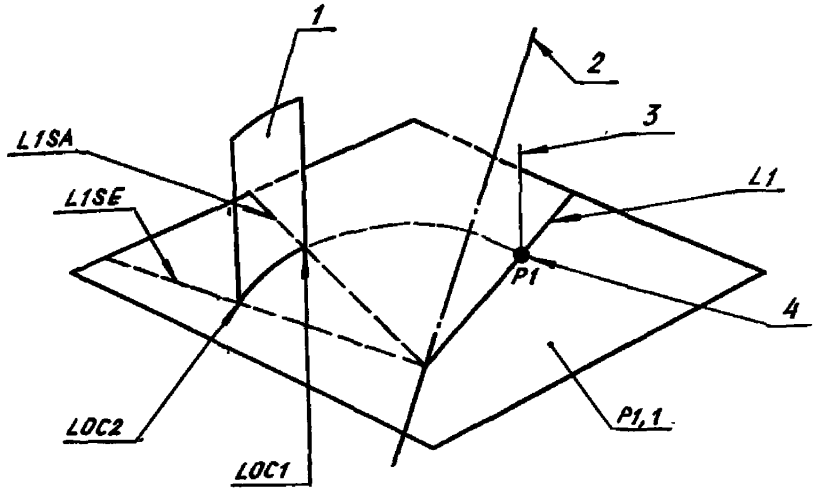
4) все повороты в плоскости *PN1* вокруг оси вращения отсчитываются против часовой стрелки в соответствии с правилом, изложенным выше;

5) повернув линию *L1* и выбранную точку на образующей *P1* вокруг оси вращения на заданный начальный угол в радианах, получится линия *L1SA*. Положение точки на образующей обозначается *LOC1*;

6) повернув линию *L1* и выбранную точку на образующей *P1* вокруг оси вращения на дополнительный угол в радианах, вычисленный как разность конечного и начального угла, получится результирующая линия *L1SE*. Второе положение точки на образующей обозначается *LOC2*;

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

7) результирующей поверхностью будет поверхность, полученная при повороте образующей из точки *LOC1* в точку *LOC2*.



1 – поверхность; 2 – ось вращения;
3 – образующая; 4 – начальная точка

Черт. 16

В секции справочника записывается номер типа элемента – 120.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 18.

Таблица 18

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*DE1*	Указатель	Указатель на прямую линию (ось поворота)
2	*DE2*	Указатель	Указатель на образующую
3	*SA*	Число с плавающей точкой	Начальный угол в радианах
4	*TA*	То же	Конечный угол в радианах
5	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
6	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
...	...	...	...

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Продолжение табл. 18

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
5+N	DE	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
6+N	M	Целое число	Количество свойств
7+N	DE	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
6+N+M	DE	Указатель	Указатель на свойства

3.2.12. Элемент "Табулированный цилиндр" представляет собой поверхность, образованную перемещением сегмента линии, называемого образующей, параллельно самому себе вдоль кривой, называемой направляющей (директриссой). Эта кривая может быть прямой линией, дугой конического сечения, дугой окружности, кривой параметрического сплайна или составной кривой.

Не допускается различная параметризация генерирующих кривых, что приводит к различному параметрическому описанию поверхности, но основной набор точек, лежащих на поверхности, останется тем же самым. Предполагая, что образующая описана параметром U, а направляющая – параметром V, причем оба параметра изменяются от 0 до 1, то можно описать точки, лежащие на поверхности, уравнениями:

$$X(U,V) = CX(U) + V*[LX - CX(0)]; \quad (17)$$

$$Y(U,V) = CY(U) + V*[LY - CY(0)]; \quad (18)$$

$$Z(U,V) = CZ(U) + V*[LZ - CZ(0)], \quad (19)$$

где $0" <$ или $=" U" <$ или $=" 1$;

$0" <$ или $=" V" <$ или $=" 1$.

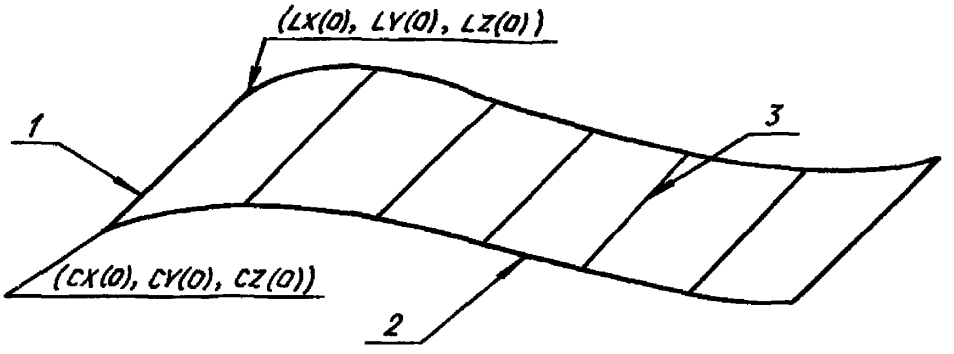
CX, CY, CZ представляют компоненты X, Y, Z соответственно, по направляющей кривой, тогда как тройки $(CX(0), CY(0), CZ(0))$ и $(LX(0), LY(0), LZ(0))$ представляют координаты начальной и конечной точек, соответственно, на образующей.

Пример табулированного цилиндра показан на черт. 17.

В секции справочника записывается номер типа элемента – 122.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 19.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724



1 – образующая; 2 – направляющая;
3 – табулированный цилиндр

Черт. 17

Таблица 19

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*DE1*	Указатель	Указатель на направляющую кривую
2	*LX*	Число с плавающей точкой	Координаты конечной точки образующей. Начальная точка образующей совпадает с начальной точкой направляющей
3	*LY*	То же	
4	*LZ*	"	
5	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
6	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
5+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
6+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
7+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
6+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

3.2.13. Элемент "Матрица преобразования" используется для определения истинных координат любого элемента, так как все геометрические элементы задаются в своей собственной системе координат. Матрица преобразования осуществляет поворот и перенос этих элементов. Преобразование координат записывается в виде следующего уравнения:

$$IK = R * KO + T, \qquad (20)$$

где IK – вектор координат элемента в пространстве модели;

R – матрица поворота;

KO – вектор собственных координат элемента;

T – вектор переноса.

В матричном виде это уравнение записывается следующим образом:

$$\begin{vmatrix} X \\ Y \\ Z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} R11 & R12 & R13 \\ R21 & R22 & R23 \\ R31 & R32 & R33 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} XT \\ YT \\ ZT \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} TX \\ TY \\ TZ \end{vmatrix}, \qquad (21)$$

где $(R11, R21, R31)$ – единичный вектор в направлении оси X пространства модели;

$(R12, R22, R32)$ – единичный вектор в направлении оси Y пространства модели;

$(R13, R23, R33)$ – единичный вектор в направлении оси Z пространства модели;

(X,Y,Z) – вектор координат объекта в пространстве модели;

(XT, YT, ZT) – вектор собственных координат элемента;

(TX, TY, TZ) – вектор переноса.

В секции справочника записывается номер типа элемента – 124.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 20.

Таблица 20

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	$R11$	Число с плавающей точкой	Верхняя строка
2	$R12$	То же	
3	$R13$	"	
4	TX	"	
5	$R21$	Число с плавающей точкой	Вторая строка
6	$R22$	То же	

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Продолжение табл. 20

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
7	*R23*	Число с плавающей точкой	Вторая строка
8	*TY*	То же	
9	*R31*	Число с плавающей точкой	Третья строка
10	*R32*	То же	
11	*R33*	"	
12	*TZ*	"	
13	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
14	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
13+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
14+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
15+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
14+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4. НЕГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

4.1. Для негеометрических элементов зарезервированы номера типов элементов от 200 до 499.

Элементы, определенные в настоящем стандарте, приведены в табл. 21.

Таблица 21

Наименование типа элемента	Номер типа элемента
Осевая линия	106
Выносная линия	106
Общее обозначение	212
Указатель (стрелка)	214

№ изм. № изв. 5724 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

Продолжение табл. 21

Наименование типа элемента	Номер типа элемента
Линейный размер	216
Размер радиуса	222
Определение ассоциации	302
Экземпляр ассоциации	402
Описание свойств	406
Вид проекции	410

Примечание. Элементы "Осевая линия" и "Выносная линия", имея одинаковый номер типа элемента (106), различаются номерами формы и записываются в геометрические элементы "Разные данные".

4.2. Типы элементов 106, 212, 214, 216, 222 относятся к элементам аннотации.

Аннотации, в основном, формируются в описании других элементов. Например, в описании линейного размера содержатся указатели на две выносные линии (в форме разных данных), на две стрелки и на одну надпись.

Элемент аннотации может быть задан в трехмерном пространстве описания XT, YT, ZT или в двухмерном пространстве (приложение 2).

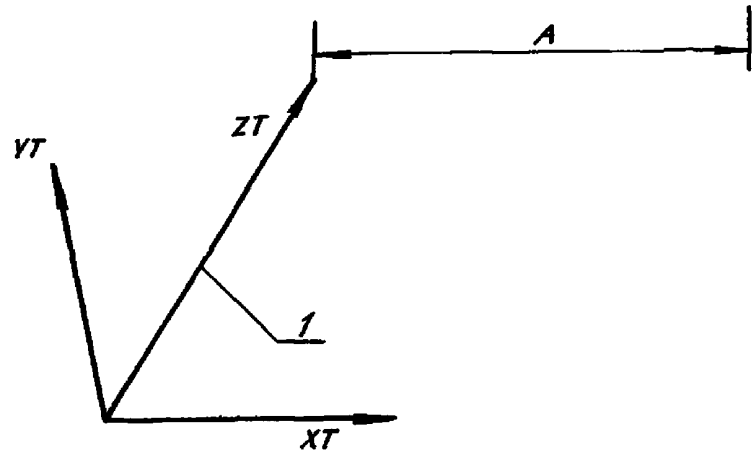
При задании в трехмерном пространстве описания XT, YT, ZT одновременно может быть указана матрица преобразования для определения положения элемента аннотации в пространстве модели.

В пространстве описания XT, YT, ZT, входящие в состав аннотаций, другие элементы могут иметь различные смещения по оси ZT. Например, при описании линейного размера в каждом из составляющих элементов – общего обозначения, стрелки или выносной линии – могут встретиться различные значения координаты ZT (определяемые указателем в списке параметров для линейного размера). Для размерной линии предполагается, что вся она располагается в одной плоскости.

Каждая размерная линия может быть образована из нескольких различных составляющих элементов, но любой из этих элементов может существовать самостоятельно и иметь собственное смещение по оси ZT. При совместном использовании нескольких элементов каждый из составляющих элементов, образованный из исходного элемента, может иметь одинаковое значение ZT.

Пример использования смещения по оси ZT (параметр "DEPTH" - глубина) показан на черт. 18.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724



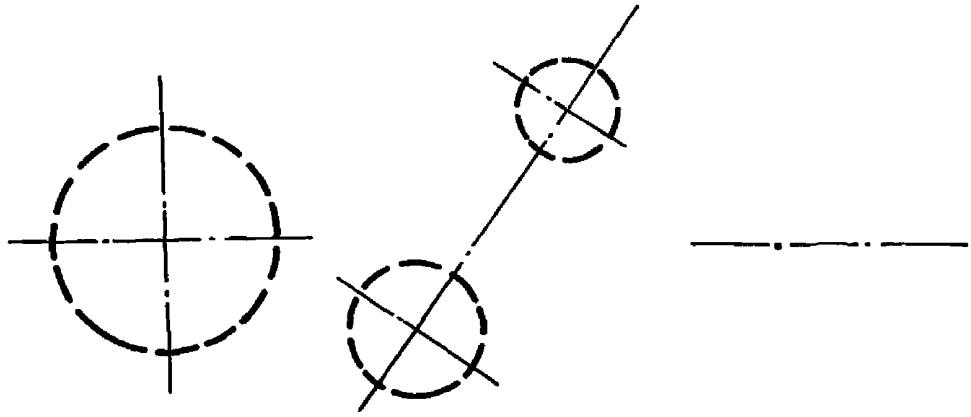
1 – длина линии равна значению параметра глубины "ДЕРТН"(в направлении учитывается знак)

Черт. 18

4.2.1. Элемент "Осевая линия" может принимать одну из двух форм в элементе "Разные данные." Первая форма изображается в виде перекрестия и обычно применяется при вычерчивании окружностей. Вторая форма изображается в виде отрезка штрихпунктирной линии между двумя точками.

Ассоциированная матрица осуществляет преобразование $XT - YT$ плоскости осевой линии в пространстве модели. Отображаемый символ осевой линии описывается координатами концевых точек осевой линии. Отображаемый символ представляется в виде отрезков прямых линий, каждая из которых проводится из точки $(X(N),Y(N),Z(N))$ в точку $(X(N+1), Y(N+1), Z(N+1))$, где $N = 1, 3, 5, 7, \ldots, N-1$.

Примеры элемента "Осевая линия" показаны на черт. 19.



Черт. 19

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

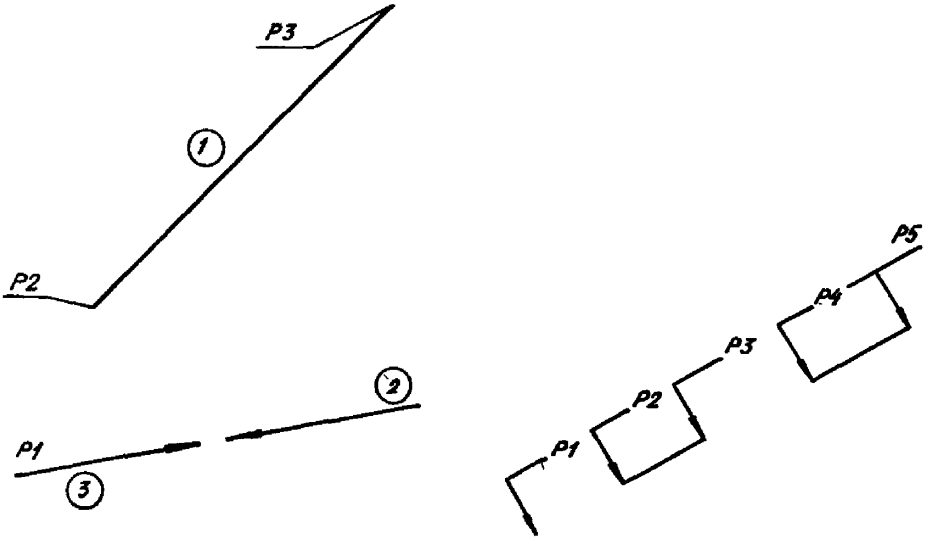
В секции справочника записывается номер типа элемента – 106.

4.2.2. Элемент "Выносная линия" имеет номер формы 40 в элементе "Разные данные", который содержит один или более отрезков прямой линии, связанных с вычерчиваемыми элементами различных типов. Каждый из отрезков может быть видимым или невидимым.

Если изображение выносной линии подавляется, то это отмечается значением 0 в поле указателя вычерчиваемого элемента, ссылающегося на выносную линию, или задания пустого состояния в справочном блоке элемента "Разные данные" для выносной линии.

В составе элемента "Разные данные" должна быть указана позиция, из которой исходит выносная линия. На черт. 20 эта точка отмечена как *P1*. Эта позиция должна быть первой точкой в списке сложных данных. Точка *P1* должна совпадать с геометрическим положением, к которому относится размер, или быть равной *P2*, если это положение неизвестно.

Бланкирование сегментов и порядок точек, записанных в памяти элемента "Разные данные", показаны на черт. 20.



1 – видимый отрезок выносной линии; 2 – разрыв в выносной линии; 3 – неизображенная часть

Черт. 20

Примечание. В тех способах обозначений, которые не допускают разнесения вычерчиваемого элемента и плоскости нанесения обозначения, совпадение геометрического положения точек означает, что точка соединяется с геометрической точкой, к которой относится размер. Соединение производится прямой линией, перпендикулярной плоскости обозначения.

Все точки должны быть коллинеарны, а количество точек – нечетным и не менее 3 (3, 5, 7 . . .).

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

В секции справочника записывается номер типа элемента – 106.

4.2.3. Элемент "Общее обозначение" состоит из текстовой строки, координат начальной точки, размеров текстовой строки и угла поворота строки. В параметре "FC" указывается номер типа шрифта, который имеет два значения: 0 и 1. Смысловое значение этих целых чисел является системно-зависимым.

Значение шифра 1 соответствует набору шрифтов ДКОИ-7. Значение шрифта 0 расширяет набор отображаемых символов ДКОИ-7.

Расширение набора символов приведено на черт. 21.

0	X	27	ω	56	⌴	105	E	134	\	163	Ⓢ
1	÷	30	λ	57	/	106	F	135	]	164	▭
2	≤	31	α	60	0	107	G	136	Ю	165	○
3	≥	32	δ	61	1	110	H	137	—	166	◊
4	Δ	33	μ	62	2	111	I	140	\	167	Ψ
5	√	34	π	63	3	112	J	141	∠	170	X
6	X	35	−	64	4	113	K	142	⌀	171	Y
7	≡	36	±	65	5	114	L	143	▱	172	{
10	≠	37	°	66	6	115	M	144	⌓	173	}
11	∫	40	SP	67	7	116	N	145	○	174	|
12	⊃	41	!	70	8	117	O	146	//	175	~
13	∨	42	"	71	9	120	P	147	⌭	176	⏲
14	∧	43	#	72	:	121	Q	150	⌿	177	z
15	≈	44	$	73	;	122	R	151	⌯		
16	Σ	45	%	74	<	123	S	152	⊕		
17	⍋	46	&	75	=	124	T	153	⌒		
20	⍒	47	'	76	>	125	U	154	⊥		
21	→	50	(	77	?	126	V	155	Ⓜ		
22	←	51	)	100	C	127	W	156	Ø		
23	Ø	52	*	101	A	130	X	157	o		
24	Θ	53	+	102	B	131	Y	160	Ⓟ		
25	Γ	54	,	103	C	132	Z	161	ℰ		
26	ψ	55	-	104	D	133	C	162	◎		

Черт. 21

Параметры для определения положения текстовой строки задаются в следующем порядке:

1) определяется высота прямоугольника, занимаемого текстовой строкой (HT), затем длина этого прямоугольника (WT). Значение признака внутреннего поворота строки текста показывает, будет ли этот прямоугольник текстовой строки

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

заполнен горизонтальной или вертикальной текстовой строкой. Длина прямоугольника измеряется от точки начала текстовой строки в положительном направлении по оси XT. Высота прямоугольника измеряется в положительном направлении по оси YT также от начальной точки;

2) для каждого отдельного символа задается угол ориентации. Для горизонтального текста он отсчитывается от оси XT в направлении против часовой стрелки. Для вертикального текста этот угол ориентации символов указывается относительно оси YT;

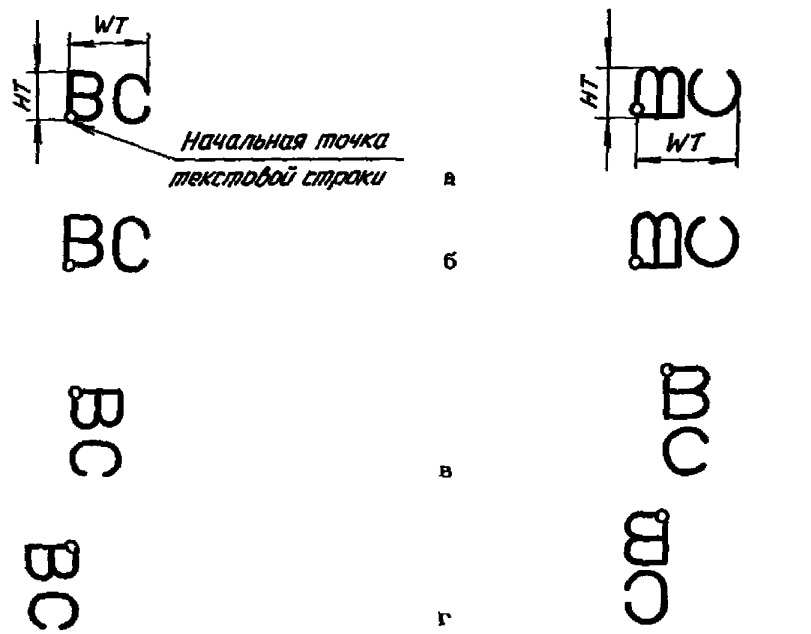
3) вся текстовая строка поворачивается на заданный угол. Поворот выполняется вокруг начальной точки текстовой строки, отсчитывая положительное направление против часовой стрелки. Плоскость поворота лежит в плоскости XT, YT, находящейся на глубине ZT (где значение ZT соответствует заданному значению третьей координаты для начальной точки текстовой строки);

4) операция зеркального отображения.

Если значение параметра зеркального отображения равно 1, то зеркальное отображение выполняется относительно оси YT, если оно равно 2, то осью зеркального отображения является ось XT.

Примеры операций определения положения текстовой строки и ее параметров приведены на черт. 22 и 23.

Операции с текстовой строкой в общем обозначении

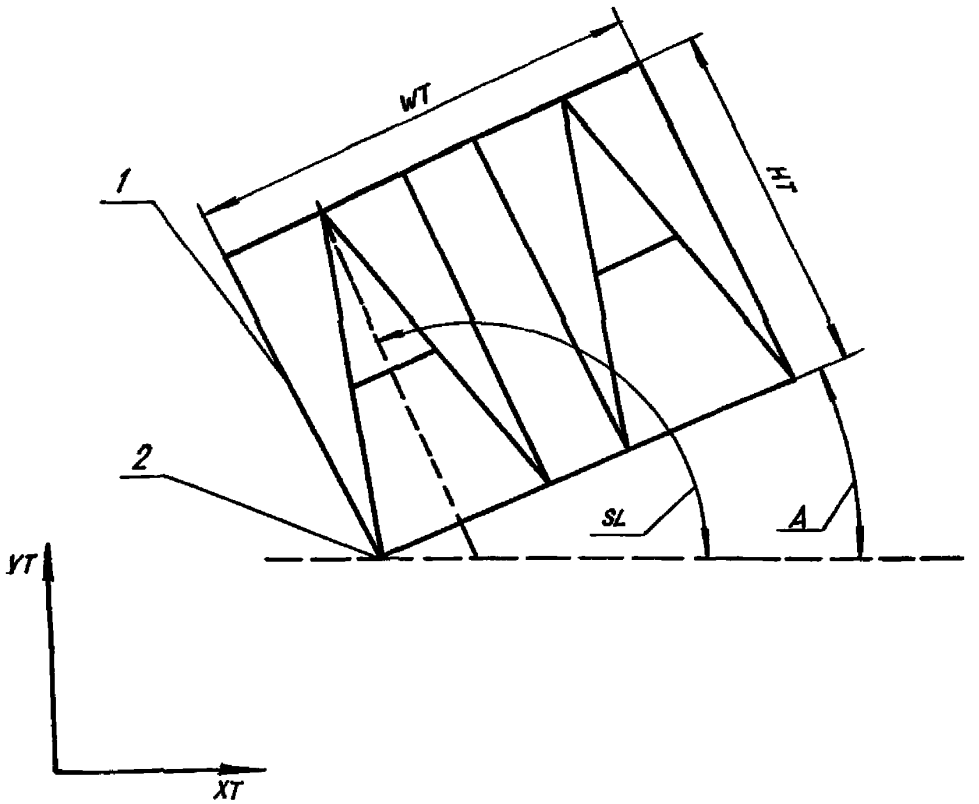


а – определение прямоугольника; б – угол ориентации символов (в примере – 90°); в – угол поворота строки (в примере – 270°); г – зеркальное отражение

Черт. 22

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Параметры текстовой строки в общем обозначении



1 – если признак зеркального отображения "MIRROR FLAG"=1, то вычерчивается зеркальное отражение текстовой строки относительно этой линии; 2 – начальная точка текстовой строки

Черт. 23

Примечание. Данный чертеж соответствует горизонтальной текстовой строке. Если текстовая строка должна быть вертикальной, то параметр "WT" соответствует высоте текстовой строки, а параметр "HT" длине текстовой строки.

В секции справочника записывается номер типа элемента – 212.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 22.

Таблица 22

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	NS	Целое число	Количество строк текста в общем обозначении
2	NC1	То же	Количество символов в первой строке (TEXT1)
3	WT1	Число с плавающей точкой	Длина строки символов

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
4	*HT1*	Число с плавающей точкой	Высота символов
5	*FC1*	То же	Тип шрифта
6	*SL1*	"	Угол наклона символов в первой строке, рад; по умолчанию устанавливается значение угла 90°, что соответствует нормальному расположению символов без наклона
7	*A1*	"	Угол поворота, рад, для первой строки текста
8	*M1*	Целое число	Признак зеркального отражения (0 – без зеркального отражения; 1 – зеркальное отражение относительно оси *YT*; 2 – зеркальное отражение относительно оси *XT*)
9	*VH1*	То же	Внутренний признак положения текстовой строки (0 – горизонтальный текст, 1 – вертикальный текст)
10	*XT1*	Число с плавающей точкой	Координаты начальной точки для первой строки
11	*YT1*	То же	–
12	*ZT1*	"	Значение координаты *Z* показывает глубину плоскости текста относительно плоскости *XT, YT*
13	*TEXT1*	Текстовая константа	Последовательность кодов символов в первой строке текста
14	*C2*	Целое число	Количество символов во второй строке
. . .	. . .	. . .	. . .
1+*NS**12	*TEXTNS*	Текстовая константа	Последняя строка текста
2+*NS**12	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)

№ изм. | № изв.

5724

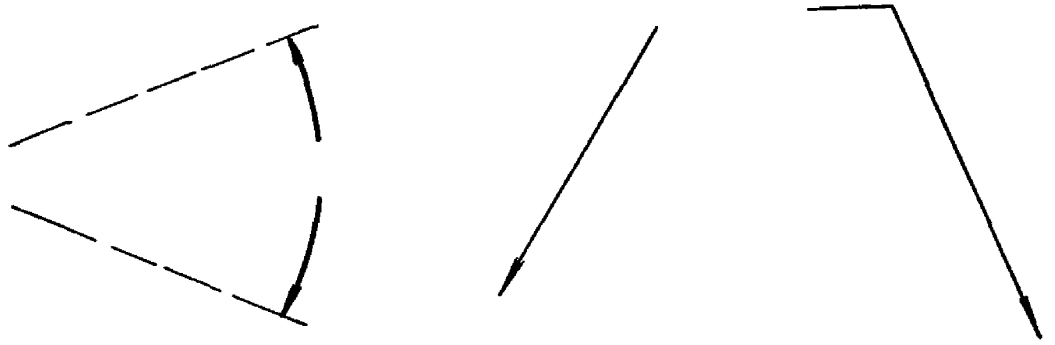
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
3+*NS**12	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
2+*NS**12+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
3+*NS**12 +*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
4+*NS** 12+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
3+*NS** 12+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.2.4. Элемент "Указатель", например, "Стрелка" в составе размерной линии состоит из одного или нескольких отрезков прямых линий, за исключением того случая, когда входит в состав углового размера. Первый отрезок начинается с наконечника стрелки. Определено десять различных типов наконечников стрелки, выбор осуществляется путем задания соответствующего значения параметра *"FORM"*. Остальные отрезки зависят от предполагаемого текстового элемента.

Элемент "Указатель" ("Стрелка") включает параметры для определения размера и формы наконечника стрелки и конечных точек каждого из отрезков прямой линии, входящих в состав элемента. Каждый отрезок считается выходящим из конечной точки предыдущего отрезка и заканчивающимся в заданной для него конечной точке.

Примеры элемента "Указатель" ("Стрелка") показаны на черт. 24.



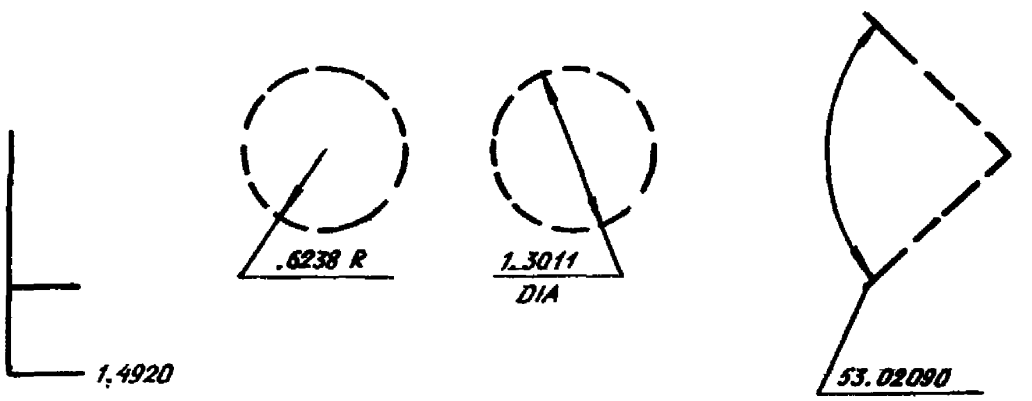
Черт. 24

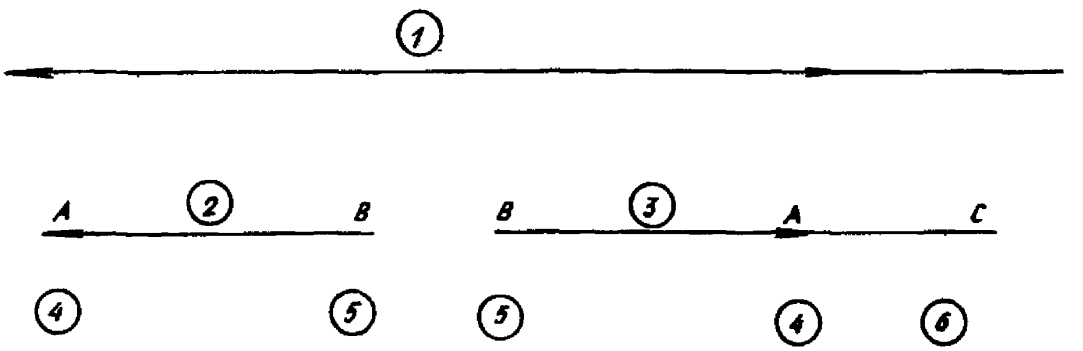
№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

При использовании для простановки угловых, линейных размеров, размера диаметра отверстия возможны случаи, когда текстовые надписи должны располагаться вне линии дуг, расположенных между двумя стрелками. В таких случаях при изображении двух стрелок необходимо применить две размерные линии. Они получаются путем деления линии или дуги между двумя стрелками на два неперекрывающихся сегмента.

Примеры элемента "Стрелка" показаны на черт. 25.

Структура стрелок при простановке размеров





1 – пример размещения стрелок в размерных линиях; 2 – изображение размерной линии; 3 – размерная линия будет поделена на части; 4 – A – первая точка отдельной стрелки; 5 – B – вторая точка стрелки; 6 – C – третья точка стрелки, за которой при необходимости могут следовать другие точки

Черт. 25

Для некоторых размерных линий (например, в случае простановки размера радиуса на черт. 25) стрелка размещается как бы внутри отрезка. На самом деле существует два налагающихся друг на друга отрезка. Первый отрезок начинается со стрелки, как в примере простановки размера радиуса, и заканчивается в центре дуги или окружности, для которой указывается размер. Затем второй отрезок накладывается на первый, прочерчивая его в противоположном направлении, и выходит за его пределы.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

Аналогично формируются стрелки и для других случаев простановки размеров. Для случая простановки угловых размеров первые два сегмента являются дугами.

В секции справочника записывается номер типа элемента – 214.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 23.

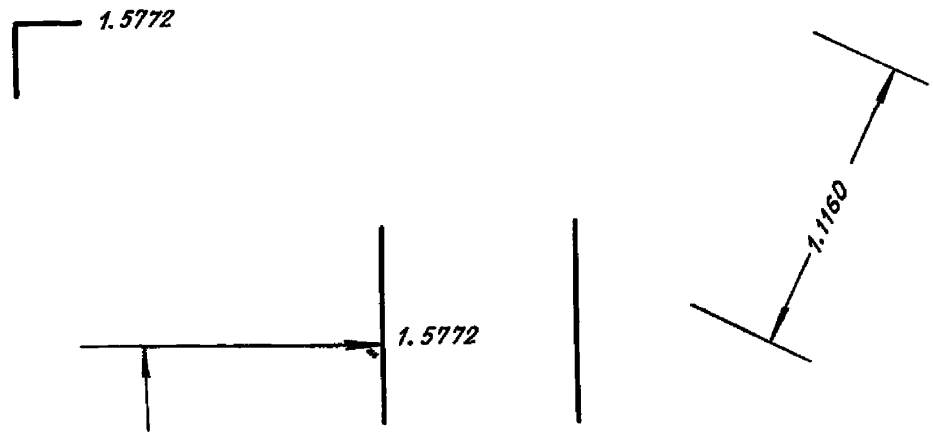
Таблица 23

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*N*	Целое число	Количество сегментов
2	*AD1*	Число с плавающей точкой	Длина наконечника стрелки
3	*AD2*	То же	Ширина наконечника стрелки
4	*ZT*	"	Глубина плоскости стрелки по оси *Z*
5	*XH*	"	Координаты наконечника стрелки
6	*YH*	"	
7	*X*	"	Координаты конца сегмента
8	*Y*	"	
9	*Y*	"	
. . .	. . .	. . .	. . .
6+*2N*	–	–	–
7+*2N*	*NA*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)
8+*2N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
7+*2N*+*NA*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
8+*2N*+*NA*	*M*	Целое число	Количество свойств
9+*2N*+*NA*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
8+*2N*+*NA*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

№ изм. № изв.
5724
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника

4.2.5. Элемент "Линейный размер" состоит из общего обозначения, двух стрелок и до двух выносных линий.

Примеры элемента "Линейный размер" показаны на черт. 26.



Черт. 26

В секции справочника записывается номер типа элемента – 216.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 24.

Таблица 24

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*DETONE*	Указатель	Указатель на справочный блок общего назначения
2	*DEARRW 1*	"	Указатель на справочный блок первой стрелки
3	*DEARRW 2*	"	Указатель на справочный блок второй стрелки
4	*DEWIT 1*	"	Указатель на справочный блок выносной линии (0 – если выносная линия не нужна)
5	*DEWIT 2*	"	Указатель на справочный блок выносной линии или 0
6	*NA*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) или указателей на текст (общие обозначения)

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

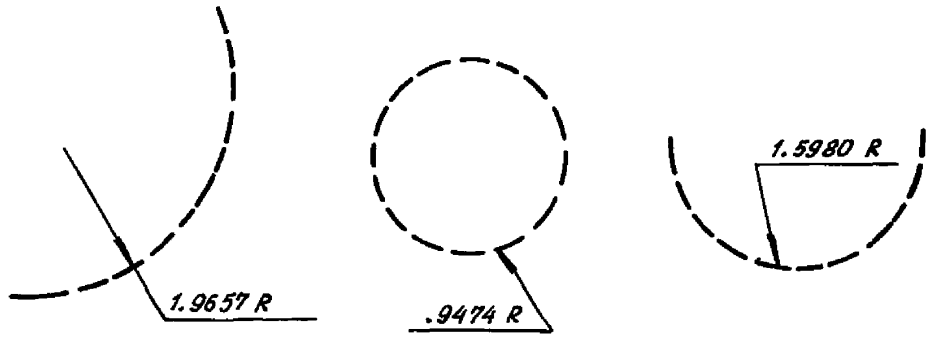
Продолжение табл. 24

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
7	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
6+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на ассоциации или общие обозначения
7+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
8+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
7+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.2.6. Элемент "Размер радиуса" состоит из общего обозначения, стрелки и точки центра дуги *XT, YT*.

Координаты центра дуги используются для размещения линии размера радиуса относительно дуги, для которой проставляется размер.

Примеры простановки размера радиуса показаны на черт. 27.



Черт. 27

В секции справочника записывается номер типа элемента – 222.

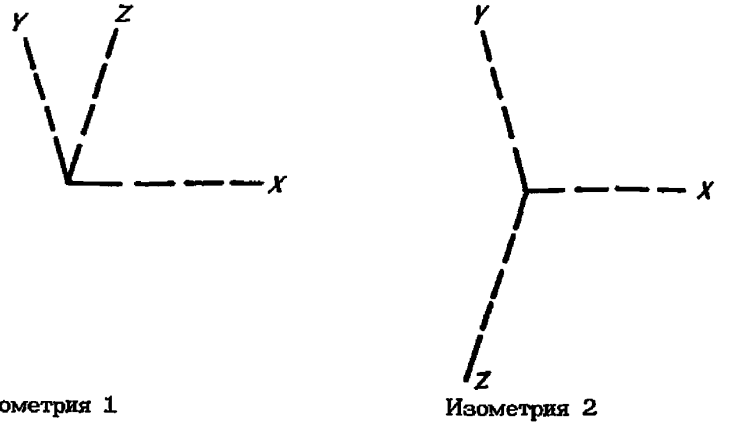
В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 25.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*DEN*	Указатель	Указатель на справочный блок общего назначения
2	*DEP*	"	Указатель на справочный блок стрелки
3	*XT*	Число с плавающей точкой	Координаты центра дуги
4	*YT*	То же	
5	*N*	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) и ссылок на текст или общие обозначения
6	*DE*	Указатель	Указатель на элементы ассоциаций или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
5+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на элементы ассоциаций или общие обозначения
6+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
7+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
6+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.3. Элемент "Вид проекции" определяет вид на модель. Для идентификации вида проекции используется номер вида проекции. За номерами с 1-го по 8-й закреплены стандартные виды проекции на модель: 1- вид спереди; 2 - вид снизу; 3 - вид справа; 4 - вид изометрия 1; 5 - вид сзади; 6 - вид сверху; 7 - вид слева; 8 - вид изометрия 2.

Примеры элемента "Вид проекции" показаны на черт. 28.



Изометрия 1 Изометрия 2

Черт. 28

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

В секции справочника записывается номер типа элемента – 110.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 26.

Таблица 26

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*VNO*	Целое число	Номер вида проекции
2	*N*	То же	Количество обратных ссылок (на ассоциации) и ссылок на текст или общие обозначения
3	*DE*	Указатель	Указатель на элементы ассоциаций или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
2+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на элементы ассоциаций или общие обозначения
3+*N*	*M*	Целое число	Количество свойств
4+*N*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
3+*N*+*M*	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.4. Элементы, имеющие номера 302, 402 и 406, относятся к группе элементов структур.

4.4.1. Элемент "Определение ассоциации" позволяет определить схему ассоциации. Это означает, что через "Определение ассоциации" можно установить синтаксическую структуру ассоциации. Определение схемы ассоциации связано с описанием множества групп данных, которые называются классами. Любой класс можно рассматривать в виде отдельного списка элементов файла. Основной целью введения ассоциаций является возможность установления связей внутри отдельных классов элементов и между элементами различных классов.

4.4.1.1. При организации связей предусматривается возможность ведения обратных ссылок (обратные указатели) и упорядоченности. Любой элемент, который является членом ассоциации с обратными связями, имеет в секции параметров указатель на справочный блок "Экземпляр ассоциации", к которому он принадлежит.

4.4.1.2. В элементе "Определение ассоциации" указывается структура описания каждого конкретного элемента, принадлежащего конкретному экземпляру ассоциации. Конкретное число элементов в экземпляре ассоциации заранее не фиксируется.

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

4.4.1.3. Каждый элемент "Определение ассоциации" может содержать несколько классов.

4.4.1.4. Элемент "Определение ассоциации" использует номер формы в справочном блоке для обеспечения возможности распознавания экземпляров ассоциации, т.е. номер формы в элементе "Экземпляр ассоциации" должен совпадать с номером формы в элементе "Определение ассоциации". Элемент "Определение ассоциации" с конкретным номером формы может встречаться в файле не более одного раза.

4.4.1.5. Для определения ассоциации предусмотрены два интервала номеров форм: первый – от 1 до 5000 – стандартные формы; второй – от 5001 до 9999 – нестандартные (т.е. определяемые пользователем) формы. Для стандартных форм нет необходимости вносить в описание файла элемент "Описание формы", а для нестандартных форм описание ассоциации необходимо. Это означает, что в файле нет элементов 302 с номерами форм от 1 до 5000, а могут быть только элементы с номером 302 и формой в интервале от 5001 до 9999.

При описании стандартных форм элементов "Экземпляр ассоциации" дается описание стандартного элемента "Определение ассоциации" для конкретной формы.

4.4.1.6. В секции справочника записывается номер типа элемента – 302.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 27.

Таблица 27

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*K*	Целое число	Количество классов в определении
2	*BP1*	То же	Признаки: 1 – наличие обратного указателя в классе 1; 2 – отсутствие обратного указателя в классе 1
3	*OR1*	"	Признаки: 1– наличие упорядоченности в классе 1; 2 – отсутствие упорядоченности в классе 1
4	*N1*	"	Количество параметров в описании одного элемента экземпляра ассоциации для первого класса
5	*IT1(1)*	"	Тип 1–го параметра: 1 – указатель на справочный блок; 2 – некоторое значение

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Продолжение табл. 27

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
6	*IT1(2)*	Целое число	Тип 2-го параметра: 1 – указатель на справочный блок; 2 – некоторое значение
. . .	. . .	. . .	. . .
4+*N1*	*IT1(N1)*	Целое число	Тип *N* 1-го параметра: 1 – указатель на справочный блок; 2 – некоторое значение
5+*N1*	*N2*	То же	Количество параметров в описании одного элемента экземпляра ассоциации для второго класса
. . .	. . .	. . .	. . .
5+*N1*+1	*IT2(1)*	Целое число	Тип 1-го параметра: 1 – указатель на справочный блок; 2 – некоторое значение
5+*N1*+2	*IT2(2)*	То же	Тип 2-го параметра: 1 – указатель на справочный блок; 2 – некоторое значение
. . .	. . .	. . .	. . .
5+*N1*+*N2*	*IT2(N2)*	Целое число	Тип *N* 2-го параметра: 1 – указатель на справочный блок; 2 – некоторое значение

4.4.3. Элемент "Экземпляр ассоциации" обеспечивает механизм описания конкретных связей между элементами в файле.

Номер формы элемента "Экземпляр ассоциации" должен соответствовать одному из возможных элементов "Определение ассоциации". Для форм с номерами от 1 до 5000 элементы "Определение ассоциации" могут отсутствовать в файле. Для форм с номерами от 5001 до 9999 в файле должен присутствовать элемент "Определение ассоциации".

Элементы, которые принадлежат конкретному экземпляру ассоциации и имеют обратные указатели, в секции параметров должны иметь указатели на соответствующий элемент "Экземпляр ассоциации".

Номер формы определяет элемент "Определение ассоциации". Для номеров формы с 1 до 5000 в справочном блоке элемента "Экземпляр ассоциации" номер

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5724
Инв. № подлинника

версии должен быть равен единице. Для номеров формы с 5001 до 9999 в справочном блоке элемента "Экземпляр ассоциации" номер версии должен содержать указатель на справочный блок, в котором дается описание ассоциации для данного номера формы (т.е. указатель на элемент "Определение ассоциации" (302).

В секции справочника записывается номер типа элемента – 402.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 28.

При описании параметров используются обозначения, которые приняты при описании параметров элемента 302. К таким обозначениям относятся и *N1*, *N2*,..., *NK*.

Таблица 28

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*NE1*	Целое число	Количество элементов класса 1, связанных с конкретным экземпляром ассоциации
2	*NE2*	То же	Количество элементов класса 2, связанных с конкретным экземпляром ассоциации
. . .	. . .	. . .	. . .
K	*NEK*	Целое число	Количество элементов *K* –го класса, связанных с конкретным экземпляром ассоциации
K+1	Класс 1	Значение	Описание 1–го параметра для 1–го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 1. Такое описание содержит *N1* параметров где значение параметра определяется в соответствии с определением ассоциации для класса 1
. . .	. . .	. . .	. . .
K+N1	Класс 1	Значение	Описание *N1* –го параметра для 1–го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 1
. . .	. . .	. . .	. . .

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5724
Инв. № подлинника

Продолжение табл. 28

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
K+NE1 (N1-1)+1*	Класс 1	Значение	Описание 1-го параметра для *NE1*-го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 1. Такое описание содержит *N1* параметров, где значение параметра определяется в соответствии с определением ассоциации для класса 1
. . .	. . .	. . .	. . .
*K+NE1*N1+1*	Класс 1	Значение	Описание *N1*-го параметра для *NE1*-го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 1
. . .	. . .	. . .	. . . .
*K+NE1*N1+2*	Класс 2	Значение	Описание 1-го параметра для 1-го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 2. Такое описание содержит *N2* параметров, где значение параметра определяется в соответствии с определением ассоциации для класса 2
. . .	. . .	. . .	. . .
*K+NE1*N1+ +2+N2+1*	Класс 2	Значение	Описание *N2*-го параметра для 1-го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 2
. . .	. . .	. . .	. . .
*K+NE1*N1+ +2+(N2+1)* * NE2+1*	Класс 2	Значение	Описание 1-го параметра для *NE2*-го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 2. Такое описание содержит *N2* параметров, где значение параметра определяется в соответствии с определением ассоциации для класса 2

№ изм. | № изв. | 5724 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

Продолжение табл. 28

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
K+NE1*N1+ +2+N2*NE2+1	Класс 2	Значение	Описание N2-го параметра для NE2-го элемента, входящего в конкретный экземпляр ассоциации и принадлежащего классу 2
. . .	. . .	. . .	. . .

После всех элементов, принадлежащих всем классам, идет следующее:

X	N	Целое число	Количество обратных ссылок (на ассоциации) и ссылок на текст или общие обозначения
X+1	DE	Указатель	Указатель на элемент ассоциаций и общих обозначений
. . .	. . .	. . .	. . .
X+N	DE	Указатель	Указатель на элемент ассоциаций или общих обозначений
X+N+1	M	Целое число	Количество свойств
X+N+2	DE	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
X+N+M	DE	Указатель	Указатель на сьойства

4.5. В разделе "Стандартные ассоциации" приводятся описания стандартных ассоциаций, т.е. ассоциации, которые имеют номера форм с 1 по 5000.

4.5.1. Ассоциация "Группа" представляет собой набор элементов, которые можно рассматривать как один логически связанный элемент. Для такой ассоциации определен стандартный номер формы 1.

Описание такой ассоциации определяется параметрами элемента "Определение ассоциации" по табл. 29.

Таблица 29

Номер параметра	Значение параметра	Примечание
1	1	Один класс
2	1	Определен обратный указатель
3	2	Нет упорядоченности
4	1	Описание каждого элемента состоит из одного параметра
5	1	В качестве параметра используется указатель

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

В секции справочника записывается номер типа элемента – 402, номер формы – 1.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 30.

Таблица 30

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*N*	Целое число	Количество элементов в экземпляре ассоциации
2	*DE*	Указатель	Указатель на 1-й элемент экземпляра ассоциации
3	*DE*	"	Указатель на 2-й элемент экземпляра ассоциации
. . .	. . .	. . .	. . .
N+1	*DE*	Указатель	Указатель на *N*-й элемент экземпляра ассоциации
N+2	*N1*	Целое число	Количество обратных указателей на элементы ассоциаций и общие обозначения
N+3	*DE*	Указатель	Указатель на элемент ассоциаций или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
N+N1+2	*DE*	Указатель	Указатель на элемент ассоциаций или общие обозначения
N+N1+3	*M*	Целое число	Количество свойств
N+N1+4	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
N+N1+M+3	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.5.2. Ассоциация "Визуализация в нескольких видах".

Элементы файла должны быть определены в одном из видов, ссылка на который находится в 6-м параметре справочного блока элемента. Ассоциация "Визуализация в нескольких видах" используется для того, чтобы определить элементы файла сразу в нескольких видах. Для такой ассоциации определен стандартный номер формы 3. Если элемент файла необходимо отобразить в нескольких видах,

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5724

то в 6-м параметре справочного блока такого элемента должен стоять указатель на справочный блок ассоциации "Визуализация в нескольких видах".

Описание такой ассоциации определяется следующими параметрами элемента "Определение ассоциации", приведенными в табл. 31.

Таблица 31

Номер параметра	Значение параметра	Примечание
1	2	Два класса
	Класс 1	
2	1	Определен обратный указатель
3	2	Нет упорядоченности
4	1	Описание каждого элемента состоит из одного параметра
5	1	В качестве параметра используется указатель (указатели на виды)
	Класс 2	
6	1	Определен обратный указатель
7	2	Нет упорядоченности
8	1	Описание каждого элемента состоит из одного параметра
9	1	В качестве параметра используется указатель (указатели на элементы)

В секции справочника записывается номер типа элемента - 402, номер формы - 3.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 32.

Таблица 32

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*N1*	Целое число	Количество отображаемых видов
2	*N2*	То же	Количество элементов, отображаемых в этих видах (элементы экземпляра ассоциации)
3	*DEV1*	Указатель	Указатель на 1-й вид
4	*DEV2*	То же	Указатель на 2-й вид
. . .	. . .	. . .	. . .

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Продолжение табл. 32

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
*N*1+2	*DEVN1*	Указатель	Указатель на *N1*-й вид
*N*1+3	*DE1*	То же	Указатель на 1-й элемент экземпляра ассоциации
*N*1+4	*DE2*	"	Указатель на 2-й элемент экземпляра ассоциации
. . .	. . .	. . .	. . .
*N*1+*N*2+2	*DEN2*	Указатель	Указатель на *N2*-й элемент экземпляра ассоциации
N1+*N1*+3	*N*	Целое число	Количество обратных указателей на элементы ассоциаций и общие обозначения
N1+*N1*+4	*DE*	Указатель	Указатель на элемент ассоциаций или общие обозначения
N1+*N2*+*N*+3	*DE*	"	Указатель на элемент ассоциаций или общие обозначения
N1+*N2*+*N*+4	*M*	Целое число	Количество свойств
N1+*N2*+*N*+5	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
N1+*N2*+*N*+*M*+4	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.5.3. Ассоциация "Группа без обратных указателей" представляет собой набор элементов, которые можно рассматривать как один логически связанный элемент. Для такой ассоциации определен стандартный номер формы 7.

Описание такой ассоциации определяется следующими параметрами элемента "Определение ассоциации", приведенными в табл. 33.

Таблица 33

Номер параметра	Значение параметра	Примечание
1	1	Один класс
2	2	Нет обратного указателя
3	2	Нет упорядоченности
4	1	Описание каждого элемента состоит из одного параметра
5	1	В качестве параметра используется указатель

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

В секции справочника записывается номер типа элемента – 402, номер формы – 7.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 34.

Таблица 34

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	*N*	Целое число	Количество элементов в экземпляре ассоциации
2	*DE*	Указатель	Указатель на 1-й элемент экземпляра ассоциации
3	*DE*	"	Указатель на 2-й элемент экземпляра ассоциации
. . .	. . .	. . .	. . .
N+1	*DE*	Указатель	Указатель на *N*-й элемент экземпляра ассоциации
N+2	*N1*	Целое число	Количество обратных указателей на элементы ассоциации и общие обозначения
N+3	*DE*	Указатель	Указатель на элемент ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .
N+N1+2	*DE*	Указатель	Указатель на элемент ассоциации или общие обозначения
N+N1+3	*M*	Целое число	Количество свойств
N+N1+4	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
N+N1+M+3	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.5.4 Ассоциация "Подчинение" представляет собой набор элементов, в котором один элемент выделен как главный, а остальные подчинены ему. Для такой ассоциации определен стандартный номер формы 9. Все элементы такой ассоциации должны иметь обратные указатели на элемент экземпляра ассоциации.

Описание такой ассоциации определяется параметрами элемента "Определение ассоциации", приведенными в табл. 35.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | 5724 | Инв. № подлинника

Таблица 35

Номер параметра	Значение параметра	Примечание
1	1	Один класс
2	1	Есть обратный указатель
3	2	Нет упорядоченности
4	1	Описание каждого элемента состоит из одного параметра
5	1	В качестве параметра используется указатель

В секции справочника записывается номер типа элемента – 402, номер формы – 9.

В секции параметров записывается список параметров в соответствии с табл. 36.

Таблица 36

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
1	1	Целое число	Указатель на главный элемент в экземпляре ассоциации
2	*N*	То же	Количество подчиненных элементов в экземпляре ассоциации
3	*DE*	Указатель	Указатель на 1-й подчиненный элемент в экземпляре ассоциации
4	*DE*	"	Указатель на 2-й подчиненный элемент в экземпляре ассоциации
. . .	. . .	. . .	. . .
N+2	*DE*	Указатель	Указатель на *N* -й подчиненный элемент в экземпляре ассоциации
N+3	*N1*	Целое число	Количество обратных указателей на элементы ассоциации и общие обозначения
N+4	*DE*	Указатель	Указатель на элемент ассоциации или общие обозначения
. . .	. . .	. . .	. . .

№ изм. | № изв.

Инв. № дубликата | 5724

Инв. № подлинника

Продолжение табл. 36

Номер параметра	Значение параметра	Тип параметра	Примечание
N+N1+3	*DE*	Указатель	Указатель на элемент ассоциации или общие обозначения
N+N1+4	*M*	Целое число	Количество свойств
N+N1+5	*DE*	Указатель	Указатель на свойства
. . .	. . .	. . .	. . .
N+N1+M+4	*DE*	Указатель	Указатель на свойства

4.5.5. Элемент "Описание свойств" предназначен для описания текстовых или числовых данных. Номера форм элемента используются для определения конкретных данных. Резервируются номера форм с 1 по 5000 для дальнейшей стандартизации. Номера форм с 5001 по 9999 предназначены для определения пользователями.

В секции справочника записывается номер типа элемента – 406.

Пример файла обменного формата приведен в приложении 3.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

Справочное

ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
1. Геометрическая модель объекта	Система математических соотношений, описывающая геометрический объект
2. Поле данных	ГОСТ 7.14-84
3. Ассоциация	Описание связей между элементами и значимости этих связей
4. Файл	ГОСТ 20886-85
5. Формат данных	ГОСТ 17657-79
6. Запись фиксированной длины	ГОСТ 20886-85
7. Запись переменной длины	ГОСТ 20886-85
8. Компилляция	ГОСТ 19781-83
9. Кривая конического сечения	Кривая второго порядка, которая определяется уравнениями второй степени относительно декартовых прямоугольных координат

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5724
Инв. № подлинника

ПРОСТРАНСТВО ОПИСАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

1. Пространство модели является эвклидовым трехмерным пространством, в котором располагается модель (или изделие). Координатная система X, Y, Z пространства модели считается правой декартовой координатной системой. Она фиксирована относительно модели.

2. Пространство описания также является эвклидовым трехмерным пространством, но имеет свою собственную трехмерную правую систему координат XT, YT, ZT. В противоположность пространству модели с единственной фиксированной системой координат, координатная система пространства описания может быть привязана к любой точке пространства модели, и ее ориентация относительно пространства модели может быть произвольной. Предполагается, что единицы длины в обоих пространствах всегда одинаковы для обеих координатных систем.

3. Концепция пространства описания позволяет использовать временную координатную систему при размещении некоторых геометрических элементов в пространстве модели. Принятие этой концепции значительно упрощает выполнение операций объединения элементов, особенно в тех случаях, когда элементы располагаются в одной и той же плоскости. Вначале элемент задается в пространстве описания, после чего он может быть преобразован в пространство модели.

Для вычисления значений координат в пространстве модели на основании координат в пространстве описания используется вектор переноса и матрица поворота. Матрица поворота и вектор переноса рассматриваются как части матрицы преобразования.

4. Существует два эквивалентных способа реализации преобразования геометрических элементов из пространства описания в пространство модели. Для исследования вопроса о минимуме затрат можно предположить, что вектор переноса равен нулевому вектору. Это означает, что начало координатной системы пространства описания совпадает с началом координатной системы пространства модели.

5. При первом способе предполагается, что первоначально обе координатные системы совпадают (т.е., ось X совпадает с XT и т.д.), но координатные оси XT, YT, ZT можно поворачивать относительно координатных осей X, Y, Z. Тогда можно считать, что геометрический элемент определен относительно осей XT, YT, ZT, и матрица поворота выполняет поворот этих осей вместе с геометрическим элементом так, что геометрический элемент будет расположен относительно осей X, Y, Z желаемым образом.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5724
Инв. № подлинника

6. При втором способе предполагается, что координатные оси XT, YT, ZT расположены так, что геометрический элемент в пространстве описания расположен желаемым образом относительно пространства модели. Затем при применении матрицы поворота геометрический элемент остается неподвижным, а поворачиваются только координатные оси XT, YT, ZT.

После завершения поворота оси XT, YT, ZT совпадают с осями X, Y, Z. В результате геометрический элемент оказывается размещенным желаемым образом относительно координатных осей X, Y, Z.

7. Следует особо отметить, что рассматриваемые здесь варианты относятся к одиночной матрице поворота, действие которой на преобразование координат можно проследить двояким образом.

Каждая точка проекции отражает временную сущность координатной системы XT, YT, ZT. Для передачи информации необходимо знать отношение геометрического элемента к координатным осям X, Y, Z. Таким образом, матрица поворота всегда является ортогональной матрицей с детерминантом, равным единице.

8. В том случае, когда описанный в пространстве модели геометрический элемент лежит в одной плоскости, на основе применения концепции пространства описания следовало бы считать, что первоначально такой геометрический элемент в пространстве описания должен располагаться в плоскости XT, YT (т.е. в плоскости $ZT = 0$), однако в некоторых случаях удобно допустить размещение элементов в пространстве описания в любой плоскости, параллельной плоскости XT, YT (т.е. значение координаты можно быть равно произвольной константе). Некоторые элементы требуют такого ограничения размещения в пространстве описания, другие не требуют.

9. Таким образом, каждый элемент, описанный в стандарте, подвергается воздействию матрицы преобразования. При этом подразумевается, что каждый элемент первоначально определяется в пространстве описания, а затем пересчитывается в пространство модели.

Таким образом, полное описание геометрического элемента (в пространстве модели) включает в себя матрицу преобразования. Однако в целом ряде случаев может оказаться, что матрица преобразования оставляет неизменными значения всех координат. Это может произойти только в том случае, если матрица поворота равна единичной матрице, а вектор переноса равен нулевому вектору (в этом случае можно принять некоторые условия для предотвращения выполнения ненужных вычислений).

10. В пространстве модели такие линии, как дуги окружностей конических сечений, прямые линии, параметрические сплайны, образующие элементы "Дуга окружности", "Дуга конического сечения", "Прямая линия", "Параметрический

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5724
Инв. № подлинника

сплайн" соответственно, являются направленными кривыми, т.е. имеющими соответствующую начальную и конечную точки ("концевая точка" кривой может быть или начальной, или конечной точкой).

Любая кривая, являющаяся конкретным представлением элемента "Составная кривая", является также направленной кривой.

Для каждого из всех этих типов элементов выбор одного из двух возможных направлений указывается при описании конкретного элемента.

11. В последующих описаниях некоторых элементов встречается определение направления вращения против часовой стрелки в плоскости *XT, YT*. Поскольку плоскость *XT, YT* расположена в трехмерном пространстве *XT, YT*, такое определение является нечетким, так как не указано направление, откуда наблюдается этот поворот на плоскость.

Точка наблюдения должна быть взята на положительной полуоси *ZT* и смотреть нужно вниз на плоскость *XT, YT*. Тогда, если предположить, что часовой циферблат лежит на плоскости *XT, YT* "лицом вверх", т.е. расположен для наблюдения выбранного направления вдоль оси *ZT*, то фраза "в направлении против часовой стрелки" означает, что положительное значение угла поворота будет соответствовать движению, противоположному часовой стрелке. Тот же смысл вкладывается и в определение поворота в направлении против часовой стрелки в любой плоскости, параллельной плоскости *XT, YT*.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5724

ПРИМЕР ФАЙЛА В ОБМЕННОМ ФОРМАТЕ

```
ИГЕС: чАсть  ЛА, лист ном.  I
,,2ХЛА,,24Хсгм.      , вер 2, мод 2,,32,8,24,8,56,,I.,2,2Хмм,0,,I6X I
2 ИУН 06'88,,,,;
     I24       I       I                                0       000I0
     I24                       I
     4I0       2       I                                I       000I0
     4I0                       I
     I24       3       I                                0       000I0
     I24                       I
     4I0       4       I                                5       000I0
     4I0                       I
     I24       5       I                                0       000I0
     I24                       I
     4I0       6       I                                9       000I0
     4I0                       I
     I24       7       I                                0       000I0
     I24                       2
     4I0       9       I                               I3       000I0
     4I0                       I
     I24      I0       I                                0       000I0
     I24                       I
     4I0      II       I                               I7       000I0
     4I0                       I
     I24      I2       I                                0       000I0
     I24                       I
     4I0      I3       I                               2I       000I0
     4I0                       I
     I24      I4       I                                0       000I0
     I24                       I
     4I0      I5       I                               25       000I0
     4I0                       I
     I24      I6       I                                0       000I0
     I24                       2
     4I0      I8       I                               29       000I0
     4I0                       I
     II6      I9       I       I       0                I       00000
     II6       0       0       I
     I00      20       I       I       0                I       00000
     I00       0       0       2
     II0      22       I       4       0                I       00000
     II0       0       0       I
     II6      23       I       I       0                I       00000
     II6       0       0       I
     II0      24       I       4       0                I       00000
     II0       0       0       I
     II0      25       I       I       0                I       00000
     II0       0       0       I
     II6      26       I       I       0                I       00000
     II6       0       0       I
I24,I.,0.,0.,0.,0.,I.,0.,0.,0.,0.,I.,0.;                        00000
4I0,I;                                                          00000
I24,I.,0.,0.,0.,0.,0.,-I.,0.,0.,I.,0.,0.;                       00000
4I0,2;                                                          00000
I24,0.,0.,I.,0.,0.,I.,0.,0.,-I.,0.,0.,0.;                       00000
4I0,3;                                                          00000
I24,0.866029977798,0.,-0.5,0.,-0.25,0.866029977798,             00000
-0.4330I4988899,0.,0.4330I4988899,0.5,0.75,0.;                  00000
4I0,4;                                                          00000
I24,-I.,0.,0.,0.,0.,I.,0.,0.,0.,0.,-I.,0.;                      00000
4I0,5;                                                          00000
I24,I.,0.,0.,0.,0.,0.,I.,0.,0.,-I.,0.,0.;                       00000
4I0,6;                                                          00000
I24,0.,0.,-I.,0.,0.,I.,0.,0.,I.,0.,0.,0.;                       00000
4I0,7;                                                          00000

I24,0.866029977798,0.,0.5,0.,-0.25,0.866029977798,              00000
0.4330I4988899,0.,-0.4330I4988899,-0.5,0.75,0.;                 00000
4I0,8;                                                          00000
II6,I78.933075,I36.87I567,0.;                                   00000
I00,0.,I78.933075,I36.87I567,208.933075,I36.87I567,208.933075,  00000
I36.87I567;                                                     00000
II0,I43.933075,I36.87I567,0.,2I3.93306,I36.87I567,0.;           00000
II6,I78.933075,I36.87I567,0.;                                   00000
II0,I78.93309,I0I.87I567,0.,I78.93309,I7I.87I552,0.;            00000
II0,I36.5282I4,I56.958084,0.,2I2.067245,I57.I2976I,0.;          00000
II6,I36.5282I4,I56.958084,0.;                                   00000
C000000IГ0000002Д0000046П0000026
```

№ изм.
№ изв.
5724
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН Министерством

   ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦГО

   за № 1 от 23.08.88

2. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер приложения
ГОСТ 7.14-84	Приложение 1
ГОСТ 17657-79	Приложение 1
ГОСТ 19781-83	Приложение 1
ГОСТ 20886-85	Приложение 1

№ изм.
№ изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5724

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5724

gost.e-ecolog.ru