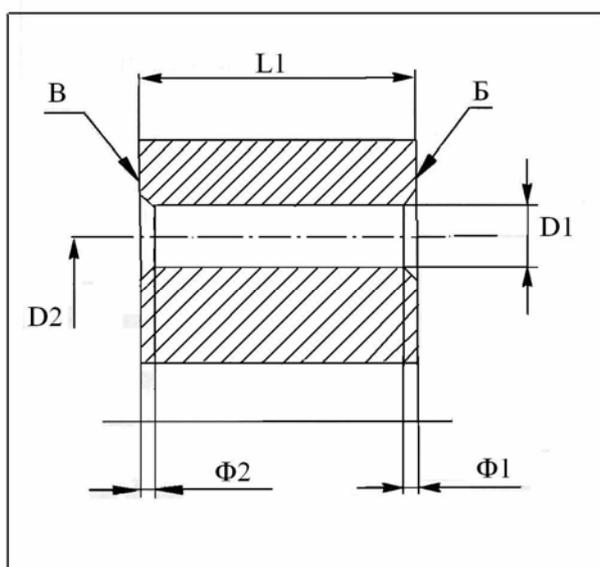


**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ  
В САПР ТП «НЕМИГА»**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ  
В САПР ТП «НЕМИГА»**

Лабораторная работа  
для студентов 5, 6 курсов специальности 151001  
всех форм обучения



---

Тамбов  
Издательство ТГТУ  
2005

ББК К630.22-64я73-5  
УДК 621.91(076)  
Р17

Р е ц е н з е н т

Кандидат технических наук, доцент  
*И.В. Милованов*

Авторы-составители:  
В.К. Лучкин, В.А. Ванин

Р17 Разработка технологических процессов механической обработки изделий в САПР ТП «НЕМИГА». Лаб. работа / Авт.-сост.: В.К. Лучкин, В.А. Ванин. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 60 с.

Дана лабораторная работа и методические указания по разработке технологических процессов механической обработке изделий в САПР ТП «НЕМИГА», вопросы для самопроверки и рекомендуемая литература.

Предназначена для студентов специальности 151001 всех форм обучения.

ББК К630.22-64я73-5  
УДК 621.91(076)

© Лучкин В.К., Ванин В.А., 2005  
© Тамбовский государственный  
технический университет  
(ТГТУ), 2005

Учебное издание

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ  
В САПР ТП «НЕМИГА»**

Лабораторная работа

Авторы-составители:  
**ЛУЧКИН Вячеслав Кузьмич,  
ВАНИН Василий Агафонович**

Редактор В.Н. Митрофанова  
Компьютерное макетирование Е.В. Кораблевой

Подписано в печать 15.02.2005  
Формат 60 × 84 / 16. Бумага офсетная. Печать офсетная  
Гарнитура Times New Roman. Объем: 3,5 усл. печ. л.; 3,4 уч.-изд. л.  
Тираж 100 экз. С. 104<sup>М</sup>

Издательско-полиграфический центр  
Тамбовского государственного технического университета,  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

*Цель работы:* закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков автоматизированной разработки технологических процессов механической обработки изделий.

## *1 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ*

- 1.1 Получить задание у преподавателя.
- 1.2 По чертежу детали произвести анализ ее структуры, размеров и размерных связей ее элементов.
- 1.3 Обозначить порядковым номером основные поверхности и наметить дополнительные поверхности.
- 1.4 Запустить систему САПР ТП.
- 1.5 Используя один из возможных сценариев САПР ТП, ввести в ЭВМ необходимые исходные данные, произвести трансляцию программы с получением распечатки карт технологического процесса.
- 1.6 Составить отчет о проделанной работе.

## *2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О САПР ТП*

Работа в системе автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) направлена на автоматизацию инженерного труда, сокращение сроков и трудоемкости разработки технологической документации на предприятиях.

Особенностью системы является ее универсальность (способность привязки к условиям конкретного предприятия) и возможность расширения номенклатуры деталей, охватываемых автоматизированным проектированием.

Система обеспечивает:

- автоматизированное проектирование на основании сведений с чертежа детали;
- простоту подготовки исходных данных по сценариям в диалоговом режиме;
- диалоговое управление процессом адаптации информационного обеспечения к условиям предприятия;
- получение технологических процессов заготовительного производства и механической обработки с расчетом заготовок, выбором оснастки и нормированием.

***СИСТЕМА ОРИЕНТИРОВАНА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ С ЕДИНИЧНЫМ И МЕЛКОСЕРИЙНЫМ ТИПАМИ ПРОИЗВОДСТВ.***

***РАБОТА СИСТЕМЫ ДЕМОНСТРИРУЕТСЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМОЙ НА РИС. 1.***



**Рис. 1** Функциональная схема САПР ТП «Немига»

Информационное обеспечение САПР ТП представляет собой базу данных, состоящую из двух основных частей:

- условно-переменная – сведения о типовых технологических процессах на различные группы деталей с условиями выбора операций, переходов и оборудования;
- условно-постоянная – сведения о применимости материала, припусках, допусках, инструменте, нормах времени, наименованиях операций, текстах переходов и т.д.

Условно-переменная информация является технологической частью и собрана в библиотеку технологических алгоритмов (БТА).

Условно-постоянная информация является нормативно-справочной (НСИ) и представлена в виде справочных таблиц.

Библиотека технологических алгоритмов и справочные таблицы составляют нормативно-информационную базу САПР ТП. Адаптация системы к условиям предприятия проводится на уровне корректировки только нормативно-информационной базы без изменения программного комплекса.

Комплекс программ выполняется под управлением операционной системы MS-DOS на ПЭВМ IBM PC XT/AT и других программно-совместимых с ними с объемом оперативной памяти не менее 512 Кбайт и имеющих следующий набор внешних устройств:

- винчестер;
- принтер;
- дисплей;

– клавиатура.

Программное обеспечение САПР ТП должно находиться на винчестере (для восстановления системы необходимо 12 Мбайт оперативной памяти).

### **3 РАБОТА С КОМПЛЕКСОМ ПРОГРАММ САПР ТП**

#### **3.1 Запуск системы САПР ТП**

Используя клавиши управления курсором, установить курсор на «САПР ТП» в окне NS корневого каталога и нажать (ENTER)<ВВОД>. На экран выводится список каталогов системы. Аналогичным способом найти каталог «K1010» и нажать клавишу <ВВОД>, затем в списке выведенных на экран файлов найти SAPRF.BAD и нажать <ВВОД>.

На экране дисплея высвечивается меню о режимах работы САПР ТП:

- проектирование технологического процесса (ТП);
- подготовка исходных данных;
- работа с базой данных;
- сервисные функции;
- установка диска;
- выход.

Дальнейшая разработка технологического процесса в системе может осуществляться различными способами, в учебном же варианте необходимо пользоваться только двумя первыми режимами.

#### **3.2 Проектирование ТП**

При выборе в меню режимов работы САПР ТП режима «Проектирование ТП» на экран выводится меню вида:

- проектирование технологического процесса (ТП);
- проектирование с возможным редактированием ТП;
- проектирование ТП в пакетном режиме (без печати);
- печать спроектированных ТП.

При работе в любом из указанных режимов на экране высвечивается каталог закодированных деталей (обозначение – условный номер). Для проектирования технологического процесса необходимо выбрать одну или несколько нужных деталей (если несколько – пометить клавишей «INS») и нажать «ВВОД».

В процессе проектирования ТП в системе есть возможность редактировать:

- выбранный маршрут обработки;
- полученный ТП (выходной документ).

В этом случае на экран подается дополнительное меню:

- редактирование маршрута обработки;
- проектирование и редактирование маршрута обработки;
- редактирование выходного документа;
- проектирование и редактирование выходного документа.

Режимы чистого редактирования (первое и третье) выбираются, если деталь была спроектирована ранее. При первичном решении можно работать только по второму и четвертому режимам. При получении каждого ТП в K1010 формируются рабочие файлы с именами IM\*.XXX, где XXX – условный номер детали. Они являются промежуточными и их периодически необходимо удалять.

Печать спроектированных ТП производится после кодирования деталей и выполнения процедуры проектирования ТП в режиме «печать спроектированных ТП» или посредством системы главного меню, вызываемого нажатием ключа «F2».

#### **3.2 Подготовка исходных данных**

В этом разделе предусмотрены следующие режимы работы:

- кодирование деталей;

- графический контроль;
- корректировка деталей;
- удаление деталей;
- выход.

При работе в режиме «графический контроль» на экране дисплея для указанного номера детали вывешивается ее графическое изображение – только все закодированные основные поверхности (режим работы только для деталей типа «тела вращения»).

При работе в режиме «корректировка деталей» на экран дисплея выводится каталог деталей. После выбора нужной детали, пометив ее клавишей «ENTER», на экране появляются исходные данные о детали для их корректировки.

Удаление деталей: после выбора и пометки клавишей «DEL» необходимых для удаления деталей, режим срабатывает нажатием клавиши «ENTER» и подтверждением на удаление – клавишей (У) (на латинском регистре).

### 3.2.1 Кодирование деталей

Основным исходным материалом для кодирования деталей при автоматизированном проектировании технологического процесса в САПР ТП является информация о детали, содержащая описание конструкторско-технологических параметров поверхностей на основании чертежа.

При кодировании детали необходимо указать тип деталей:

- тела вращения;
- плоские (детали типа планки);
- сварные конструкции.

После выбранного «типа деталей» необходимо на запрос системы ввести количество основных поверхностей, а для кодирования дополнительных поверхностей – символ «?». На экране появляется таблица видов дополнительных поверхностей (канавки, лыски и т.д.). Пометив символом «?» требуемые виды, этим пользователь указывает коды дополнительных поверхностей в соответствии с выведенными на экран изображениями (см. прил.).

Дальнейший диалог ведется в соответствии с предлагаемой системой сценариями и изображениями. При этом, в тех местах, где стоит знак «?», можно получить справочную информацию, нажав клавишу F1 (комментарии появляются внизу экрана).

Вся исходная информация, формируемая пользователем в процессе диалогового сценария, делится на 4 типа записей:

– запись строки S содержит номер детали, представленный в виде произвольного трехзначного числа, а также коды разработчика и нормоконтролера, например:

S,.023,1,2,

– записи строк T и R содержат общие сведения о детали;

– запись строк F содержит нумерацию поверхностей, сведения о поверхностях детали, их размерность и точностные характеристики (максимальное количество строк записи F-50).

Геометрический контур детали составляют основные, вспомогательные (дополнительные) и сопрягающие элементы.

К основным элементам контура деталей вращения относятся цилиндрические, торцовые, конусные и сферические поверхности; к вспомогательным – канавки, лежащие между цилиндрическими и торцовыми поверхностями, не требующие задания привязочного размера, крепежные отверстия и т.д.; к сопрягающим – фаски и скругления (галтели), которые расположены между пересекающимися основными поверхностями. Нумерация основных элементов, составляющих контур осевого сечения детали вращения, производится цифрами от 1 до 99, начиная с левого торца по часовой стрелке.

К основным поверхностям плоских деталей относятся вертикальные и горизонтальные поверхности и скосы; к дополнительным – канавки, отверстия, пазы и т.д. Нумерация основных элементов, составляющих контур сечений плоских деталей, производится цифрами от 1 до 99, начиная с крайней левой вертикальной поверхности первого сечения, по часовой стрелке, с продолжением номеров в каждом последующем сечении. При нумерации скосов к порядковому номеру добавляется число 50.

Например, исходная информация, сформированная системой, для технологического процесса изготовления крышки после завершения диалога выглядит следующим образом:

S,.023,1,2,

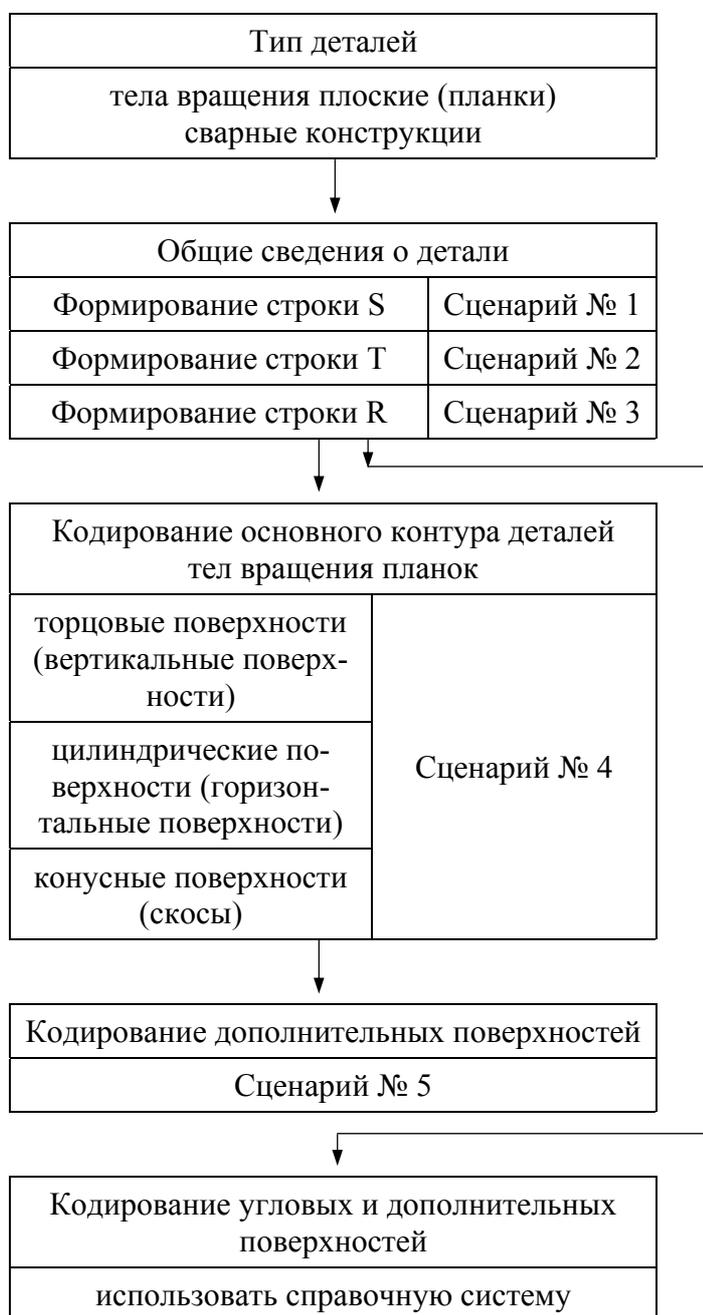
T, 1103, КРЫШКА, 701. 4186. 01. 034,, 2. 7, 1,2,,

R, A43, B80, Ш12.5, E24, Г2/2.5, T230/285,  
 F, A1, E30, T50/56,  
 F, A2, Д40к6, Ш0.8, Ф1.6, КШЗ, E30, T50/56, У70/0.025,  
 F, A3, Л33, П1, ШЗ.2, E30, T50/56, У75/0.02,  
 F, A4, Д70.3е8, ШЗ.2, Ф1.6, ФФ1.6, E30, T50/56,  
 F, A5, Л67, ПЗ, ШЗ.2, E30, T50/56, У75/0.02,  
 F, A6, Д45x8, Ш0.8, Ф2/10, КШЗ, E30, T50/56, У70/0.025,  
 F, A7, Л32.5, П9, E30, T50/56,  
 F, A8, Д40к6, Ш0.8, Ф1.6, КШЗ, E30, T260/285, У70/0.025,  
 F, A9, Л168, П1, E30, T50/56,  
 F, A510, Б4, ДЗ.5-7, Р27.68, И17, Ш1.6,  
 #

Основной смысл диалога при проектировании технологических процессов в САПР ТП заключается в следующем:

- на экран дисплея автоматически выводиться директивный запрос (сценарий) на введение в ЭВМ характеристик детали;
- пользователь делает на клавиатуре терминала соответствующий набор и вводит информацию в ЭВМ.

Кодирование сведений о детали осуществляется согласно схемы на рис. 2 с помощью разработанных сценариев, которые представляют





- \*Конструкторский код детали
- Масса детали 1.9
- \*Производственная партия (по умолчанию принимается = 1)
- \*Номер цеха (по умолчанию принимается = 2) 3
- \*Номер участка

### Сценарий № 3 (формирование строки R)

- \*Код материала (?) (по умолчанию принимается Сталь 45)  
20
- \*Код маркировки (?)
- \*Код покрытия (?) 41
- Шероховатость остальных поверхностей. (?) 5
- \*Поле допуска остальных поверхностей. (?) (по умолчанию принимается H14)
- \*Код временного центра (?) (только для деталей вращения)
  
- Термическая обработка указана на чертеже? (любой символ – да, <Enter> – нет) <Enter>
- Заготовку задавать будете? (любой символ – да, <Enter> – нет) <Enter>
- Код заготовки (?) 10
- \*Диаметр заготовки
- \*Длина заготовки
- \*Диаметр отверстия в заготовке
- \*Толщина листа
- \*Количество деталей в заготовке
- Укажите номера основных поверхностей, где нужны термообработка или покрытие (любой символ – да, <Enter> – нет) <Enter>
- Укажите номера основных поверхностей, где нужны технические требования (любой символ – да, <Enter> – нет) <Enter>

### Сценарий № 4 (формирование строк F)

#### Кодируем основную поверхность 1

- \*Шероховатость (?)
- \*Радиус (если торец сферический)
- \*Скругление на конце (для звездочек)

#### *Кодируем основную поверхность 2*

- Вид поверхности 2
- Чертежное обозначение (?) 100
- \*Шероховатость (?) 10
- \*Ф1 (?) 1
- \*Адрес и ширина канавки (?) (КШ; КР; КУ)
- \*Ф2 (?)
- \*Радиус первого скругления (?)
- \*Длина резьбы (если есть на чертеже)
- \*Номер поверхности, от которой назначается резьба (если не на всей длине)

*Меньшая сторона прямоугольника	
*Припуск (для отливок и поковок)	1.8

### Кодируем основную поверхность 3

Вид поверхности	1
Привязочный размер	25(+0.1)
Номер поверхности, от которой этот размер задан	5
*Шероховатость (?)	5
*Радиус (для ТП, если торец сферический)	
*Припуск (для отливок и поковок)	1.8

### Кодируем основную поверхность 4

Вид поверхности	2
Чертежное обозначение (?)	68(-0.046)
*Шероховатость (?)	2.5
*Ф1 (?)	
*Адрес и ширина канавки (?) (КШ; КР; КУ)	
*Ф2 (?)	1
*Радиус первого скругления (?)	
*Длина резьбы (если есть на чертеже)	
*Номер поверхности, от которой назначается резьба (если не на всей длине)	
*Меньшая сторона прямоугольника	
*Припуск (для отливок и поковок)	1.8

### Кодируем основную поверхность 5

Вид поверхности	1
Привязочный размер	53
Номер поверхности, от которой этот размер задан	1
*Шероховатость (?)	
*Радиус (для ТП, если торец сферический)	
*Припуск (для отливок и поковок)	1.8

### Кодируем основную поверхность 6

Вид поверхности	2
Чертежное обозначение (?)	52
*Шероховатость (?)	
*Ф1 (?)	
*Адрес и ширина канавки (?) (КШ; КР; КУ)	
*Ф2 (?)	
*Радиус первого скругления (?)	
*Длина резьбы (если есть на чертеже)	
*Номер поверхности, от которой назначается резьба (если не на всей длине)	
*Меньшая сторона прямоугольника	
*Припуск (для отливок и поковок)	1.8

## Кодируем основную поверхность 7

Вид поверхности	1
Привязочный размер	27
Номер поверхности, от которой этот размер задан	5
*Шероховатость (?)	
*Радиус (для ТП, если торец сферический)	
*Припуск (для отливок и поковок)	1.8

## Кодируем основную поверхность 8

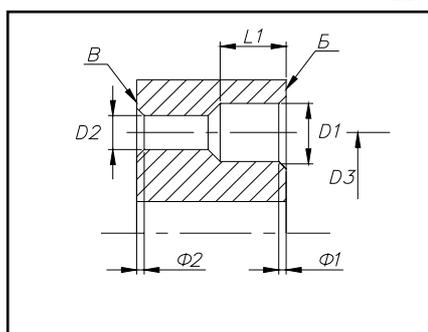
Вид поверхности	2
Чертежное обозначение (?)	35
*Шероховатость (?)	
*Ф1 (?)	1
*Адрес и ширина канавки (?) (КШ; КР; КУ)	
*Ф2 (?)	1
*Радиус первого скругления (?)	
*Длина резьбы (если есть на чертеже)	
*Номер поверхности, от которой назначается резьба (если не на всей длине)	
*Меньшая сторона прямоугольника	
*Припуск (для отливок и поковок)	1.8

Укажите номера дополнительных поверхностей, где нужны термообработка или покрытие (<Enter> – нет) <Enter>

Укажите номера дополнительных поверхностей, где нужны технические требования (<Enter> – нет) <Enter>

## Сценарий № 5 (кодирование дополнительных поверхностей)

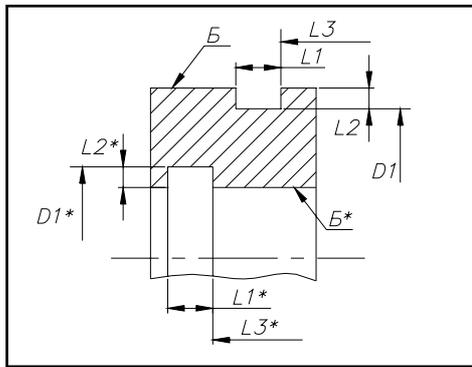
### Кодируем дополнительную поверхность 650



Изображения автома-

Б (?)	1
В (?)	3
D1	10
L1 (?)	12
D2 (?)	6
Диаметр расположения оси отверстия D3	78
*Количество одинаковых отверстий	4
*Шероховатость	
*Ф1 (?)	
*Ф2 (?)	

## Кодируем дополнительную поверхность 410



Б (?)	4
L1 (?)	4(+0.12)
Привязочный размер L3	16
Номер поверхности от которой задан размер L3	5
*Количество канавок (?)	4
*Шероховатость (?)	
*Размер правой фаски (?)	
*Размер второй фаски (?)	

При кодировании деталей следует соблюдать следующие правила:

- знак умножения в чертежном обозначении размеров заменять на знак «\*» (звездочка), например: M20 × 1,5 – M20\*1.5;
- вместо десятичной запятой ставить точку;
- размер с допуском записывать в одну строчку, например:  $\varnothing 50_{-0,01}^{+0,02}$  следует писать 50(+0.02 – 0.01);
- если значения допусков одинаковые, запись можно сократить, например: 50(+ – 0.1);
- чертежное обозначение, заданное в дюймах, заменяется кодом в виде целого числа, например: 3/4" – 34; 1 1/4" – 114;
- недопустимо задание двух торцовых поверхностей с привязкой их линейных размеров друг от друга.

#### 4 ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- 1 Назначение и особенности функционирования САПР ТП «НЕМИГА».
- 2 Виды и назначение информационного обеспечения САПР ТП «НЕМИГА».
- 3 Режимы работы САПР ТП «НЕМИГА».
- 4 Запуск системы САПР ТП и общий порядок работы.
- 5 Структура исходной информации в САПР ТП.
- 6 Общая схема кодирования деталей.
- 7 Состав геометрического контура различных типов деталей.
- 8 Порядок нумерации различных элементов деталей.
- 9 Правила записи чертежных обозначений элементов деталей.

#### 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

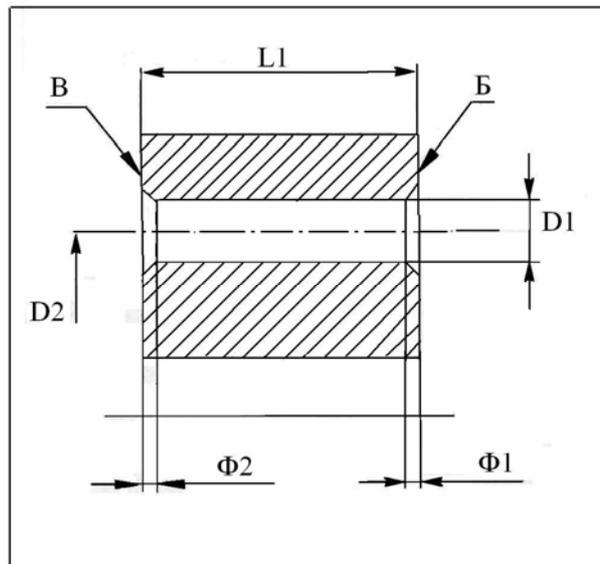
- 1 Программно-методический комплекс САПР ТП. Руководство по эксплуатации. Белорганкин-пром. Минск, 1990.
- 2 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: Учебник для вузов / Под общ. ред. С.Н. Корчака. М.: Машиностроение, 1988. 352 с.

Кодирование дополнительных поверхностей

Отверстия

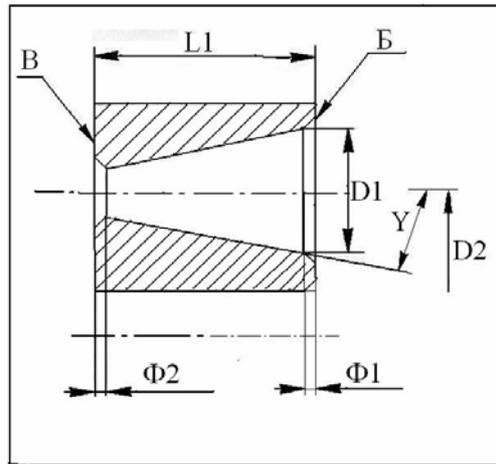
Кодирование поверхности 610

- Б (?) .....
- В (?) .....
- D1 (?) .....
- \*L1 (?) .....
- Диаметр расположения оси отверстия D2 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....
- \*Φ2 (?) .....
- \*Признак задания фаски диаметром или углом (= 1) .....



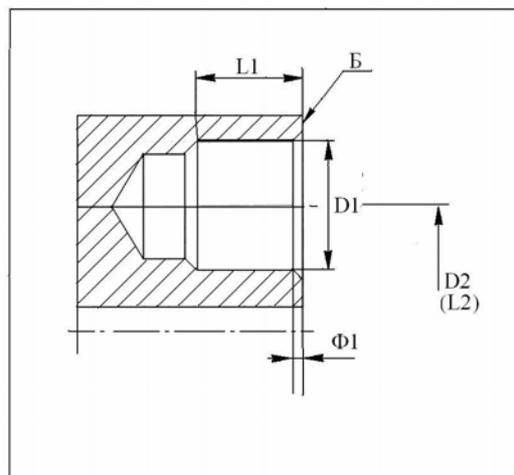
## Кодирование поверхности 620

- Б (?) .....
- В (?) .....
- D1 (?) .....
- γ или код конусности (?) .....
- Диаметр расположения оси отверстия D2 .....
- \*L1 (?) .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....
- \*Φ2 (?) .....



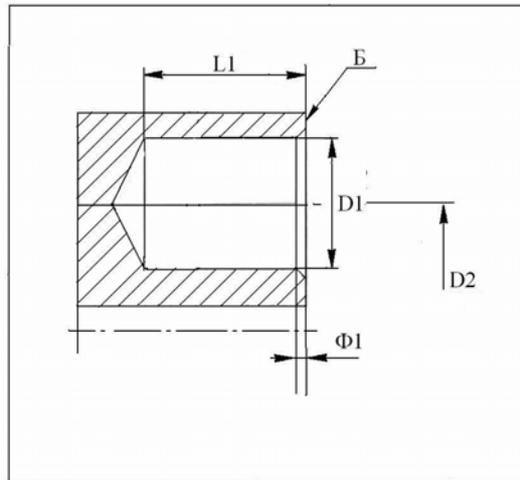
## Кодирование поверхности 625

- Б (?) .....
- D1 (?) .....
- \*L1 (?) .....
- D2 (если отверстие торцевое) или L2 (если отверстие радиальное).....
- Номер поверхности от которой задан размер L2 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....



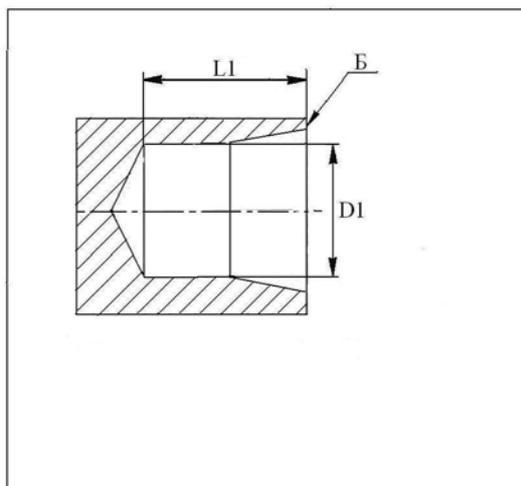
## Кодирование поверхности 630

- Б (?) .....
- D1 (?) .....
- L1 .....
- Диаметр расположения оси отверстия D2 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \* $\Phi 1$  (?) .....
- \*Признак задания фаски диаметром или углом (= 1) .....



## Кодирование поверхности 635

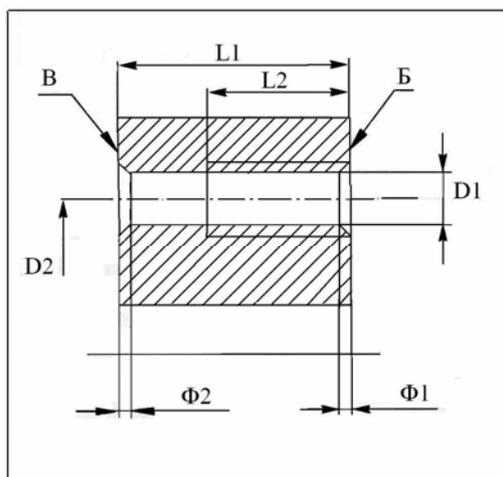
- Б (?) .....
- \*D1 (?) .....
- \*L1 (заданная для форм отв. F и H) .....
- Код формы центрального отверстия .....
- \*Шероховатость (?) .....



## Кодирование поверхности 640

- Б (?) .....
- \*B (для глухих отверстий не задавать) .....
- \*L2 (если не на всей длине отверстия) .....

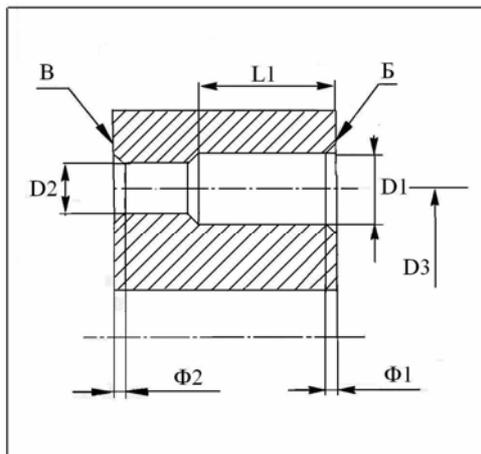
- \*L1 (если есть на чертеже) .....
- D1 (Резьбовое отверстие) (?).....
- Диаметр расположения оси отверстия D2 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....
- \*Φ2 (?) .....
- \*Признак задания фаски диаметром или углом (=1) .....



Кодирование поверхности 650

**Б (?)** .....

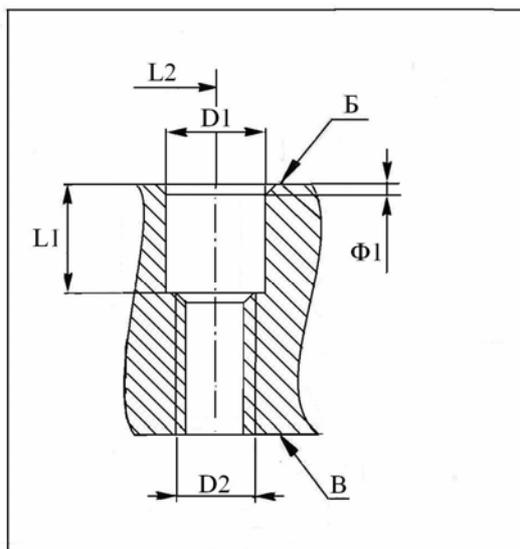
- В (?) .....
- D1 (?) .....
- L1 .....
- D2 (?) .....
- Диаметр расположения оси отверстия D3 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....
- \*Φ2 (?) .....



Кодирование отверстия 665

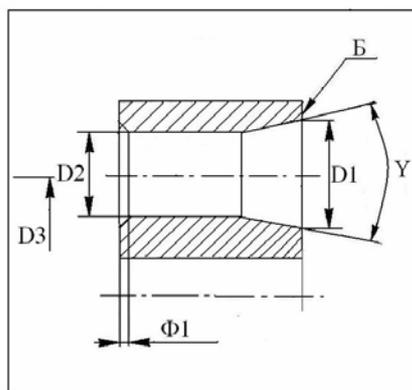
- Б (?) .....
- В (?) .....
- D1 (?) .....
- L1 .....
- D2 (Резьбовое отверстие) (?) .....

- Привязочный номер оси отверстия L2 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L2 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....



Кодирование поверхности 660

- Б (?) .....
- В (?) .....
- D1 (?) .....
- Y .....
- D2 (?) .....
- Диаметр расположения оси отверстия D3 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....

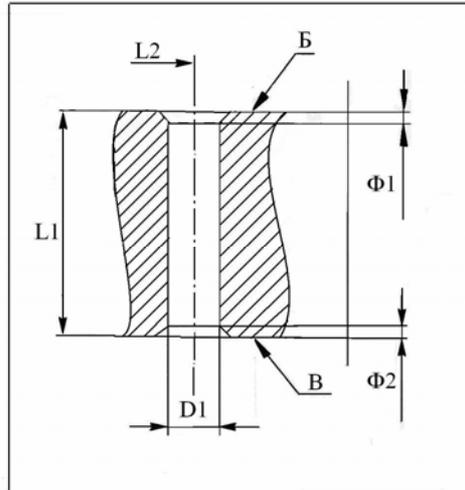


Кодирование поверхности 670

**Б (?)** .....

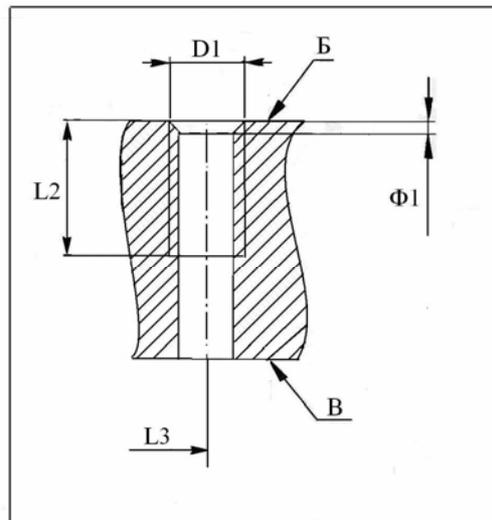
- В (?) .....
- D1 (?) .....
- \*L1 (?) .....
- Привязочный номер оси отверстия L2 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L2 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....

- \*Φ1 (?) .....
- \*Φ2 (?) .....
- \*Признак задания фаски диаметром или углом (= 1) .....



Кодирование поверхности 680

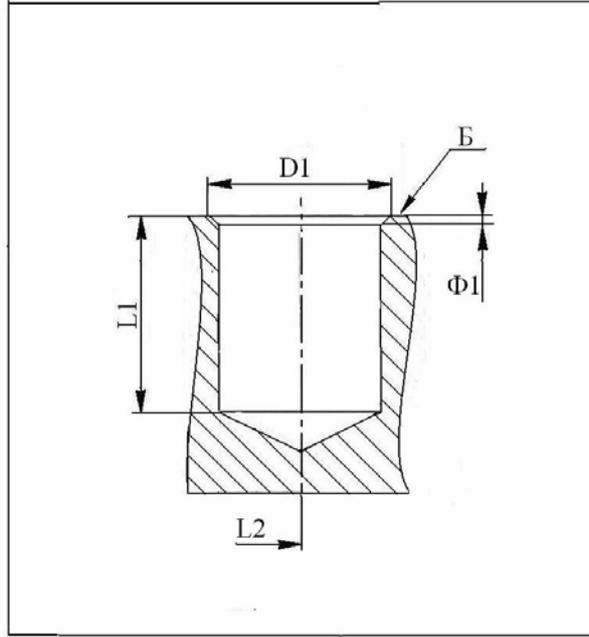
- Б (?) .....
- \*В (для глухих отверстий не задавать) .....
- \*L2 (если не на всей длине отв.) .....
- \*L1 (если есть на чертеже) (?) .....
- D1 (Резьбовое отверстие) (?) .....
- Привязочный размер оси отв. L2.....
- Номер поверхности от которой задан размер L3.....
- \*Количество одинаковых отверстий .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Φ1 (?) .....
- \*Признак задания фаски диаметром или углом (= 1) .....



Кодирование поверхности 690

- Б (?) .....
- В (?) .....
- D1 (?) .....
- \*L1 (?) .....
- Привязочный номер оси отверстия L2 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L2 .....
- \*Количество одинаковых отверстий .....

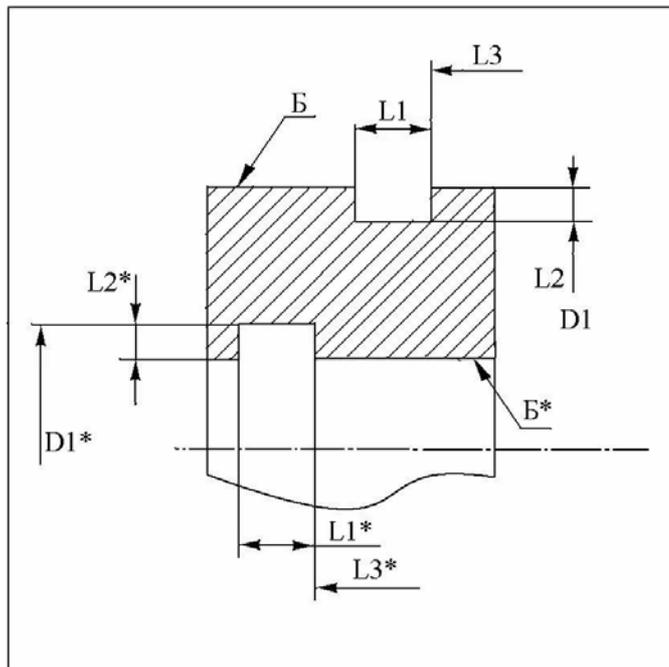
- \*Шероховатость (?) .....
- \* $\Phi 1$  (?) .....
- \*Признак задания фаски диаметром или углом (= 1) .....



**Канавки**

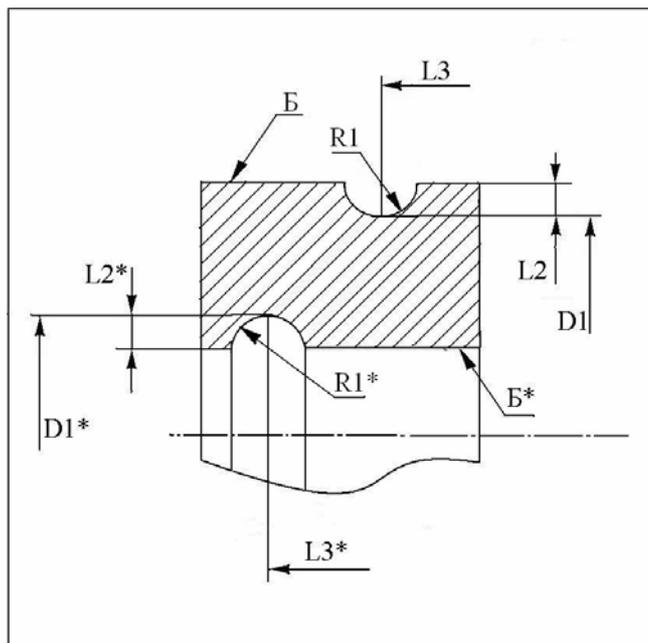
***КОДИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ 410***

- Б (?) .....
- $L1$  .....
- $L2$  или  $D1$  .....
- Привязочный размер  $L3$  .....
- Номер поверхности от которой задан размер  $L3$  .....
- \*Количество канавок (?) .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Размер правой фаски (?) .....
- \*Размер второй фаски (?) .....
- \*Размер между канавками (если их несколько).....



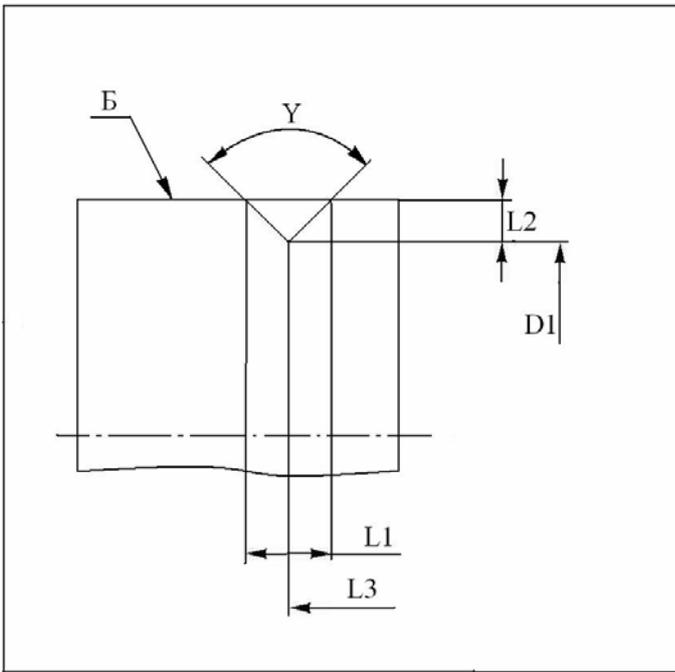
Кодирование поверхности 415

- Б (?) .....
- R1 .....
- L2 или D1 .....
- Привязочный размер L3 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L3 .....
- \*Количество канавок (?) .....
- \*Шероховатость(?) .....



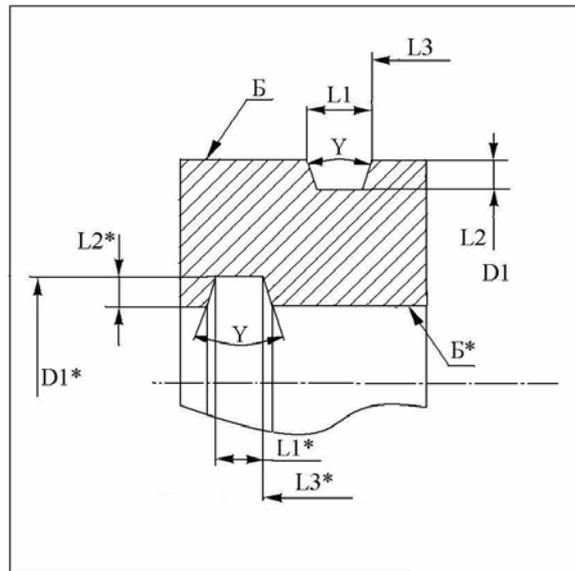
Кодирование поверхности 420

- Б (?) .....
- \*L1 .....
- L2 или D1 .....
- У .....
- Привязочный размер L3 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L3 .....
- \*Количество канавок (?) .....
- \*Шероховатость (?) .....



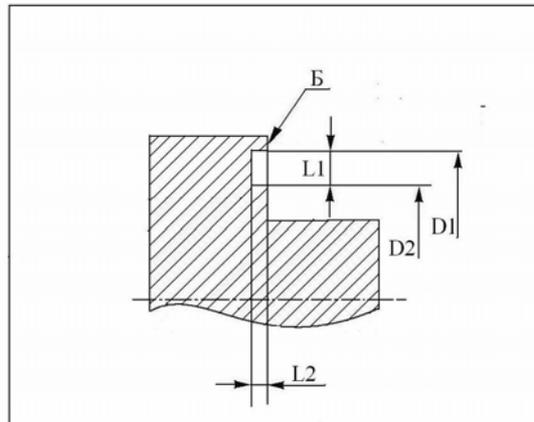
Кодирование поверхности 420

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 или D1 .....
- У .....
- Привязочный размер L3 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L3 .....
- \*Количество канавок (?) .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Шаг между канавками или другие размеры.....



Кодирование поверхности 465

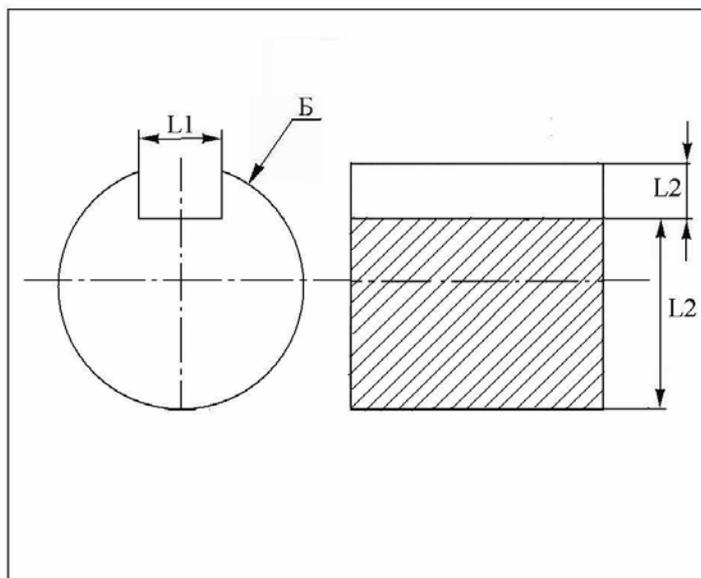
- Б (?) .....
- \*L1 .....
- \*D1 .....
- \*D2 .....
- \*Шероховатость (?) .....
- \*Размер фаски на диаметре D1 (?) .....
- \*Размер фаски на диаметре D2 (?) .....



Пазы

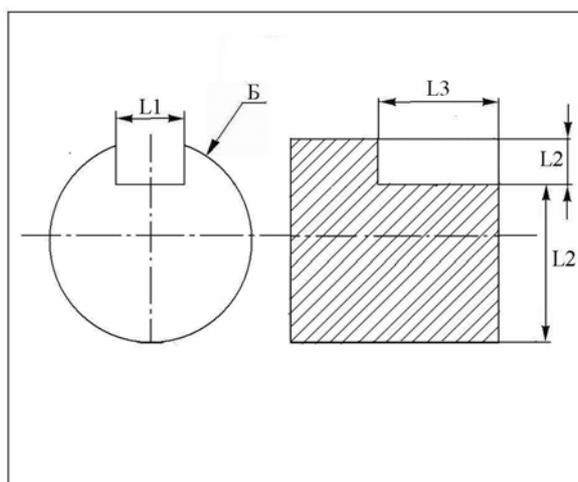
Кодирование поверхности 700

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 (Глубина или привязочный размер) .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



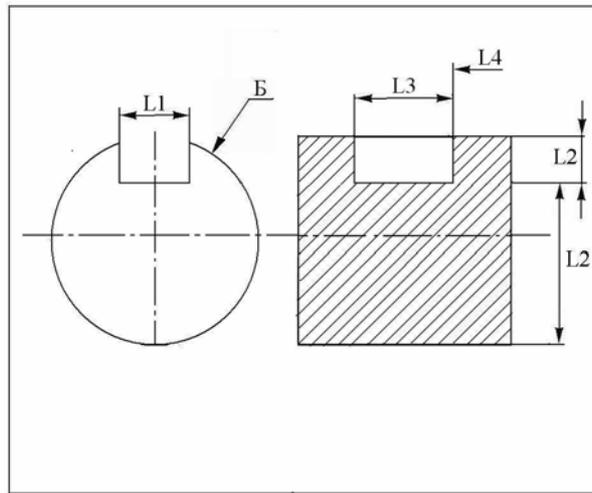
Кодирование поверхности 705

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 (Глубина или привязочный размер) .....
- L3 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



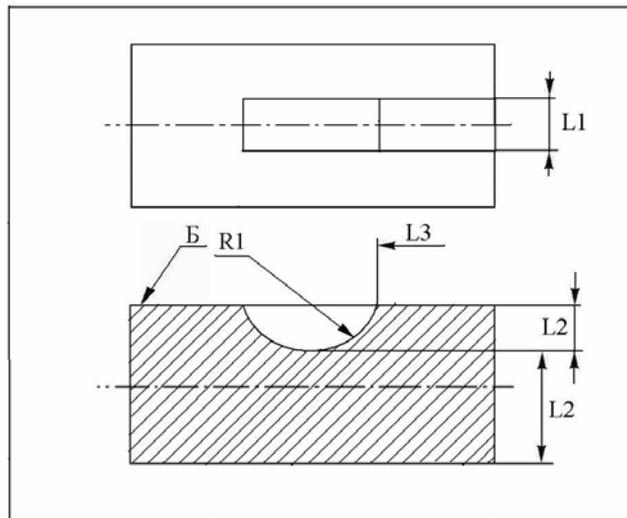
Кодирование поверхности 720

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 (Глубина или привязочный размер) .....
- L3 .....
- Привязочный размер L4 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L4 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



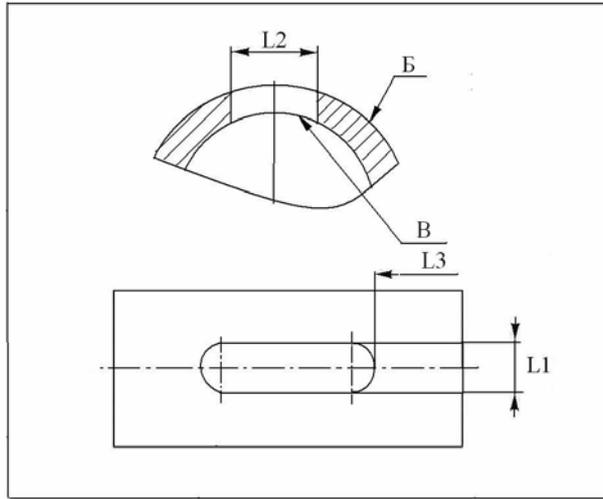
Кодирование поверхности 725

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 (Глубина или привязочный размер) .....
- R1 .....
- Привязочный размер L3 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L3 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



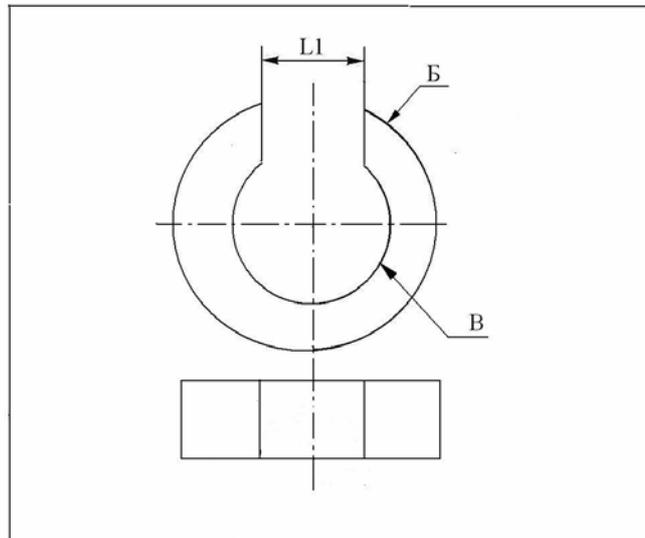
Кодирование поверхности 730

- Б (?) .....
- В (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- Привязочный размер L3 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L3 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



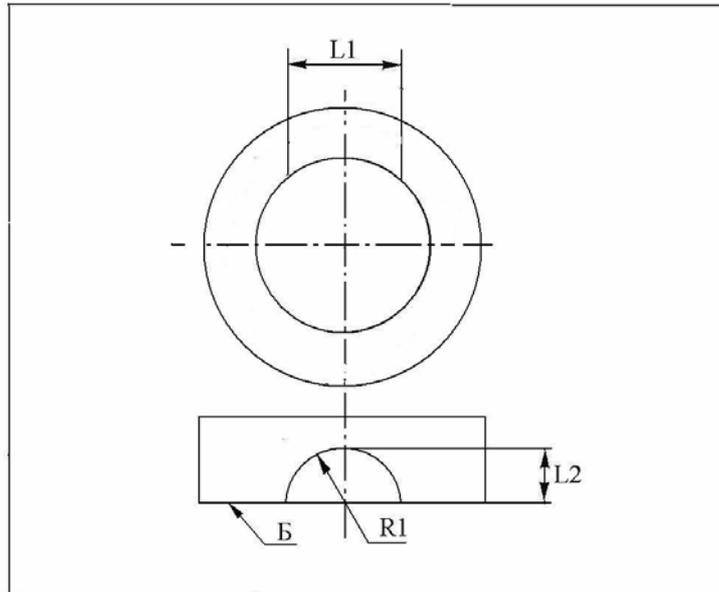
Кодирование поверхности 740

- Б (?) .....  
 В (?) .....  
 L1 .....  
 \*Шероховатость (?) .....



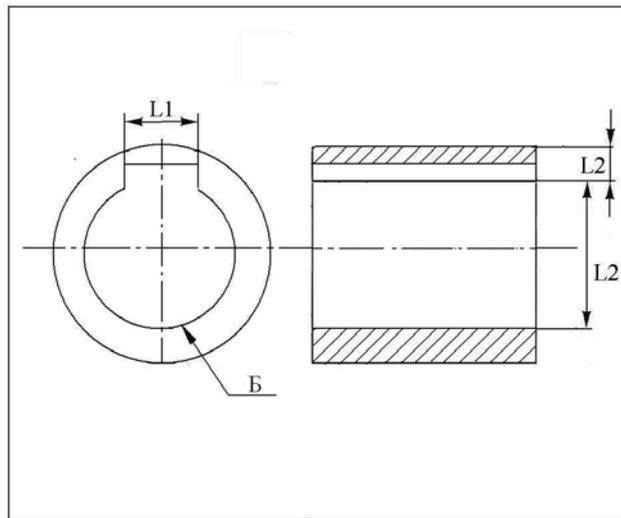
Кодирование поверхности 745

- Б (?) .....  
 В (?) .....  
 \*L1 .....  
 \*L2 .....  
 R1 .....  
 \*Количество одинаковых пазов .....  
 \*Шероховатость (?) .....



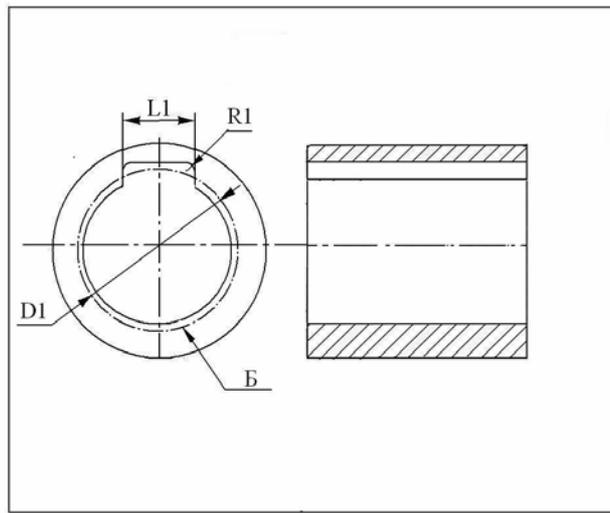
Кодирование поверхности 750

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 (Глубина или привязочный размер) .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



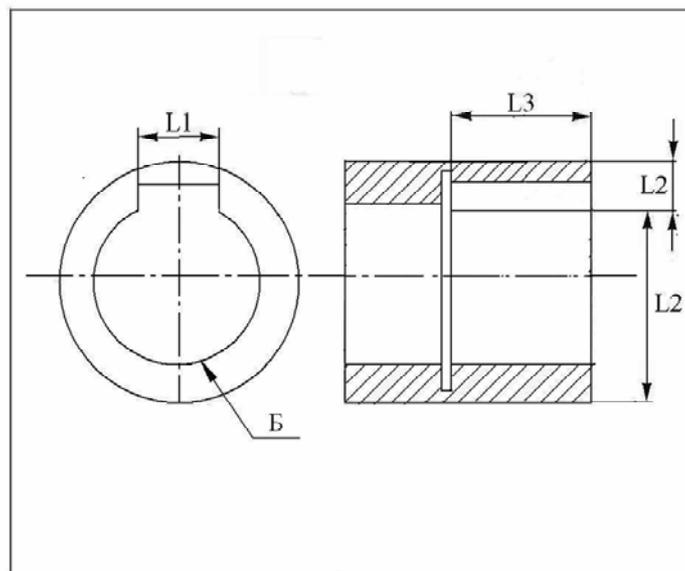
Кодирование поверхности 755

- Б (?) .....
- \*L1 .....
- R1 .....
- Диаметр расположения центра радиуса D1 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



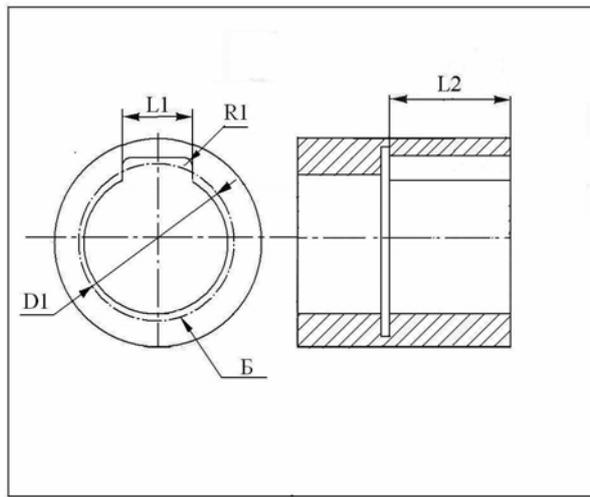
Кодирование поверхности 760

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 (Глубина или привязочный размер) .....
- L3 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



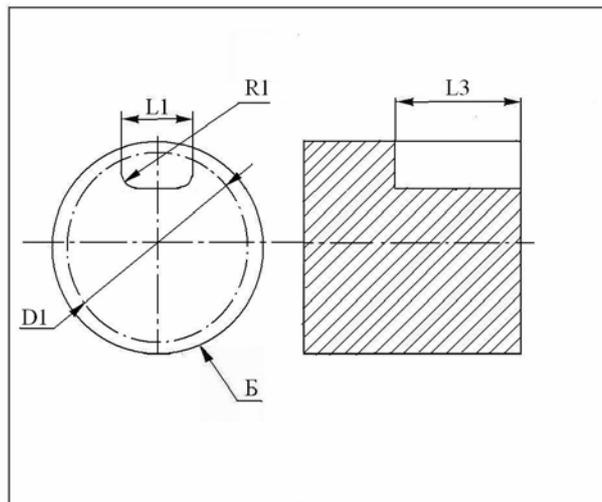
Кодирование поверхности 765

- Б (?) .....
- \*L1 .....
- L2 .....
- R1 .....
- Диаметр расположения центра радиуса D1 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



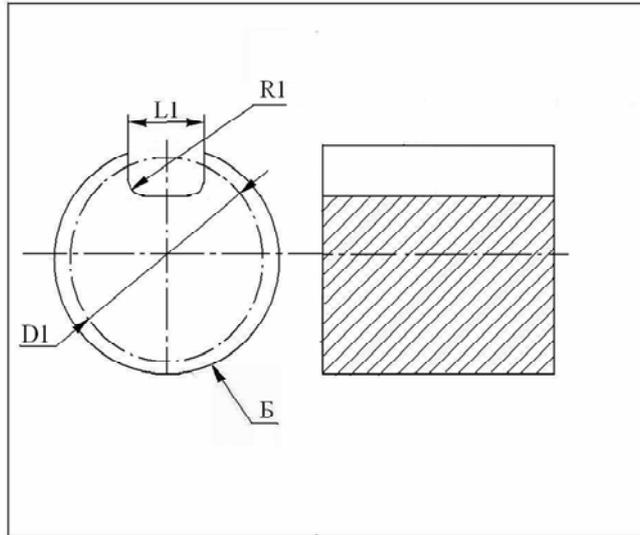
Кодирование поверхности 770

- Б (?) .....
- \*L1 .....
- L2 .....
- R1 .....
- Диаметр расположения центра радиуса D1 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



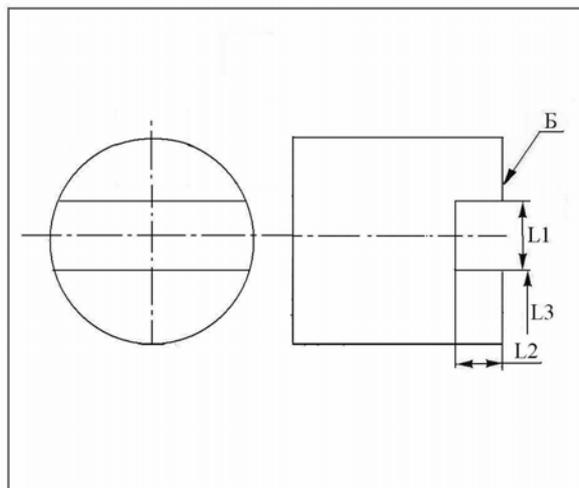
Кодирование поверхности 775

- Б (?) .....
- \*L1 .....
- R1 .....
- Диаметр расположения центра радиуса D1 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



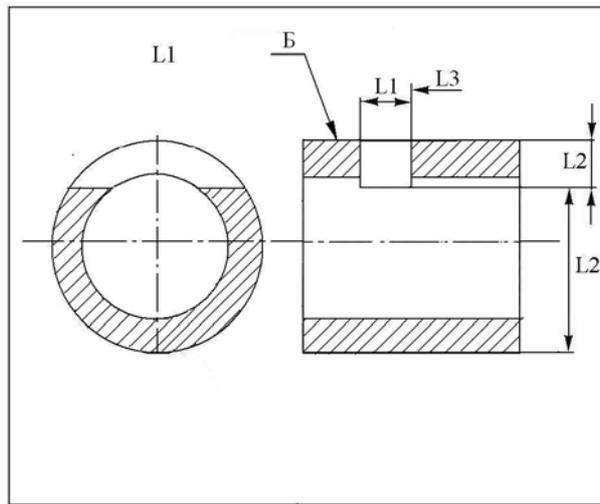
### Кодирование поверхности 780

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- L3 (если паз расположен не по оси) .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



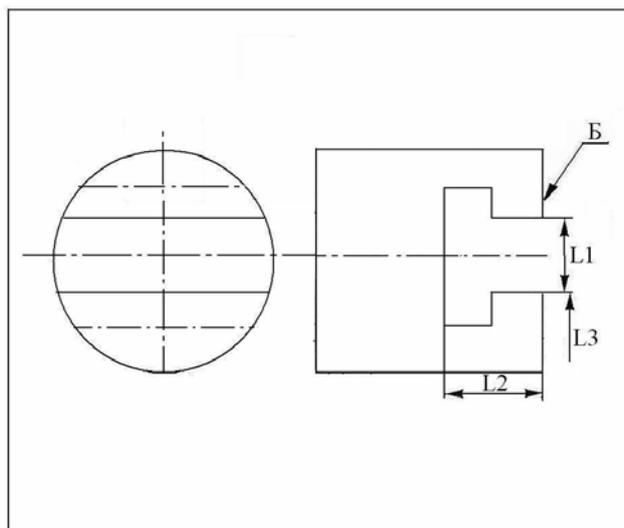
### Кодирование поверхности 785

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- Привязочный размер L3 .....
- Номер поверхности от которой задан размер L3 .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 790

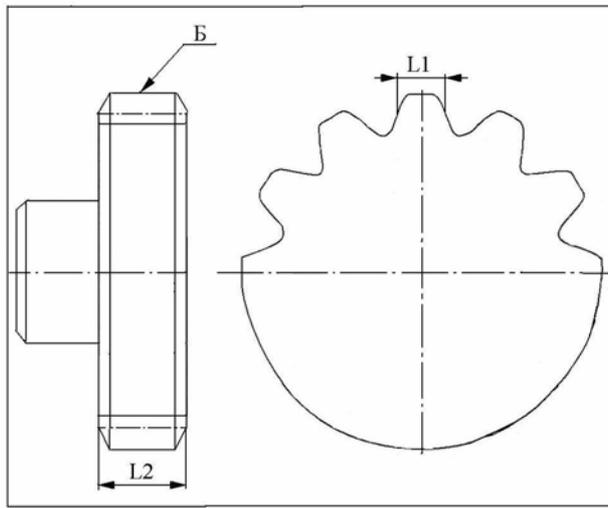
- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- L3 (если паз расположен не по оси) .....
- \*Количество одинаковых пазов .....
- \*Шероховатость (?) .....



Шлицевые и зубчатые поверхности

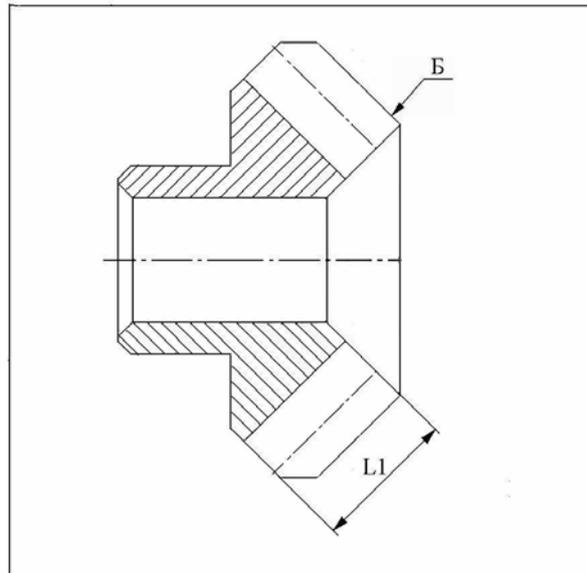
Кодирование поверхности 510

- Б (?) .....
- Модуль и степень точности (запишите через тире) .....
- \*L2 (если зуб нарезан не на всей длине поверхности) .....
- \*Угол наклона зубьев (для косозубых) .....
- Длина общей нормали или толщина зуба L1 .....
- \*Радиус закругления зуба .....
- \*Радиус закругления зуба со второй стороны .....
- Число зубьев .....
- \*Шероховатость (?) .....



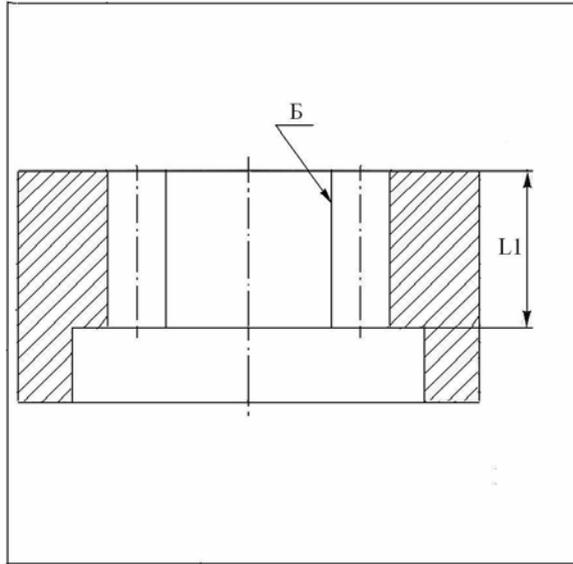
Кодирование поверхности 515

- Б (?) .....
- Модуль и степень точности (запишите через тире) .....
- Толщина зуба по хорде .....
- Число зубьев .....
- \*Шероховатость (?) .....



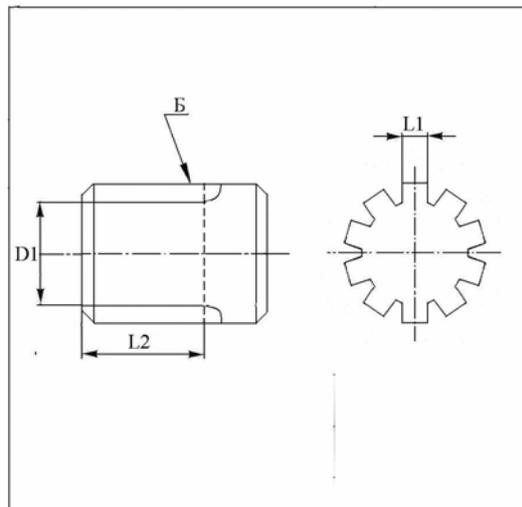
Кодирование поверхности 525

- Б (?) .....
- Модуль и степень точности (запишите через тире) .....
- \*L1 (если зуб нарезан не на всей длине поверхности) .....
- Размер по роликам или толщина зуба .....
- \*Радиус закругления зуба .....
- \*Радиус закругления зуба со второй стороны .....
- Число зубьев .....
- \*Шероховатость (?) .....



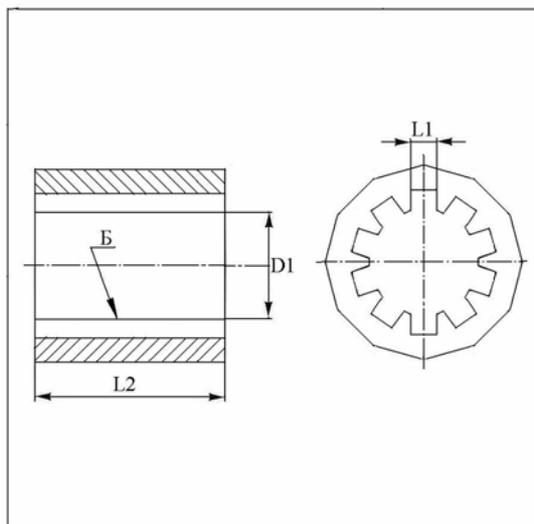
Кодирование поверхности 530

- Б (?) .....
- L1 .....
- D1 .....
- \*L2 (для открытых не задавать) .....
- \*Код центрирования шлицевого профиля (?) .....
- Число зубьев .....
- \*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 535

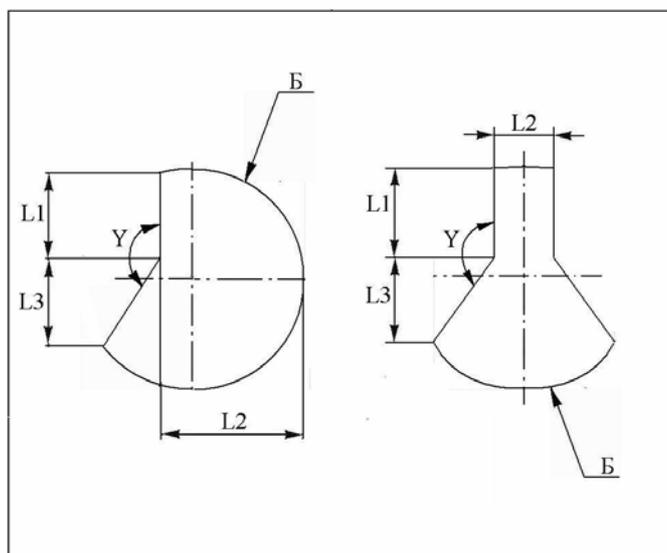
- Б (?) .....
- L1 .....
- D1 .....
- \*L2 (для открытых не задавать) .....
- \*Код центрирования шлицевого профиля (?) .....
- Число зубьев .....
- \*Шероховатость (?) .....



**Уступы, скосы, лыски, поверхности реза, поверхности под ключ**

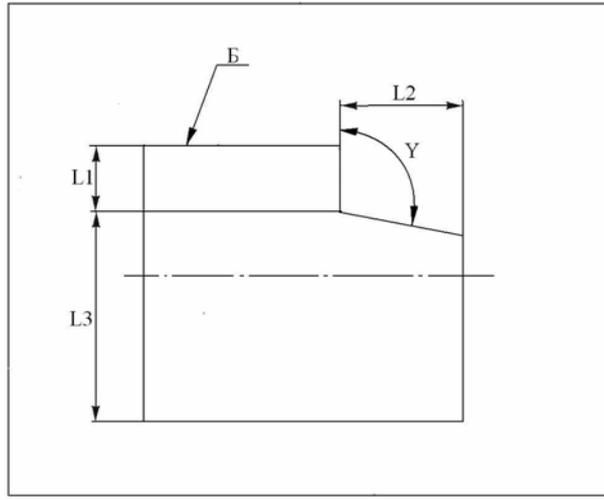
**Кодирование поверхности 800**

- Б (?) .....
- \*L1 (если есть на чертеже) .....
- L2 .....
- \*Y (если есть на чертеже и не равен 90) .....
- \*L3 (если есть на чертеже) .....
- \*Количество одинаковых уступов .....
- \*Шероховатость (?) .....



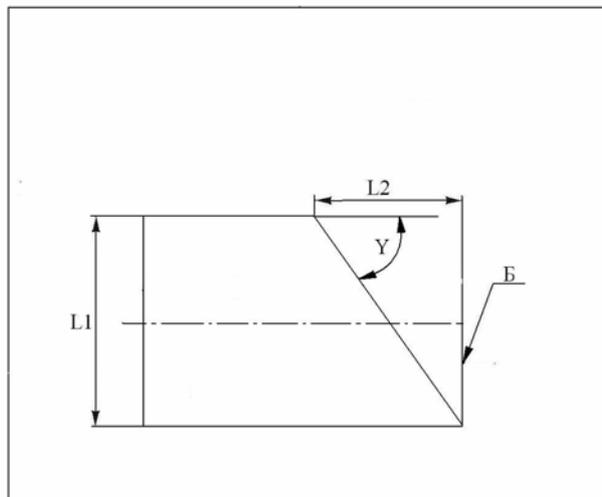
**Кодирование поверхности 830**

- Б (?) .....
- \*L1 (если не задан L3) .....
- L2 .....
- \*Y (если есть на чертеже) .....
- \*L3 (если не задан L1) .....
- \*Количество одинаковых уступов .....
- \*Шероховатость (?) .....



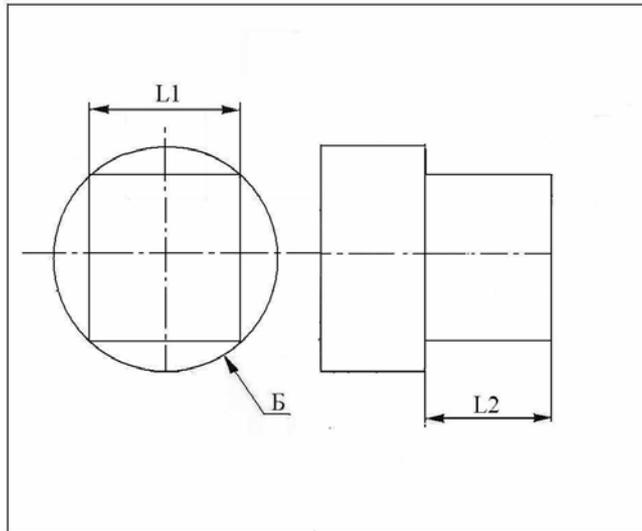
Кодирование поверхности 835

- Б (?) .....
- L1 .....
- \*L2 (если есть на чертеже) .....
- Y .....
- \*Количество одинаковых уступов .....
- \*Шероховатость (?) .....



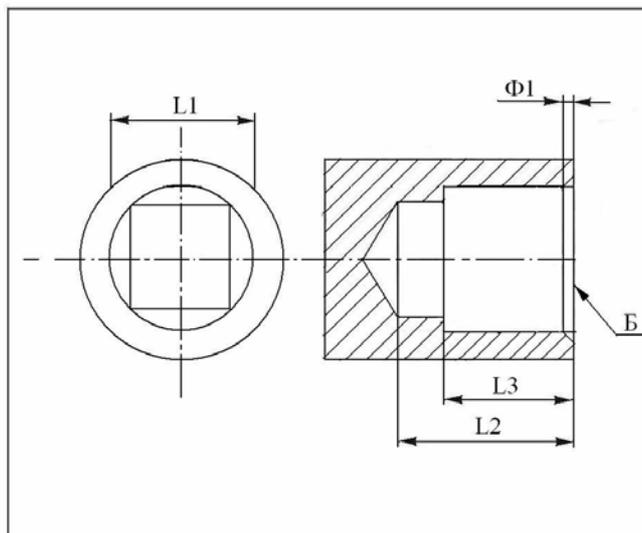
Кодирование поверхности 850

- Б (?) .....
- L1 (размер под ключ) .....
- L2 .....
- \*Шероховатость (?) .....



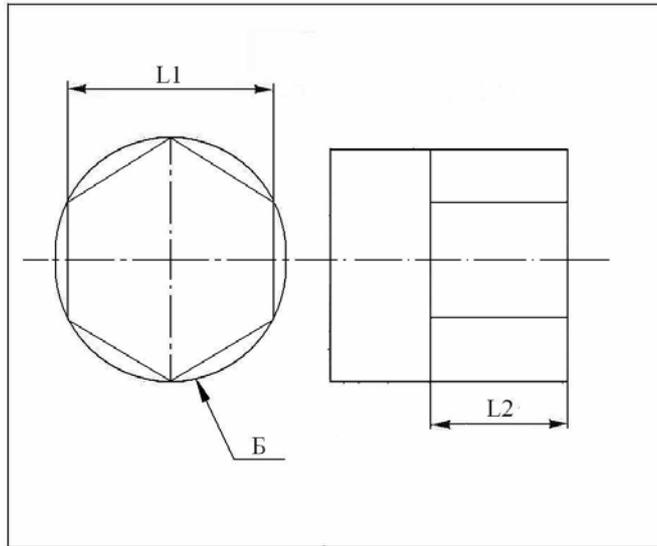
Кодирование поверхности 855

- Б (?) .....
- L1 (размер под ключ) .....
- L2 .....
- L3 .....
- Φ1 (?) .....
- \*Шероховатость (?) .....



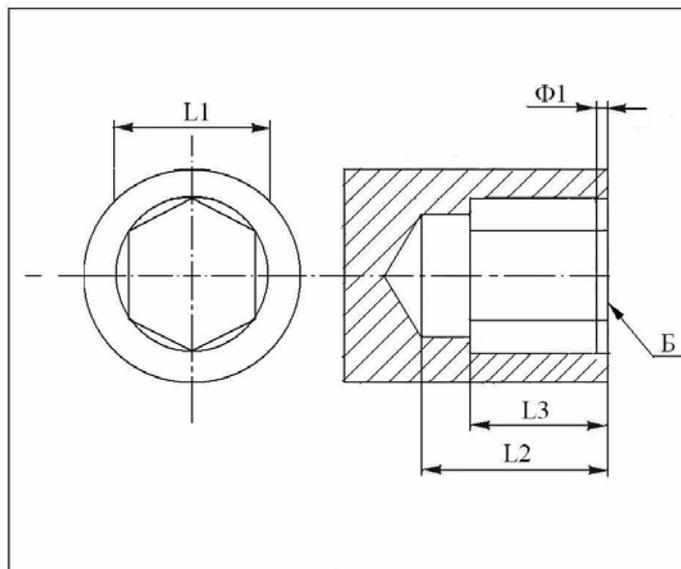
Кодирование поверхности 860

- Б (?) .....
- L1 (размер под ключ) .....
- L2 .....
- \*Шероховатость (?) .....



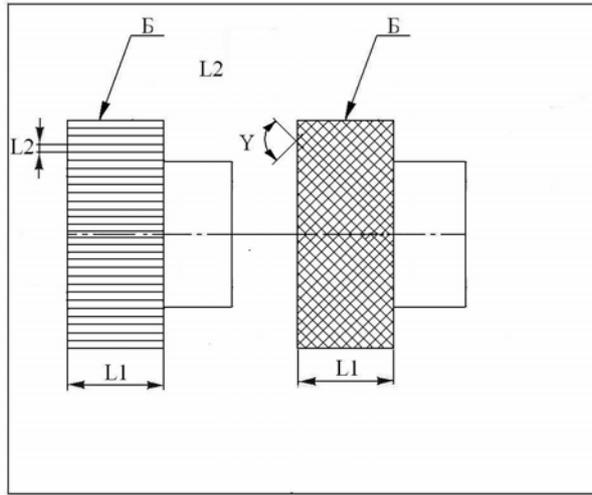
Кодирование поверхности 865

- Б (?) .....
- L1 (размер под ключ) .....
- \*L2 .....
- L3 .....
- Φ1 (?) .....
- \*Признак задания фаски диаметром или углом (= 1) .....
- \*Шероховатость (?) .....



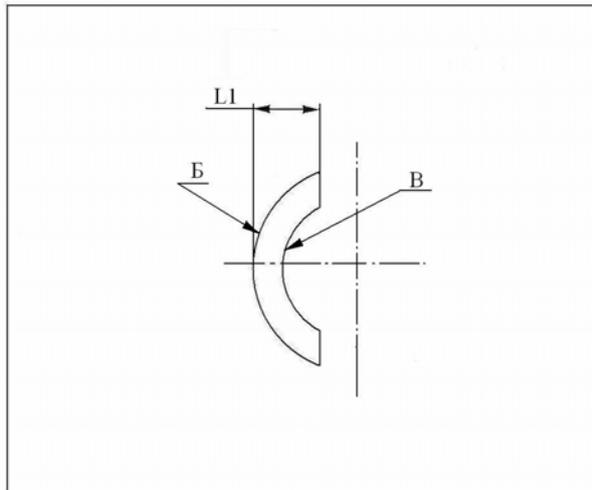
Кодирование поверхности 870

- Б (?) .....
- \*L1 .....
- L2 .....
- \*Y .....



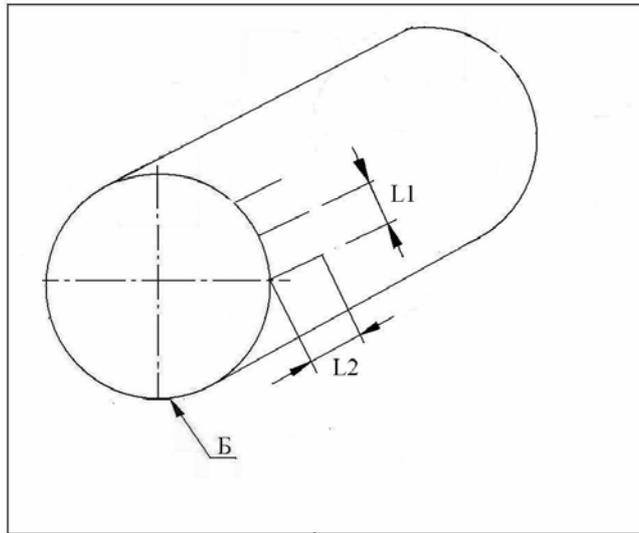
Кодирование поверхности 880

- Б (?) .....
- В (?) .....
- L1 .....
- \*Угол между линией среза и осью детали .....
- \*Количество деталей после разрезки (<ENTER> = 1) .....
- \*Количество поверхностей реза .....
- \*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 890

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- Количество делений .....

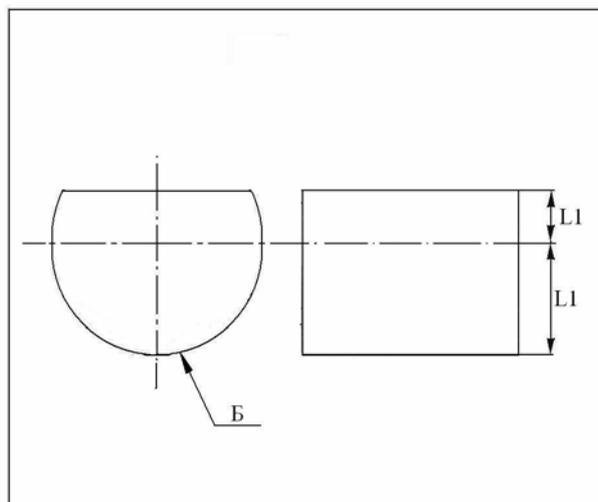


Кодирование поверхности 910

Б (?) .....

L1 .....

\*Шероховатость (?) .....



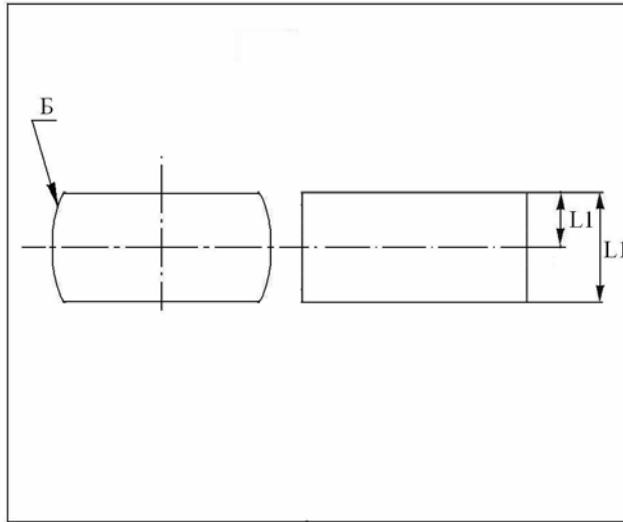
Кодирование поверхности 920

Б (?) .....

L1 .....

\*Количество одинаковых лысок .....

\*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 940

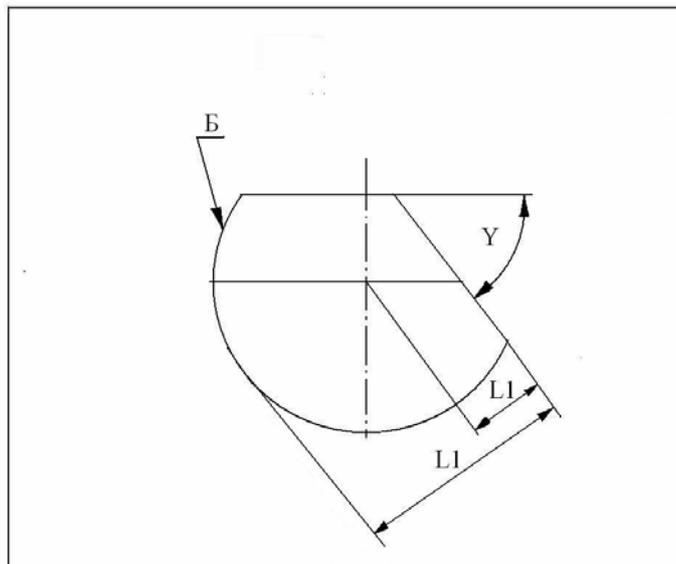
Б (?) .....

L1 .....

Y .....

\*Количество одинаковых лысок .....

\*Шероховатость (?) .....



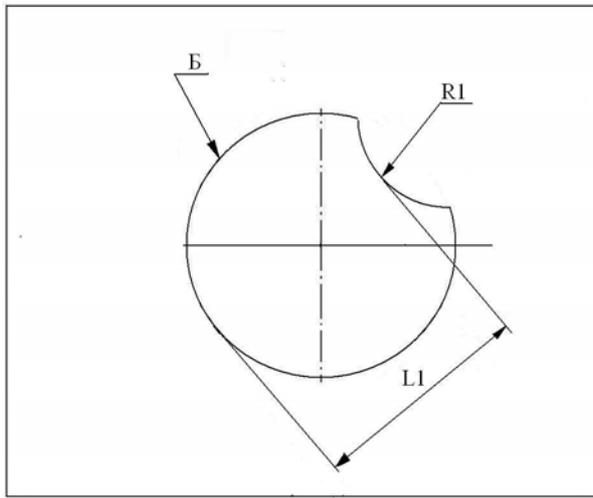
Кодирование поверхности 950

Б (?) .....

R1 .....

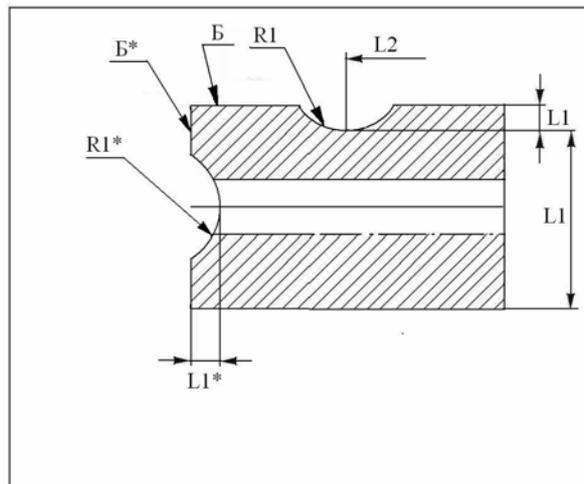
L1 .....

\*Шероховатость (?) .....



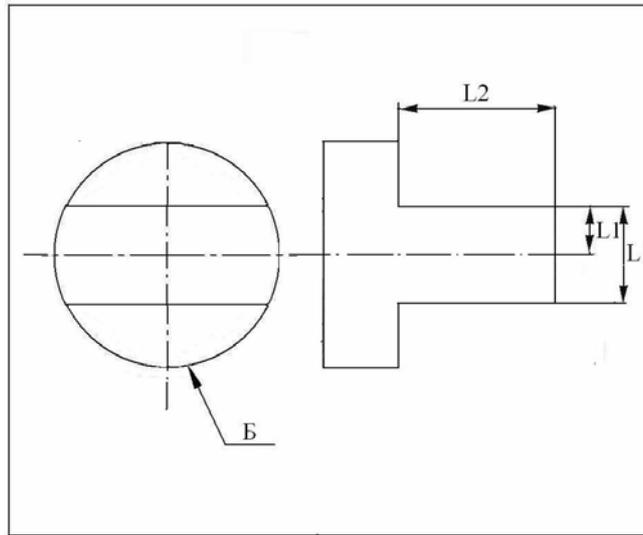
Кодирование поверхности 955

- Б (?) .....
- L1 .....
- \*Привязочный размер L2 .....
- \*Номер поверхности, от которой задан размер L2 .....
- \*Шероховатость (?) .....



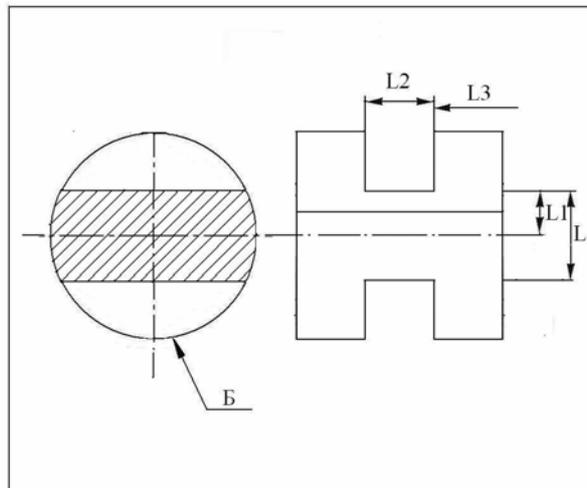
Кодирование поверхности 960

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- \*Количество одинаковых лысок .....
- \*Шероховатость (?) .....



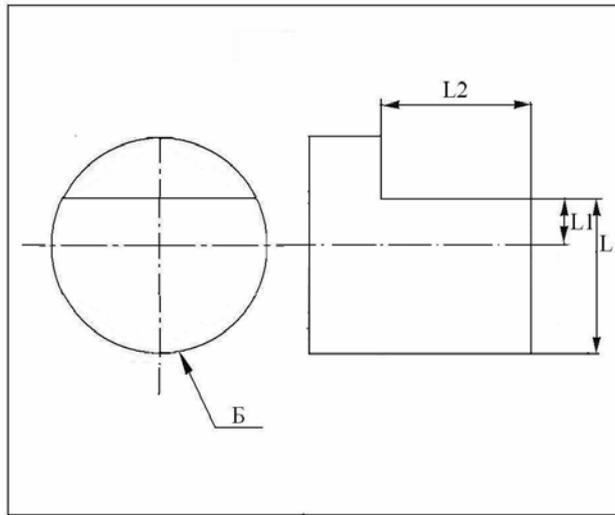
Кодирование поверхности 965

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- \*Привязочный размер L3 .....
- \*Номер поверхности, от которой задан размер L3 .....
- \*Количество одинаковых лысок .....
- \*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 980

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- \*Количество одинаковых лысок .....
- \*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 985

Б (?) .....

L1 .....

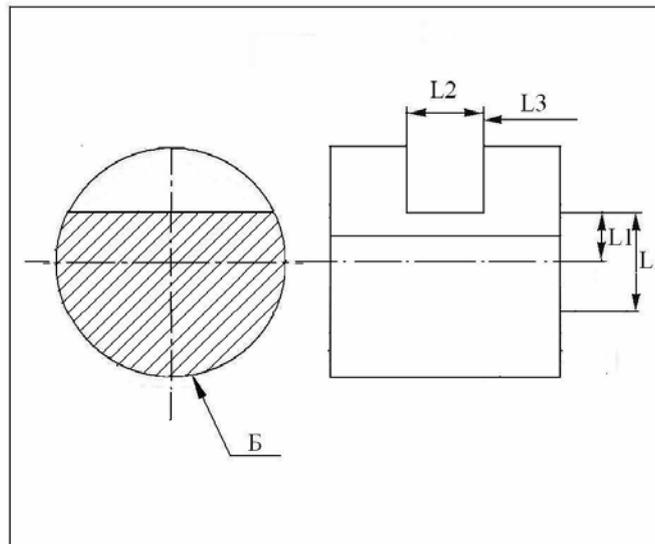
L2 .....

\*Привязочный размер L3 .....

\*Номер поверхности, от которой задан размер L3 .....

\*Количество одинаковых лысок .....

\*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 990

Б (?) .....

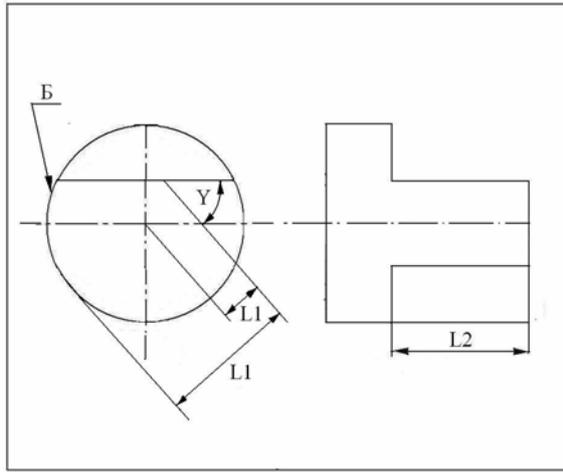
L1 .....

L2 .....

Y .....

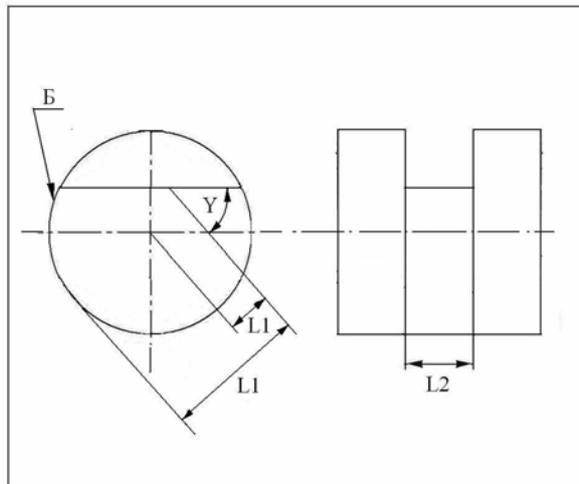
\*Количество одинаковых лысок .....

\*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 995

- Б (?) .....
- L1 .....
- L2 .....
- Y .....
- \*Привязочный размер L3 .....
- \*Номер поверхности, от которой задан размер L3 .....
- \*Количество одинаковых лысок .....
- \*Шероховатость (?) .....



Кодирование поверхности 200

- Б (?) .....
- Ф1\Y (ширина\угол) .....
- \*L1 .....
- \*Количество одинаковых лысок .....

