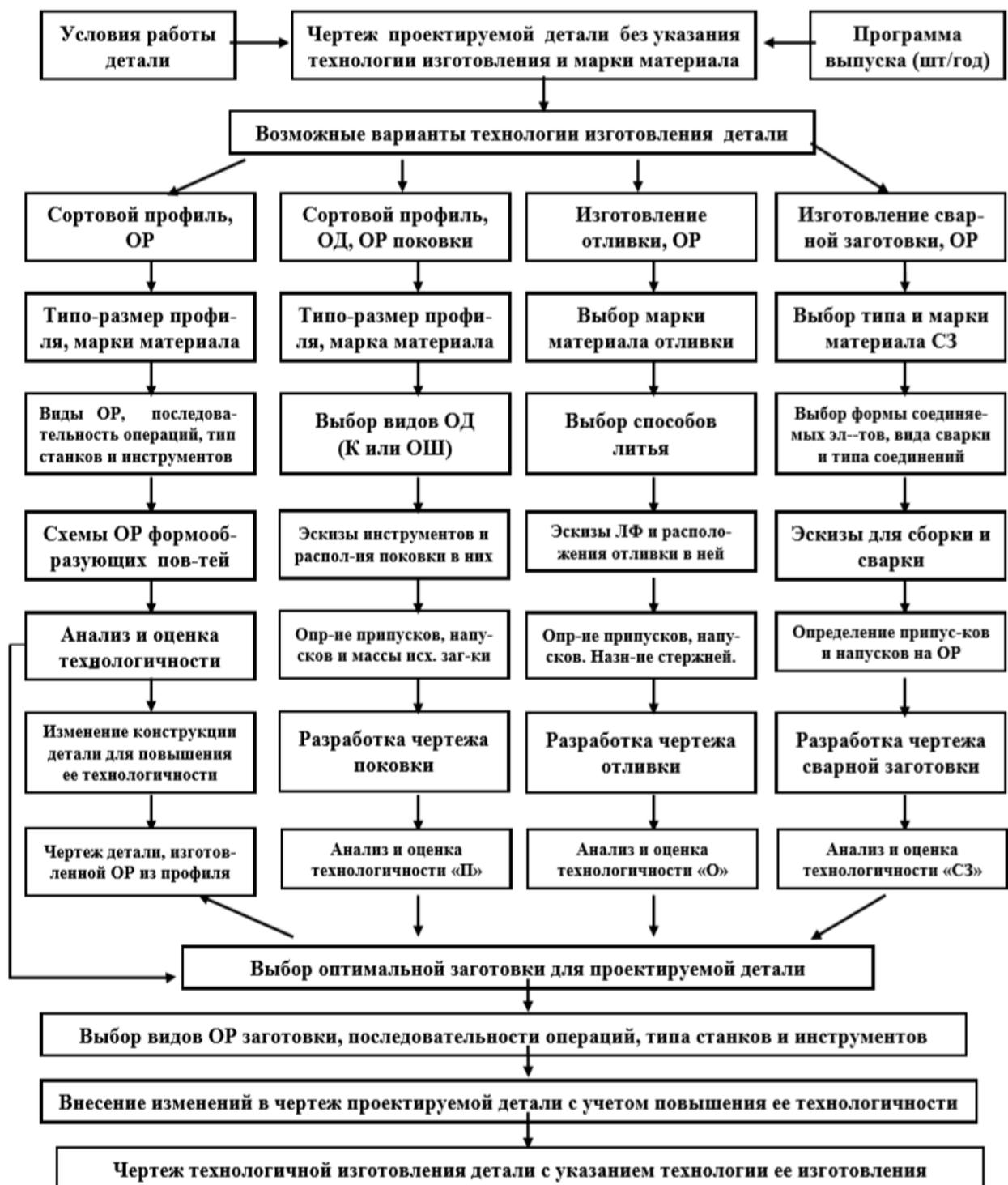


Оглавление:

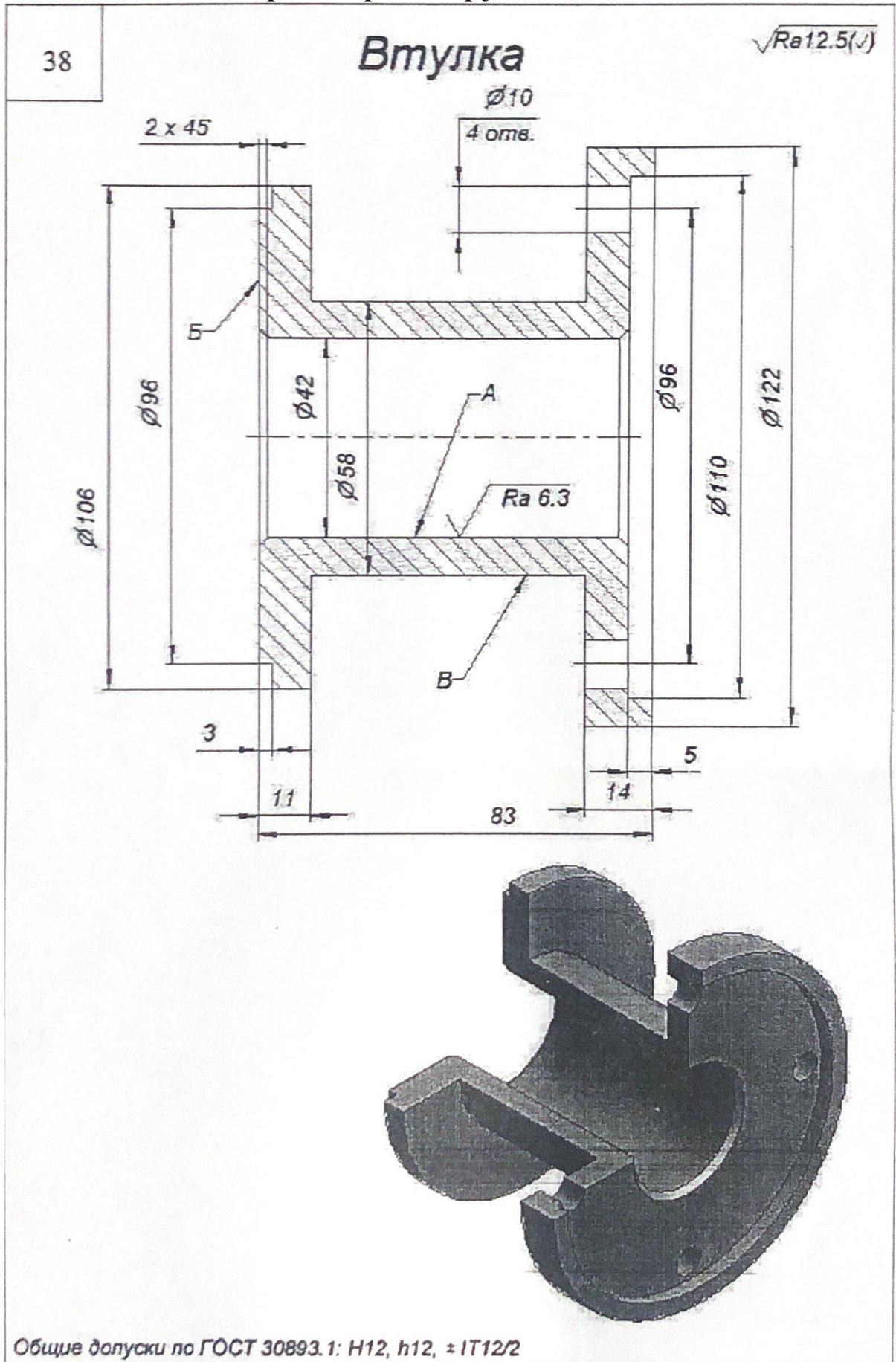
1. Блок-схема проектирования технологичной детали – 3
2. Чертеж исходной детали – 4
3. Матрица влияния факторов – 5
4. Анализ исходных данных детали – 6
5. Выбор вида механической обработки резанием – 6
6. Выбор заготовки – 6
7. Условия технической реализации обработки поверхностей – 7
8. Оценка технологичности конструкции детали – 9
9. Последовательность механической обработки заготовки – 9
10. Анализ технологичности конструкции детали – 11
11. Вывод – 11

Блок-схема проектирования технологичной детали



Краткие обозначения: ОР – механическая обработка резанием; ОД – обработка давлением; К – ковка; ОШ – объемная штамповка; ЛФ – литейная форма; П – поковка; О – отливка; СЗ – сварная заготовка

Чертеж проектируемой детали



Матрица влияния факторов

Методы изготовления заготовок	Факторы						
	Форма и размеры заготовки	Требуемая точность и качество поверхности	Технологические свойства металла	Годовая программа	Производственные возможности предприятия	Сумма	Материал
Механическая обработка профилей, полученных прокаткой или прессованием	1	1	1	0	1	4	Сталь 20
Обработка давлением	0	1	1	1	1	4	Сталь 15
Порошковая металлургия	1	1	1	1	0	4	-
Литье	1	1	1	1	1	5	ВЧ 40
Сварка	1	0	1	1	1	4	Сталь 20

Анализ исходных данных детали

- Тип детали: тело вращения с соотношением $l/d=83/122 < 1$, что соответствует жесткой конструкции, деталь включает в себя поверхности: торцовые, наружные и внутренние цилиндрические, отверстия, фаски;
- Материал заготовки: сталь 20, сталь конструкционная низкоуглеродистая качественная, имеет хорошую обрабатываемость резанием;
- Условия эксплуатации: масляная среда, упругие нагрузки, возможны вибрации.
- Программа выпуска: 5000 шт./год;
- Предел прочности: 410 Мпа;
- Степень ответственности: неответственная деталь.

Поверхность А – цилиндрическое отверстие, шероховатость R_a не более 6,3 мкм;

Поверхность Б – торцовая поверхность, шероховатость R_a не более 12,5 мкм;

Поверхность В – наружная цилиндрическая поверхность, шероховатость R_a не более 12,5 мкм.

Выбор вида механической обработки резанием

Поверхность А – точение полуступенчатое (R_a 6,3...3,2 мкм, качество ISO 10...11);

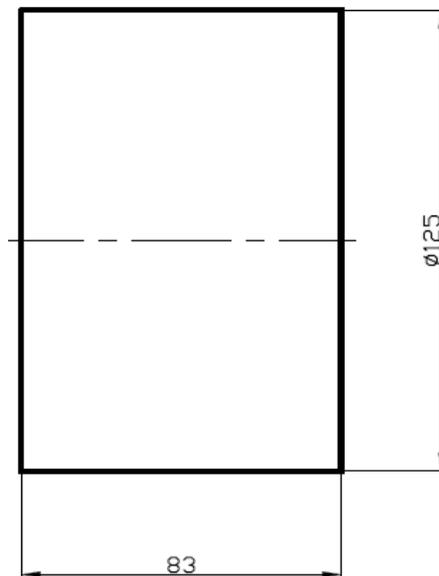
Поверхность Б – точение черновое (R_a 12,5...6,3 мкм, качество ISO 11...12);

Поверхность В – точение черновое (R_a 12,5...6,3 мкм, качество ISO 11...12).

Выбор заготовки

Заготовка – прокат сортовой стальной горячекатаный круглый ГОСТ 2590-2006, диаметр заготовки $D=125$ мм, длина заготовки $l=80$ мм.

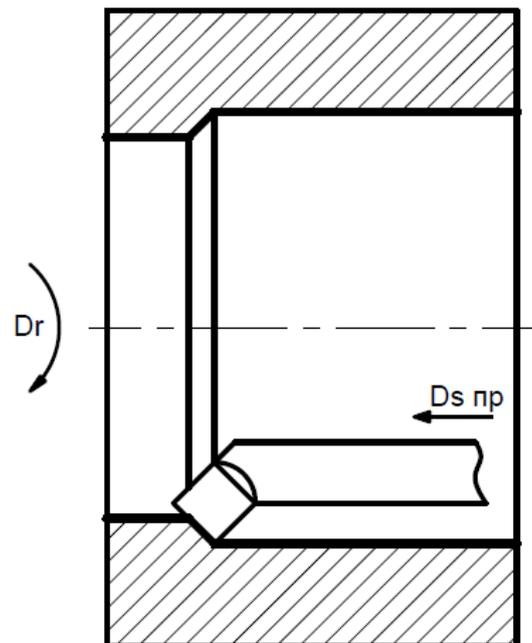
Эскиз заготовки



Условия технической реализации обработки поверхностей

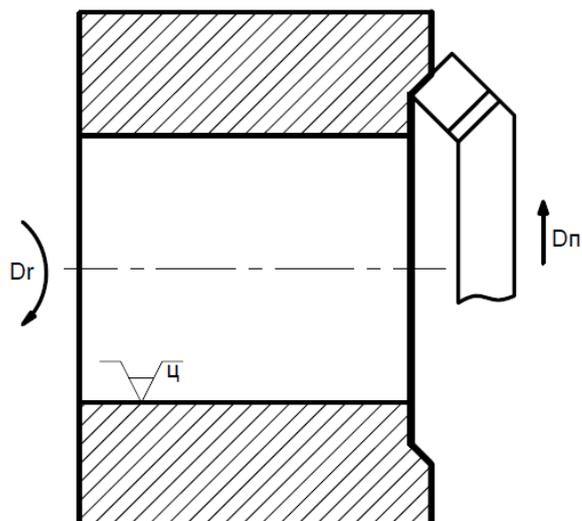
Поверхность А:

- Вид обработки: получистовое точение;
- Оборудование: токарно-револьверный станок;
- Режущий инструмент: расточной резец для обработки сквозных отверстий;
- Способ установки заготовки: 3-х кулачковый патрон;
- Способ установки инструмента: револьверная головка;
- Предварительно провести операции сверления и черного растачивания.



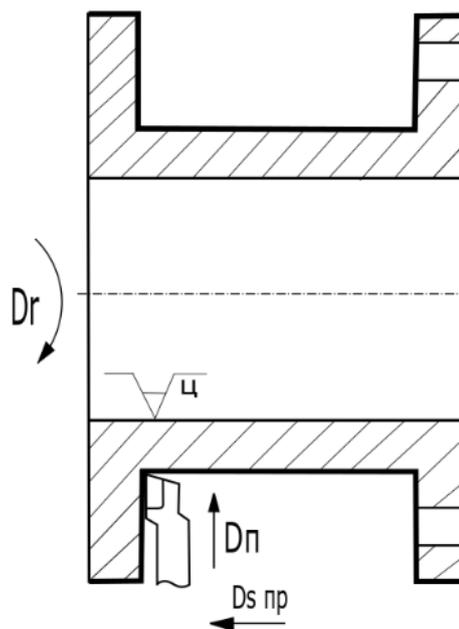
Поверхность Б:

- Вид обработки: черновое точение;
- Оборудование: токарно-револьверный станок;
- Режущий инструмент: проходной упорный резец;
- Способ установки заготовки: цанговая оправка;
- Способ установки инструмента: револьверная головка.



Поверхность В:

- Вид обработки: черновое точение;
- Оборудование: токарно-револьверный станок;
- Режущий инструмент: проходной упорный резец;
- Способ установки заготовки: цанговая оправка;
- Способ установки инструмента: револьверная головка.

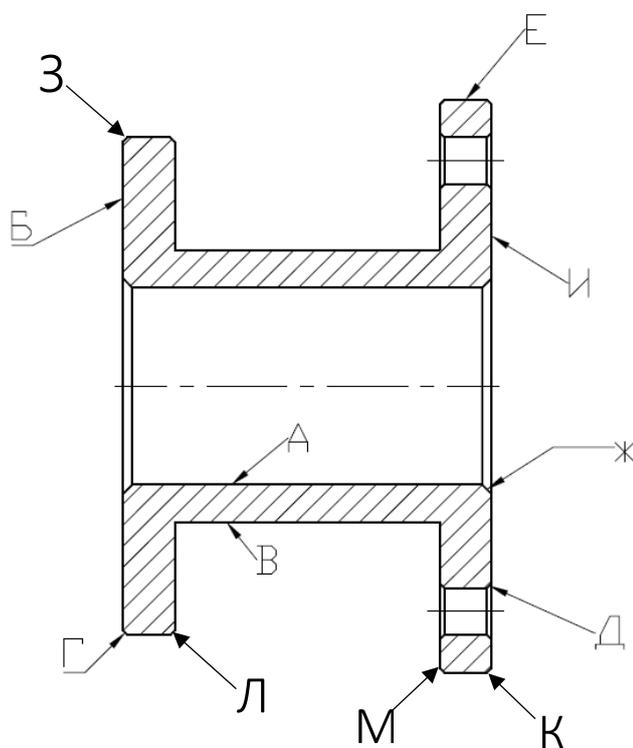


Оценка технологичности конструкции детали

Учитывая типовые правила проектирования деталей машин, а также условия обработки поверхностей проектируемой детали, предлагаются следующие рекомендации по улучшению технологичности конструкции:

1. Для изготовления детали целесообразно использовать сталь 20, имеющую высокий коэффициент относительной обрабатываемости ($K=1,6$).
2. Для облегчения сборки предусмотреть фаски на отверстиях.
3. С целью обеспечения безопасности проведения последующих технологических операций или эксплуатации предусмотреть фаски на торцевых поверхностях.

Последовательность механической обработки детали



Ленточнопильный станок:

1. Отрезать заготовку длиной 80 мм от профиля круглого сечения диаметром 125 мм.
2. Операция: токарная.

Токарно-револьверный станок:

Установ 1:

1. Установить заготовку в самоцентрирующемся 3-х кулачковом патроне по наружной поверхности Е;
2. Подрезать торцовую поверхность Б до длины заготовки 79мм.
Инструмент – проходной отогнутый резец левый;
3. Обточить цилиндрическую поверхность до диаметра 122 мм.
Инструмент – проходной упорный резец;

4. Просверлить центральное отверстие диаметром 12 мм.
Инструмент – спиральное сверло $d=12$ мм;
5. Рассверлить центральное отверстие до диаметра 36 мм.
Инструмент – спиральное сверло $d=36$ мм;
6. Расточить центральное отверстие до диаметра 42 мм.
Инструмент – расточной резец для обработки сквозных отверстий;
7. Снять фаску центрального отверстия Ж.
Инструмент – проходной отогнутый резец левый.

Установ 2:

1. Установить заготовку в цанговую оправку по поверхности Д;
2. Подрезать торцовую поверхность И до длины заготовки 78 мм.
Инструмент – проходной отогнутый резец левый;
3. Обточить поверхность З на расстояние 64 мм до диаметра 106 мм.
Инструмент – проходной упорный резец;
4. Проточить канавку на расстоянии 11 мм от торца до диаметра 58 мм.
Инструмент – отрезной резец;
5. Обточить поверхность В до диаметра 58 мм.
Инструмент – проходной упорный резец;
6. Снять фаски Л, К и центрального отверстия.
Инструмент – проходной отогнутый резец левый;
7. Снять фаску М, Г.
Инструмент – проходной отогнутый резец правый;

Вертикально-сверлильный станок:

1. Установить заготовку в машинных тисках с призматическими губками по наружной цилиндрической поверхности З.
2. Сверлить 4 отверстия 10 мм.
Инструмент – спиральное сверло $d=10$ мм.
3. Снять фаски в отверстиях.
Инструмент – зенкер конический.

Анализ технологичности конструкции детали

№	Признаки технологичности	Оценка
1	Хорошая обрабатываемость резанием материала заготовки (максимальная величина коэффициента относительной обрабатываемости)	$K = 1,6$ (отн. Стали 45) +
2	Максимальная весовая точность заготовки (m_d/m_3)	0,27 -

3	Низкий уровень напряжений в заготовке	+ (отжиг)
4	Унификация размеров и форм обрабатываемых элементов заготовки для сокращения номенклатуры используемого инструмента	+
5	Геометрическая форма и соотношение размеров заготовки, обеспечивающие возможность использования высокопроизводительной обработки	+
6	Обработка заготовок на проход для повышения производительности, получения высокой точности и малой шероховатости обрабатываемых поверхностей	+
7	Геометрическая форма обрабатываемых поверхностей, обеспечивающая равномерную и безударную работу инструмента	+
8	Свободный подход и сквозной проход режущего инструмента при обработке поверхностей заготовки	-
9	Обработка точных, соосных и параллельных отверстий с одного установа	+
10	Диаметральные размеры валов и отверстий расположены в возрастающей (убывающей) последовательности	+
11	Четкое разделение поверхностей заготовки, обрабатываемых на различных технологических операциях, разным инструментом и с различной степенью точности	+
12	Расположение обрабатываемых поверхностей в одной плоскости для обеспечения формоизменения заготовки с одного установа	-
13	Отсутствие одностороннего давления на осевой инструмент при обработке заготовки	+
14	Высокая и равномерная жесткость обрабатываемых участков заготовки и снятия фасок	+
15	Скругления, притупление острых граней на обрабатываемых участках заготовки и снятия фасок	+

Вывод

Анализ технологичности детали показал, что изделие обладает низкой технологичностью, т. к. большая часть металла уходит в стружку. (КИМ=0,27).