

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет

**И. Г. Борисенко**

# **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

## **ЭСКИЗИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Рекомендовано Сибирским региональным учебно-методическим центром высшего профессионального образования для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по всем техническим направлениям и специальностям, 14.06.2012

Красноярск  
СФУ  
2012

УДК 744 (07)  
ББК 30.11я73  
Б82

*Рецензенты:* И. И. Астапкович, канд. техн. наук, зав. кафедрой инженерной графики СибГТУ;  
Г. В. Ефремов, доц., зав. кафедрой инженерной графики СибГАУ

**Борисенко, И. Г.**  
**Б82** Инженерная графика. Эскизирование деталей машин : учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 156 с.  
IBSN 978-5-7638-2596-1

Содержит теоретический и справочные материалы для выполнения расчетно-графической работы по теме «Выполнение эскизов деталей машин» дисциплин «Инженерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Начертательная геометрия и компьютерная графика».

Учебное пособие разработано в соответствии с ФГОС ВПО, а также может быть использовано студентами, обучающимися по программам ГОС ВПО.

Предназначено в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по всем техническим направлениям и специальностям.

**УДК 744 (07)**  
**ББК 30.11я73**

IBSN 978-5-7638-2596-1

© Сибирский федеральный  
университет, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....	4
1.1. Общие сведения.....	4
1.2. Последовательность выполнения эскиза.....	4
1.2.1. Подготовительный этап.....	4
1.2.2. Порядок выполнения эскиза детали с натуры.....	7
1.2.3. Особенности выполнения эскиза литой детали.....	16
2. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗА ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА.....	20
2.1. Общие сведения.....	20
2.2. Расчет и эскизирование цилиндрических зубчатых колес.....	21
2.2.1. Расчет цилиндрического зубчатого колеса с прямыми зубьями.....	22
2.2.2. Выполнение эскиза прямозубого цилиндрического колеса с натуры.....	28
2.3. Расчет и эскизирование конических зубчатых колес.....	31
2.3.1. Расчет конических зубчатых колес.....	32
2.3.2. Выполнение эскиза прямозубого конического колеса с натуры.....	35
3. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗА ДЕТАЛИ ТИПА «ВАЛ».....	39
3.1. Конструктивные и технологические элементы вала.....	39
3.2. Выполнение эскиза детали типа «вал» с натуры.....	40
4. СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.....	44
4.1. Нормальные линейные и угловые размеры.....	44
4.2. Резьбы.....	45
4.2.1. Классификация резьб.....	46
4.2.2. Основные параметры резьбы.....	47
4.2.3. Изображение резьбы на чертеже.....	50
4.2.4. Резьба метрическая по ГОСТу 9150–2002.....	55
4.2.5. Резьба трубная цилиндрическая по ГОСТу 6357–81.....	62
4.2.6. Резьба трубная коническая по ГОСТу 6211–81.....	66
4.2.7. Резьба трапецеидальная по ГОСТу 9484–81.....	70
4.2.8. Резьба упорная по ГОСТу 10177–82.....	73

4.2.9. Резьба с круглым профилем по ГОСТу 9484–81.....	73
4.2.10. Резьба прямоугольная (нестандартная).....	74
4.3. Радиусы закруглений и фаски.....	75
4.4. Центровые отверстия.....	76
4.5. Рифления прямые и сетчатые.....	86
4.6. Шпоночные соединения.....	89
4.6.1. Классификация шпонок.....	89
4.6.2. Соединения с призматическими шпонками.....	91
4.6.3. Соединения с сегментарными шпонками.....	94
4.6.4. Соединения с клиновыми шпонками.....	97
4.7. Шлицевые соединения.....	103
4.7.1. Классификация.....	103
4.7.2. Изображение на чертеже.....	109
4.8. Канавки для выхода шлифовального круга.....	111
4.9. Штифтовые соединения.....	114
4.9.1. Классификация. Изображение на чертеже.....	114
4.9.2. Штифты цилиндрические.....	115
4.9.3. Штифты конические.....	117
4.10. Лыски, квадраты, шестигранники.....	118
4.11. Сальниковые уплотнительные кольца.....	120
4.12. Материалы, применяемые для изготовления деталей.....	122
4.12.1. Черные металлы.....	122
4.12.2. Цветные металлы.....	128
4.12.3. Неметаллические материалы.....	132
5. ОБОЗНАЧЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	135
5.1. Параметры шероховатости поверхностей.....	135
5.2. Правила обозначения шероховатости поверхностей.....	141
5.3. Правила нанесения обозначений шероховатости на чертеже.....	143
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	150
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	152
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	153