

В. Г. Григорьев  
В. И. Горячев  
Т. П. Кузнецова

# Инженерная графика

---

## УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

Допущено  
научно-методическим советом  
по начертательной геометрии  
и инженерной графике  
Министерства образования и науки  
Российской Федерации  
в качестве учебного пособия  
для студентов  
высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению  
подготовки бакалавров, магистров  
и дипломированных специалистов  
657800 Конструкторско-  
технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Москва  
Мир Автокниг

# Оглавление

Введение	
Принятые обозначения	
Глава 1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ	9
§ 1. Комплексный чертёж	9
Предмет и цель инженерной графики	9
Виды чертежей	10
Метод получения изображений	13
Прямоугольное параллельное проецирование	16
§ 2. Изображение прямой	27
Прямые частного положения	27
Прямые общего положения	30
Точка и прямая	33
Относительное положение прямых	35
Вращение прямых	38
§ 3. Изображение плоскости	42
Плоскости частного положения	42
Плоскости общего положения	44
Плоскость и точка	47
Плоскость и прямая	49
Прямая, параллельная плоскости	49
Относительное положение плоскостей	53
Вращение плоскостей	57
§ 4. Изображение поверхности	59
Задание плоскости на чертеже	59
Классификация поверхностей	60
Закономерные поверхности	60
Незакономерные поверхности	65
Частично закономерные поверхности	65
Задание поверхности на чертеже	66
Поверхность и точка	72
Поверхность и прямая	73
Поверхность и плоскость	74
Пересечение и касание поверхностей	77
Развертка поверхностей	81
§ 5. Изображение пространственной формы	85
Многогранники	85
Другие пространственные формы	88
Задачи с пространственными формами	89
Развертка пространственных форм	94
Аксонметрические проекции	94
§ 6. Задачи	106
Условия задач даны текстом	106
Условия задач даны текстом и чертежами	113
Глава 2. ГРАФИЧЕСКИЕ И РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	131
§ 7. Графические работы (ГР)	131
Сопряжения линий	131
Сопряжение дуг окружностей	133
Сопряжение кривых, построение касательных	136

Построение лекальных кривых .....	140
ГР №1 «Сопряжения» .....	147
ГР №2 «Задача комплексная» .....	149
ГР №3 «Пересечение поверхностей и развертка» .....	152
ГР №4 «Косоугольная проекция. Комплексный и аксонометрический чертежи» .....	154
§ 8. Расчетно-графические работы (РГР) .....	161
РГР № 1 «Нестандартная аксонометрия» .....	161
РГР № 2 «Изображения — виды, разрезы, сечения» .....	161
РГР № 3 «Профилирование кулачка» .....	167
Приложение 2.1 .....	183
Приложение 2.1а .....	197
Приложение 2.2 .....	198
Приложение 2.3 .....	200
Приложение 2.4 .....	206
Приложение 2.5 .....	207
Приложение 2.6 .....	208
Приложение 2.7 .....	209
Приложение 2.8 .....	210
Глава 3. ВВЕДЕНИЕ В КОНСТРУИРОВАНИЕ .....	211
§ 9. Виды технических форм .....	211
§ 10. Чертеж детали, форма и содержание информации, сообщаемой на чертеже .....	212
§ 11. Изображения .....	214
Основные виды .....	214
Местные виды .....	215
Дополнительные виды .....	216
Сечения .....	216
Разрезы, соединение вида и разреза .....	219
Выносной элемент .....	222
§ 12. Чтение чертежа детали .....	222
Конструктивный анализ .....	222
Функциональный анализ .....	225
Технологический анализ .....	227
§ 13. Конструирование детали .....	227
Полнота информации .....	228
Однозначность информации .....	231
Краткость информации .....	232
Быстрочитаемость чертежа .....	233
Выбор главного изображения .....	234
Изображение на других основных и дополнительных видах .....	234
Использование других видов информации .....	235
§ 14. Нанесение размеров, конструкторские и технологические базы .....	238
Классификация размеров .....	238
Способы нанесения размеров .....	239
Порядок нанесения размеров .....	240
§ 15. Условности и упрощения .....	245
§ 16. Сборочный чертеж. Спецификация .....	251
§ 17. Основные сведения о других конструкторских документах и стадиях их разработки .....	254

§ 18. Основные сведения о технологической подготовке производства .....	255
§ 19. Основные сведения о технологических документах .....	255
§ 20. Краткие сведения из геометрии зубчатых передач .....	256
§ 21. Стандарты .....	258
Общие положения .....	260
§ 22. Вопросы .....	260
Общие вопросы оформления чертежа .....	261
Изображения — виды, разрезы, сечения .....	262
Нанесение размеров .....	262
Шероховатость, покрытие, термообработка .....	263
Резьба, крепежные детали .....	264
Чертежи наиболее распространенных деталей .....	264
Сборочный чертеж. Спецификация .....	264
<b>Глава 4. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	
<b>и ЗАДАНИЯ ПО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМУ ЧЕРЧЕНИЮ</b> .....	266
§ 23. Условные обозначения на чертежах .....	266
Фаски .....	266
Конусность, уклон .....	268
Условные знаки у размерных чисел .....	270
§ 24. Допуски и посадки .....	274
§ 25. Допуски формы и расположения поверхностей .....	278
§ 26. Шероховатость и волнистость поверхности .....	280
Нормирование шероховатости и волнистости .....	280
Обозначение шероховатости по ГОСТ 2.309—73 .....	283
Нанесение обозначения	
шероховатости поверхности на чертежах .....	285
Выбор параметров шероховатости .....	288
Выбор численного значения параметров шероховатости .....	288
§ 27. Посадочные поверхности под подшипники и штифты .....	289
Посадочные поверхности под подшипники .....	289
Посадочные поверхности под штифты .....	292
§ 28. Соединение деталей. Зубчатые передачи (колеса) .....	293
Резьбовые соединения .....	294
§ 29. Материалы .....	316
Металлы и их сплавы .....	316
Материалы неметаллические .....	322
§ 30. Задания по машиностроительному черчению .....	327
Резьбы. Крепежные детали. Соединения .....	327
Эскизы одиночных деталей .....	331
Эскизы и сборочный чертеж .....	334
Детализовка .....	338
Приложение 4.1 .....	341
Приложение 4.2 .....	342
Приложение 4.3 .....	343
Приложение 4.4 .....	344
Приложение 4.5 .....	345
Приложение 4.6 .....	346
Приложение 4.7 .....	347
Приложение 4.8 .....	348
Приложение 4.9 .....	350

Глава 5. КОМПЬЮТЕРНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ .....	351
§ 31. Конструирование в программе КОМПАС V8 Plus .....	351
Интерфейс системы .....	352
Упражнение 1 .....	355
Упражнение 2 .....	360
Упражнение 3 .....	362
Упражнение 4 .....	365
Упражнение 5 .....	366
Упражнение 6 .....	370
Упражнение 7 .....	372
Упражнение 8 .....	372
Упражнение 9 .....	373
Упражнение 10 .....	374
Упражнение 11 .....	375
Упражнение 12 .....	376
Упражнение 13 .....	378
Самостоятельная работа .....	378
Трехмерное моделирование .....	384
Упражнение 14 .....	389
§ 32. Конструирование в программе AutoCAD 2007 .....	399
Интерфейс системы .....	399
Построение объектов .....	404
Объектная привязка .....	412
Разделение чертежа по слоям .....	415
Редактирование .....	418
Нанесение размеров .....	421
Трехмерное моделирование .....	428
Блоки .....	452
Создание твердой копии .....	462
Окончание работы .....	463