

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерной графики и САПР

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Пособие

Под общей редакцией кандидата педагогических наук,
доцента *О. В. Ярошевич*

Минск
БГАТУ
2011

УДК 744
ББК 30.11
И62

*Рекомендовано научно-методическим советом факультета
«Технический сервис в АПК» БГАТУ.
Протокол № 5 от 10 июня 2009 г.*

Составители:

кандидат педагогических наук, доцент *О. В. Ярошевич*,
старший преподаватель *Н. Ф. Кулащик*,
ассистент *Н. В. Рутковская*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной графики
Белорусского государственного технологического университета *Н. И. Жарков*;
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Ремонт тракторов,
автомобилей и сельскохозяйственных машин» БГАТУ *Г. И. Анискович*

Инженерная графика : пособие / сост. : О. В. Ярошевич, Н. Ф. Кулащик,
И62 Н. В. Рутковская; под общей редакцией О. В. Ярошевич. – Минск : БГАТУ,
2011. – 148 с.
ISBN 978-985-519-378-5.

**УДК 744
ББК 30.11**

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
1.1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ЕСКД)	7
1.1.1. Определение и назначение ЕСКД.	8
1.1.2. Состав и классификация стандартов ЕСКД.	9
1.1.3. Виды и состав изделий (по ГОСТ 2.101–68)	9
1.1.4. Виды конструкторских документов (по ГОСТ 2.102–68)	10
1.1.5. Стадии разработки конструкторской документации (по ГОСТ 2.103–68)	13
1.2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ.	14
1.2.1. Форматы (по ГОСТ 2.301–68)	14
1.2.2. Основные надписи (по ГОСТ 2.104–2006)	16
1.2.3. Масштабы (по ГОСТ 2.302–68)	18
1.2.4. Линии (по ГОСТ 2.303–68)	19
1.2.5. Шрифты чертежные (по ГОСТ 2.304–81)	21
1.2.6. Обозначение графические материалов и правила их нанесения на чертежах (по ГОСТ 2.306–68)	23
1.2.7. Основные правила нанесения размеров (по ГОСТ 2.307–68)	26
1.2.8. Спецификация.	32
2. СТАНДАРТНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЕТАЛЕЙ	38
2.1. ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ. УГЛЫ. КОНУСЫ.	38
2.1.1. Нормальные линейные размеры (по ГОСТ 6636–69)	38
2.1.2. Нормальные углы (по ГОСТ 8908–81)	39
2.2. ФАСКИ, ГАЛТЕЛИ И РАДИУСЫ ЗАКРУГЛЕНИЙ.	40
2.2.1. Радиусы закругления и фаски (по ГОСТ 10948–64)	40
2.2.2. Галтели вала и корпуса под шарико- и роликоподшипниками.	41
2.2.3. Радиусы закруглений наружных углов.	41
2.2.4. Радиусы закруглений сопряженных валов и втулок.	42
2.2.5. Величина уклона в зависимости от высоты элемента детали.	42
2.3. КАНАВКИ.	42
2.3.1. Канавки под сальниковые уплотнительные кольца.	42
2.3.2. Канавки под уплотнительные резиновые кольца (по ГОСТ 9833–73). ...	43
2.3.3. Канавки под пружинные упорные плоские кольца	45
2.3.4. Канавки под смазку.	49

2.3.5. Канавки для посадки подшипников качения.	49
2.3.6. Канавки для выхода шлифовального круга (по ГОСТ 8820–69)	50
2.3.7. Канавки для выхода долбяков (по ГОСТ 13754–81)	52
2.4. РЕЗЬБЫ.	52
2.4.1. Типы резьб, диаметры и шаги.	52
2.4.2. Изображение и обозначение резьб на чертежах (по ГОСТ 2.311–68)	65
2.4.3. Отверстия под нарезания резьбы.	68
2.4.4. Выход резьбы, сбег, недорезы, проточки и фаски (по ГОСТ 10549–80)	69
2.5. ОТВЕРСТИЯ.	76
2.5.1. Отверстия центровые (по ГОСТ 14034–74)	76
2.5.2. Отверстия сквозные продолговатые для болтов, винтов и шпилек (по ГОСТ 16030–70)	77
2.5.3. Отверстия под установочные винты (по ГОСТ 12415–80)	78
2.5.4. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий (по ГОСТ 2.318–81)	78
2.6. МЕСТА ПОД КЛЮЧИ И ПОД ГОЛОВКИ КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ. ПАЗЫ Т-ОБРАЗНЫЕ.	82
2.6.1. Размеры ключа и под ключ (по ГОСТ 6424–73)	82
2.6.2. Места под шестигранные головки болтов, шестигранные гайки, под шайбы плоские и пружинные.	83
2.6.3. Поверхности опорные под винты и шурупы (по ГОСТ 12876–67)	84
2.6.4. Места под гаечные ключи.	85
2.6.5. Форма и размеры концов болтов, винтов и шпилек (по ГОСТ 12414–66)	85
2.7. РИФЛЕНИЯ ПРЯМЫЕ И СЕТЧАТЫЕ (ПО ГОСТ 21474–75)	86
3. СТАНДАРТНЫЕ ИЗДЕЛИЯ И СОЕДИНЕНИЯ.	88
3.1. КРЕПЕЖНЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.	88
3.1.1. Болты	88
3.1.2. Винты.	94
3.1.3. Гайки.	101
3.1.4. Шпильки.	108
3.1.5. Шайбы.	110
3.1.6. Штифты.	112
3.1.7. Шплинты разводные (по ГОСТ 397–79)	113
3.1.8. Элементы крепежных резьбовых изделий.	114
3.2. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА.	115
3.2.1. Стальные водогазопроводные трубы (по ГОСТ 3262–75*).	115
3.2.2. Муфты (по ГОСТ 8954–75)	116
3.2.3. Прямые тройники (по ГОСТ 8948–75*).	117
3.2.4. Форма и конструктивные размеры соединительных частей (по ГОСТ 8944–75*).	118
3.2.5. Форма и конструктивные размеры соединительных частей (по ГОСТ 8944–75*).	119

3.3. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РЕЗЬБОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ.....	121
3.3.1. Пробки резьбовые (по ГОСТ 12202–66).....	121
3.3.2. Пробки с прокладками.....	122
3.3.3. Маховики чугунные (по ГОСТ 5260–75).....	123
3.3.4. Масленки (по ГОСТ 19853–74).....	124
3.4. СОЕДИНЕНИЯ ШПОНОЧНЫЕ И ШЛИЦЕВЫЕ.....	125
3.4.1. Соединения шпоночные.....	125
3.4.2. Соединения шлицевые.....	128
4. МАТЕРИАЛЫ.....	130
4.1. СТАЛИ.....	131
4.1.1. Сталь углеродистая обыкновенного качества.....	131
4.1.2. Сталь углеродистая качественная конструкционная.....	132
4.1.3. Сталь легированная конструкционная.....	133
4.1.4. Сталь высоколегированная, коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная по ГОСТ 5632–72.....	134
4.1.5. Конструкционная нелегированная сталь по ГОСТ 977–75.....	135
4.1.6. Сталь инструментальная.....	135
4.1.7. Сортамент из стали.....	135
4.2. ЧУГУНЫ.....	136
4.3. СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	138
4.3.1. Бронзы.....	138
4.3.2. Латунь.....	138
4.3.3. Баббиты.....	139
4.3.4. Сплавы алюминиевые.....	139
4.3.5. Сплавы магниевые литейные.....	140
4.3.6. Титан и его сплавы.....	140
4.3.7. Сортамент цветных металлов и сплавов.....	140
4.4. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	142
4.4.1. Паронит.....	142
4.4.2. Пластины резиновые и резинотканевые (по ГОСТ 7338–90).....	143
4.4.3. Набивки сальниковые (по ГОСТ 5152–90).....	143
4.4.4. Стекло органическое конструкционное.....	144
4.4.5. Текстолит и асботекстолит.....	144
4.4.6. Гетинакс электротехнический листовой.....	144
4.4.7. Эбонит электротехнический (по ГОСТ 2748–77).....	145
4.4.8. Оптическое бесцветное стекло (по ГОСТ 3514–76).....	145
4.4.9. Полиэтилен (по ГОСТ 16337–77).....	146
4.4.10. Фенопласт (по ГОСТ 5689–79).....	146
4.4.11. Аминопласты (по ГОСТ 9359–80).....	146
4.4.12. Фторопласт-4 (по ГОСТ 10097–72).....	146
4.4.13. Стекловолокнит (по ГОСТ 10292–74).....	146
ЛИТЕРАТУРА.....	147