

Б. С. ПОКРОВСКИЙ, В. А. СКАКУН

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЛЕСАРЕЙ

Допущено

*Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебного пособия для образовательных учреждений
начального профессионального образования*

УДК 683.3(075.32)

ББК 34.671я722

П487

Рецензент —

преподаватель спецтехнологии лицея № 310 «Квалитет» г. Москвы

М. К. Чусов

Покровский Б. С.

П487 Сборник заданий по специальной технологии для слесарей: Учеб. пособие для нач. проф. образования / Б. С. Покровский, В. А. Скакун. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 176 с.

ISBN 5-7695-1833-2

Сборник содержит контрольные вопросы и задания по основным темам профессиональной подготовки слесарей (слесарные, слесарно-сборочные, слесарно-ремонтные и слесарно-инструментальные работы).

Для учащихся учреждений начального профессионального образования. Может быть использовано при подготовке рабочих на производстве.

УДК 683.3(075.32)

ББК 34.671я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Покровский Б. С., Скакун В. А., 2005

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2005

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2005

ISBN 5-7695-1833-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-------------------	---

РАЗДЕЛ I СЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ

Глава 1. Введение в профессию	4
1.1. Рабочее место слесаря	4
1.2. Контрольно-измерительные инструменты	4
1.3. Конструкционные и инструментальные материалы	6
1.4. Резание металлов	7
Контрольная работа	8
Глава 2. Подготовительные операции слесарной обработки	10
2.1. Разметка	10
2.2. Рубка	12
2.3. Правка	14
2.4. Гибка	16
2.5. Резка металла	17
Контрольная работа	19
Глава 3. Размерная слесарная обработка	21
3.1. Опилывание металла	21
3.2. Обработка отверстий	24
3.3. Обработка резьбовых поверхностей	29
Контрольная работа	32
Глава 4. Пригоночные операции слесарной обработки	34
4.1. Распиливание и припасовка	34
4.2. Шабрение	35
4.3. Притирка и доводка	37
Контрольная работа	40
Глава 5. Обработка на металлорежущих станках	41
5.1. Токарно-винторезные станки и работы, выполняемые на них	41
5.2. Консольно-фрезерные станки и работы, выполняемые на них	43
5.3. Шлифовальные станки и работы, выполняемые на них	45
5.4. Поперечно-строгальные станки и работы, выполняемые на них	47
5.5. Технологический процесс слесарной обработки	49
Контрольная работа	49

Зачетная квалификационная работа к разделу I	
«Слесарные работы»	52

РАЗДЕЛ II

СБОРОЧНЫЕ РАБОТЫ

Глава 6. Сборка неподвижных неразъемных соединений	62
6.1. Общие вопросы технологии сборки	62
6.2. Заклепочные соединения	64
6.3. Паяные соединения	66
6.4. Клеевые соединения	68
6.5. Соединения, выполняемые методом пластической деформации	69
6.6. Соединения с гарантированным натягом	70
6.7. Подготовка поверхностей под сварку	71
Контрольная работа	72
Глава 7. Сборка неподвижных разъемных соединений	74
7.1. Резьбовые соединения	74
7.2. Сборка трубопроводных систем	76
7.3. Шпоночные и шлицевые соединения	78
7.4. Клиновые и штифтовые соединения	79
Контрольная работа	79
Глава 8. Сборка механизмов вращательного движения	81
8.1. Сборка соединительных муфт и составных валов	81
8.2. Сборка подшипниковых узлов с подшипниками скольжения	82
8.3. Сборка подшипниковых узлов с подшипниками качения	86
Контрольная работа	88
Глава 9. Сборка механизмов передачи движения	91
9.1. Сборка ременных передач	91
9.2. Сборка цепных передач	92
9.3. Сборка цилиндрических зубчатых передач	93
9.4. Сборка конических зубчатых передач	96
9.5. Сборка червячных передач	97
9.6. Сборка фрикционных передач	98
Контрольная работа	100
Глава 10. Сборка механизмов преобразования движения и узлов с направляющими	102
10.1. Сборка передач винт—гайка	102
10.2. Сборка кривошипно—шатунного механизма	105
10.3. Сборка механизма клапанного распределения	107
10.4. Сборка эксцентриковых механизмов	110
10.5. Сборка кулисных механизмов	111
10.6. Сборка храповых механизмов	112
10.7. Сборка узлов с направляющими	113
Контрольная работа	115

Глава 11. Сборка гидравлических и пневматических приводов и передач	117
11.1. Сборка элементов гидравлического привода	117
11.2. Сборка трубопроводов гидравлических систем	121
11.3. Испытания элементов гидравлического привода	121
11.4. Сборка пневматических приводов	122
Контрольная работа	122
Глава 12. Вспомогательное оборудование сборочных цехов. Испытания, отделка и упаковка готовой продукции	126
12.1. Грузоподъемные устройства	126
12.2. Испытания оборудования	129
12.3. Отделка и окраска оборудования	131
12.4. Консервация и упаковка готовой продукции	132
Контрольная работа	132
Глава 13. Установка оборудования на место постоянной работы	134
13.1. Способы установки оборудования на место постоянной работы	134
13.2. Регулирование положения оборудования на месте постоянной работы	136
13.3. Закрепление оборудования на фундаменте	137
Контрольная работа	138
Глава 14. Автоматизация сборочных работ	139
14.1. Технологический процесс автоматической сборки	139
14.2. Промышленные роботы	141
Контрольная работа	143
Зачетная квалификационная работа к разделу II «Сборочные работы»	146
РАЗДЕЛ III	
РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ	
Глава 15. Неисправности деталей машин	147
15.1. Классификация неисправностей и дефектов. Способы восстановления	147
15.2. Организация ремонта и нормативно-технологическая документация	148
Контрольная работа	149
Глава 16. Процесс восстановления деталей машин	150
16.1. Очистка деталей	150
16.2. Дефектация деталей	151
16.3. Восстановление деталей	152
Контрольная работа	155
Глава 17. Восстановление типовых деталей	157

17.1. Восстановление валов и осей	157
17.2. Восстановление зубчатых колес и элементов винтовых передач	158
17.3. Ремонт трубопроводов и запорной аппаратуры	158
17.4. Восстановление корпусных деталей	160
Контрольная работа	161

РАЗДЕЛ IV

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Глава 18. Изготовление инструментов и приспособлений	163
18.1. Изготовление режущих инструментов	163
18.2. Изготовление измерительных инструментов	164
18.3. Изготовление и ремонт приспособлений	165
Контрольная работа	166
Глава 19. Изготовление штампов и пресс-форм	167
19.1. Изготовление штампов	167
19.2. Изготовление и ремонт форм для литья и пресс-форм	169
Контрольная работа	170
Список литературы	172

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник заданий содержит общий для всех слесарных профессий (слесарь механосборочных работ, слесарь-ремонтник, слесарь-инструментальщик) раздел «Слесарные работы», а также три специальных раздела: «Слесарно-сборочные работы», «Слесарно-ремонтные работы» и «Слесарно-инструментальные работы».

Контрольные вопросы и задания, включенные в Сборник, подготовлены с учетом содержания приведенных в списке литературы учебников и учебных пособий, выпущенных Издательским центром «Академия».

Контрольные вопросы позволяют оценить качество и полноту усвоения учащимися изученного материала.

Задания, помещенные в Сборнике, обеспечивают проверку способности учащихся применять полученные знания на практике, например: объяснять принцип действия и устройство изучаемых машин и механизмов; обосновывать рациональную последовательность выполнения практических работ, характерных для соответствующей профессии; выполнять диагностирование неисправностей по заданным условиям; анализировать типовые дефекты при выполнении работ, их причины и способы предупреждения и устранения.

Ряд заданий содержит варианты ответов, что позволяет формализовать контроль изученного материала.

В конце каждой главы Сборника приведены пять вариантов контрольной работы.

РАЗДЕЛ I

СЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ

Глава 1

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

1.1. Рабочее место слесаря

Контрольные вопросы

1. Что следует понимать под рабочим местом слесаря? **2.** Какое оборудование и приспособления должны находиться на рабочем месте? **3.** Как отрегулировать положение тисков по высоте в соответствии с ростом работника? **4.** Для чего необходимо устанавливать защитный экран на слесарном верстаке? **5.** Какие типы тисков используют при слесарной обработке и от чего зависит их выбор? **6.** Почему ступовые тиски применяют значительно реже, чем плоскопараллельные? **7.** Какое влияние оказывает освещенность рабочего места на производительность труда и качество обработки? **8.** Почему естественное освещение рабочего места предпочтительнее искусственного?

Задания

1. Выполните эскиз рабочего места слесаря с указанием удобных и неудобных зон.

2. Перечислите и обоснуйте основные правила содержания рабочего места слесаря, а также мероприятия по его организации, которые необходимо провести: *а* — до начала работы; *б* — во время работы; *в* — после работы.

3. Перечислите основные правила безопасной работы слесаря и обоснуйте необходимость выполнения этих правил.

1.2. Контрольно-измерительные инструменты

Контрольные вопросы

1. Что следует понимать под термином «точность обработки»? **2.** Какой размер называют действительным? **3.** Что следует понимать под термином «допуск размера»? **4.** Как обозначают на чертежах шероховатость поверхности? **5.** Что следует понимать под термином «измерение»? **6.** От чего зависит погрешность измерения?

7. Для чего предназначена измерительная линейка и как ею пользоваться? 8. Какие бывают конструкции кронциркулей и в каких случаях их применяют при измерениях заготовок и готовых деталей? 9. В чем преимущества пружинного кронциркуля перед обычным и как им пользоваться? 10. Каково назначение лекальных (проверочных) линеек и как производится контроль обработки с их помощью? 11. Каковы основные правила контроля размеров при использовании: *a* — штангенциркуля; *b* — штангенглубиномера; *в* — штангенрейсмаса? 12. Каковы основные правила измерения: *a* — гладким микрометром; *b* — микрометрическим нутромером; *в* — микрометрическим глубиномером? 13. Каково основное назначение угловых мер? 14. Какие градации используют в угловых мерах и как их применяют в различных наборах? 15. Какие типы угольников 90° вам известны и для каких целей их применяют при выполнении слесарных работ? 16. В каких случаях при выполнении слесарных работ необходимо использовать индикаторные инструменты? 17. Каково назначение калибров и в каких случаях их применяют? 18. По каким признакам классифицируют калибры? 19. Для чего применяют калибры: *a* — предельные; *b* — нормальные; *в* — дифференциальные; *г* — комплексные?

Задания

1. Выполните эскизы отклонения формы обработанной поверхности: *a* — от прямолинейности; *b* — плоскостности; *в* — круглости; *г* — цилиндричности; *д* — профиля продольного сечения.

2. Укажите, к какому виду отклонений, перечисленных в задании 1, следует отнести: 1 — выпуклость; 2 — вогнутость; 3 — огранку; 4 — седлообразность; 5 — овальность; 6 — конусность; 7 — бочкообразность.

3. Опишите способы и последовательность выполнения контроля обработанной поверхности на плоскостность, если необходимо определить численное значение этого отклонения.

4. Из набора концевых мер длины выберите плитки, необходимые для воспроизведения размера 35,375 мм.

5. Опишите последовательность действий при считывании размера с основной шкалы и нониуса штангенинструментов.

6. Опишите устройство и принцип действия микрометрической головки.

7. Опишите последовательность считывания размера со шкалы микрометрических инструментов.

8. Опишите устройство угломера типа УМ и объясните порядок измерения с его помощью углов: *a* — острых (до 90°); *b* — тупых (до 180°).

9. Выполните схему контроля размера при помощи индикатора часового типа, установленного на стойке, и опишите последовательность выполнения работ при проведении измерений.

10. Опишите способы и последовательность выполнения контроля отклонений формы обработанной цилиндрической поверхности при помощи индикатора часового типа.

1.3. Конструкционные и инструментальные материалы

Контрольные вопросы

1. Почему в машиностроении применяют главным образом сплавы, а не чистые металлы? **2.** Какие металлы относятся к черным и каковы их основные компоненты? **3.** Что служит критерием отнесения чугуна и стали к черным металлам? **4.** Какие основные характеристики чугуна указаны в обозначении его марки? **5.** Какая основная характеристика нашла отражение в обозначении марок углеродистых инструментальных и конструкционных сталей? **6.** С какой целью в конструкционные стали добавляют легирующие элементы? **7.** Как можно определить количественное содержание легирующих элементов в конструкционной стали? **8.** Какие режущие инструменты изготавливают из углеродистых инструментальных сталей? **9.** Какие легирующие элементы обеспечивают повышение красностойкости быстрорежущих сталей? **10.** Какие режущие инструменты изготавливают из быстрорежущих сталей? **11.** Что собой представляет твердый сплав и какие основные компоненты в него входят? **12.** От чего зависит выбор марки твердого сплава, используемого при изготовлении инструмента для обработки различных материалов? **13.** Какие режущие инструменты целесообразно оснащать пластинами твердого сплава и в каких случаях? **14.** В чем состоит отличие латуни от бронзы?

Задания

1. Объясните сущность понятий: *a* — прочность; *b* — пластичность; *в* — износостойкость; *г* — ковкость; *д* — свариваемость; *е* — обрабатываемость; *ж* — твердость.

2. Укажите, какие свойства металлов, перечисленные в задании **1**, относятся: **1** — к механическим; **2** — технологическим.

3. Укажите содержание углерода и легирующих элементов в следующих марках стали: *a* — У10А; *b* — 20Х; *в* — 40ХС; *г* — 6ХС; *д* — 20ХН3А; *е* — ХВГ; *ж* — 15ХА; *з* — Р10К5Ф2.

4. Из перечня, приведенного в задании **3**, выберите стали, которые относятся: **1** — к углеродистым конструкционным; **2** — легированным конструкционным; **3** — углеродистым инструментальным; **4** — легированным инструментальным; **5** — быстрорежущим.

5. Расшифруйте обозначения следующих марок твердого сплава: *a* — ВК2; *б* — Т5К10; *в* — ТТ8К6; *г* — Т15К6; *д* — ВК6; *е* — ТТ7К12.

6. Объясните, что служит критерием при выборе материала режущего инструмента, применяемого для обработки различных материалов.

7. Расшифруйте обозначения следующих марок конструкционной стали: *a* — Х18Н9Т; *б* — 4Х9С2; *в* — 1Х12СЮ; *г* — Х6СМ; *д* — ОХ23Н28М2Т; *е* — 18ХГТ.

8. Расшифруйте обозначение следующих марок бронзы: *a* — Бр ОФ10-1; *б* — Бр ОЦС4-4-17; *в* — Бр Аж9-4А; *г* — Бр С30; *д* — Бр КМц3-1.

9. Расшифруйте обозначения следующих марок алюминиевого сплава: *a* — АЛ-10В; *б* — АЛ-9; *в* — АК-8; *г* — АМг; *д* — АМц.

10. Расшифруйте обозначения следующих марок латуни: *a* — ЛАЖМц66-6-3-2; *б* — ЛМцС58-2-2; *в* — ЛМцОС58-2-2-2; *г* — ЛМцЖ55-3-1; *д* — ЛС59-1Л.

11. Расшифруйте обозначения следующих марок быстрорежущей стали: *a* — Р12Ф3; *б* — Р6Ф5М3; *в* — Р6М5К5; *г* — Р12Ф4К5; *д* — Р9М4К8Ф.

1.4. Резание металлов

Контрольные вопросы

1. В чем состоит сущность процесса резания? 2. В каких единицах измеряется скорость резания? 3. Почему при шлифовании скорость резания измеряют в метрах в секунду? 4. От чего зависит выбор единицы измерения подачи инструмента (заготовки) при различных способах резания? 5. Можно ли добиться значительного увеличения производительности труда за счет увеличения подачи инструмента (заготовки)? 6. Можно ли увеличить производительность труда за счет увеличения глубины резания? 7. От каких параметров зависит выбор скорости резания? 8. Как связаны между собой скорость резания и частота вращения инструмента (заготовки)?

Задания

1. Выполните схему процесса резания и укажите на ней: *a* — направление действия силы резания; *б* — зону стружкообразования; *в* — стружку, образующуюся в процессе резания; *г* — режущий клин; *д* — переднюю поверхность режущего клина; *е* — заднюю поверхность режущего клина; *ж* — передний угол; *з* — задний угол; *и* — угол стружкообразования; *к* — толщину снимаемого слоя; *л* — толщину стружки; *м* — направление движения заготовки.

2. Опишите последовательность протекания процесса стружкообразования и объясните механизм явления, приводящего к изменению физико-механических свойств обработанной поверхности.

3. Укажите основные элементы режима резания и дайте их определение.

4. Дайте определение основных элементов срезаемого слоя материала и приведите формулу, определяющую зависимость между ними.

5. Выполните вывод формулы, определяющей зависимость между толщиной стружки и следующими параметрами: a — глубиной резания; b — подачей. Для вывода формулы используйте схему, приведенную на рис. 1.34 учебного пособия [5].

Контрольная работа

Вариант 1

1. Укажите на эскизе рабочего места слесаря удобные и неудобные зоны и назовите принципы, положенные в основу деления рабочего места на зоны.

2. Что следует понимать под погрешностью измерения?

3. Почему в машиностроении применяют не чистые металлы, а их сплавы?

4. Объясните, в каких случаях применяют калибр-пробки и почему длина проходной части калибра больше длины непроходной части?

5. Расшифруйте обозначения марок следующих материалов: a — Ст3; b — 20ХН3А; v — БрЩЗЦ12С5; z — У12А.

Вариант 2

1. Укажите основные требования, предъявляемые к организации рабочего места слесаря, и обоснуйте необходимость их выполнения.

2. Каковы основные правила проведения измерений гладким микрометром?

3. Дайте определение понятия «твердый сплав», укажите, какие компоненты входят в состав твердого сплава и приведите критерии, определяющие выбор марки сплава для обработки материалов резанием.

4. Укажите элементы режимов резания, которые оказывают наибольшее влияние на качество обработанной поверхности.

5. Расшифруйте обозначения марок следующих материалов: a — 18ХГ; b — ВЧ 50-1,5; v — 9ХС; z — ТТ7К12.

Вариант 3

1. Назовите основные организационные мероприятия, которые необходимо выполнять на рабочем месте: *a* — до начала работы; *b* — во время работы; *в* — после окончания работы.

2. Выполните схемы контроля и опишите последовательность осуществления контроля цилиндрической детали при помощи индикатора часового типа, установленного на стойке, если требуется проверить: *a* — биение; *b* — цилиндричность; *в* — круглость.

3. Какие легирующие элементы используют для обеспечения красностойкости быстрорежущих сталей?

4. От каких параметров обработки зависит выбор подачи и глубины резания?

5. Расшифруйте обозначения марок следующих материалов: *a* — 15Г; *b* — 18ХМЮА; *в* — СЧ18; *г* — Р10К5Ф5.

Вариант 4

1. Какие тиски наиболее часто устанавливают на слесарном верстаке и почему?

2. Дайте определение термина «шероховатость поверхности» и объясните, почему с увеличением точности обработки шероховатость поверхности должна уменьшаться?

3. Почему для обработки конструкционных сталей следует применять режущие инструменты из быстрорежущих сталей и твердых сплавов?

4. Какое влияние оказывают режимы резания (скорость, подача, глубина) на точность обработки и шероховатость обработанной поверхности?

5. Расшифруйте обозначения марок следующих материалов: *a* — 18ХГТ; *b* — КЧ 45-6; *в* — Л96; *г* — Р9К5.

Вариант 5

1. Объясните, для чего и при каких видах работ необходима установка защитного экрана на слесарном верстаке.

2. Что следует понимать под точностью обработки и от чего она зависит?

3. Почему при обработке жаропрочных и коррозионно-стойких сталей необходимо применять режущий инструмент, оснащенный пластинами твердого сплава?

4. Опишите последовательность выполнения контроля геометрических размеров детали с использованием индикатора часового типа, установленного на стойке.

5. Расшифруйте обозначения марок следующих материалов: *a* — ВК6; *b* — ХВГ; *в* — Х12М; *г* — У13А.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ СЛЕСАРНОЙ ОБРАБОТКИ

2.1. Разметка

Контрольные вопросы

1. В чем состоит сущность разметки и каково ее назначение?
2. Чем плоскостная разметка отличается от пространственной?
3. В каких случаях при пространственной разметке требуется кантовать заготовку?
4. Какие инструменты используют при плоскостной разметке?
5. Какие инструменты и приспособления используют только для пространственной разметки?
6. Какие правила следует соблюдать при нанесении кернов на прямолинейные риски длиной: a — 30...250 мм; b — до 30 мм?
7. Какие правила следует соблюдать при нанесении кернов на дуги окружностей диаметром: a — до 10 мм; b — 10...30 мм; c — более 30 мм?
8. Какие правила следует выполнять при использовании кернера: a — простого; b — пружинного?
9. Какие измерительные средства позволяют установить разметочный циркуль на заданный размер?
10. От чего зависит выбор средств измерения для установки разметочного циркуля на заданный размер?
11. Какие правила необходимо соблюдать при нанесении рисок разметочным циркулем или штангенциркулем?
12. Почему при заточке разметочных инструментов их нельзя сильно прижимать к поверхности шлифовального круга?
13. Какие правила необходимо соблюдать при работе на заточном станке?
14. В какой последовательности производят разметку центров на торцах цилиндрических деталей при использовании: a — колокола-центроискателя; b — угольника-центроискателя; c — транспортира?
15. В каких случаях при плоскостной разметке используют угольник с широким основанием?
16. Что следует понимать под разметочной базой и как ее выбрать при пространственной разметке?
17. В чем состоит отличие разметочной базы от установочной?
18. Почему у заготовок, имеющих отверстие, в качестве разметочной и установочной базы используют его ось?
19. В какой последовательности осуществляют подготовку к разметке поверхности: a — обработанной предварительно; b — литой; c — ковальной?
20. В каких случаях применяют разметку: a — по чертежу; b — шаблону; c — образцу?
21. Почему в условиях серийного и массового производства целесообразнее разметку производить по шаблону, а не по чертежу?
22. Какие способы механизации разметочных работ вы знаете и в чем

они заключаются? **23.** Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении пространственной и плоскостной разметки?

Задания

1. Выберите из перечисленных ниже инструментов те, которые следует использовать: *a* — для нанесения рисок под углом; *б* — разметки дуг; *в* — нанесения окружностей диаметром более 250 мм; *г* — деления угла на две равные части; *д* — деления окружности на четыре равные части; *е* — построения правильного шестиугольника; *ж* — сопряжения двух рисок, расположенных под углом.

Разметочные инструменты: 1 — чертилка; 2 — измерительная линейка; 3 — кернер; 4 — циркуль; 5 — разметочный штангенциркуль; 6 — угольник.

2. Выберите из перечисленных ниже способов тот, который следует использовать при разметке заготовок: *a* — в условиях серийного производства; *б* — сложной формы; *в* — крупногабаритных; *г* — в условиях единичного производства.

Способы разметки: 1 — по месту; 2 — по шаблону; 3 — по образцу; 4 — по чертежу.

3. Выберите из перечисленных ниже приспособлений те, которые следует использовать: *a* — для выверки положения заготовок небольшой массы по высоте; *б* — установки неустойчивых заготовок типа рычагов; *в* — разметки наклонных линий независимо от плоскости их расположения; *г* — установки и выверки заготовок большой массы; *д* — установки и выверки заготовок цилиндрической формы.

Разметочные приспособления: 1 — призмы; 2 — угольник с полкой; 3 — разметочный ящик; 4 — клинья; 5 — домкрат.

4. Постройте сопряжение двух рисок, расположенных под углом 30° , дугой окружности радиусом 15 мм.

5. Постройте угол 45° и разделите его пополам.

6. Постройте сопряжение двух дуг радиусами 30 и 35 мм дугой радиусом 45 мм, если расстояние между центрами исходных дуг составляет 70 мм.

7. Нанесите на плоскость шесть произвольных точек и соедините их плавной линией, построенной при помощи линейки и циркуля.

8. Проведите дугу окружности через три произвольно расположенные на поверхности точки, если центр дуги находится вне пределов размечаемой заготовки.

9. Постройте развертку усеченного конуса, если диаметры большего и меньшего оснований составляют 50 и 30 мм соответственно, а высота конуса — 60 мм.