

БОЛТЫ, ШПИЛЬКИ, ВИНТЫ, ГАЙКИ, ШАЙБЫ И ГАЕЧНЫЕ КЛЮЧИ

§ 1. СТАНДАРТНЫЕ ТИПЫ БОЛТОВ

Стандарты устанавливают 18 типов болтов, отличающихся один от другого формой головки, наличием или отсутствием подголовка и его формой, видом конца стержня и точностью изготовления.

Головки: шестигранная, полукруглая и потайная.

Подголовки: цилиндрический — служит для направления; квадратный и в виде «уса» (при потайных и полукруглых головках) — для устранения вращения при затягивании гайки ключом.

Концы стержней у болтов: с шестигранной головкой — фаска (небольшой высоты конус) под углом 45° и цилиндрический выступ (у болтов с утолщенным стержнем, см. рис. 2.13); с полукруглой и потайной головками с накатанной резьбой — без фаски. Общие для всех болтов ГОСТ 1759—62 и 10549—63 допускают накатку резьбы без конической фаски (у болтов с ше-

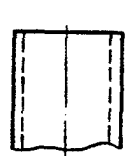


Рис. 2.1

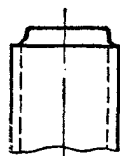


Рис. 2.2

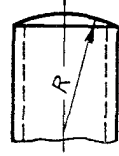


Рис. 2.3

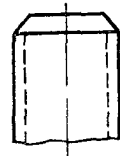


Рис. 2.4

стигранной головкой) и применение сферической и цилиндрической формы концов стержней.

Обработка болтов нормальной точности производится по 3-му классу чистоты $\nabla 3$, а повышенной — по $\nabla 4$; стержня между головкой и резьбой — по $\nabla 5$.

Переход от стержня к головке для уменьшения концентрации напряжений оформляют в виде галтели с радиусом закругления от 0,5 до 1,5 мм в зависимости от диаметра резьбы.

Отношения высот H головок, размеров S «под ключ» и диаметров D описанных окружностей головок к диаметрам резьбы болтов нормальной и повышенной точности с нормальными шестигранными головками для болтов диаметром от 12 до 48 мм колеблются в следующих пределах:

$$\begin{aligned} H/d &= 0,75 \div 0,63 \approx 0,7; \\ S/d &= 1,83 \div 1,56 \approx 1,7; \\ D/d &= 2,1 \div 1,8 \approx 1,95. \end{aligned}$$

Эти отношения не постоянны для болтов разных диаметров, поскольку размеры H и S «под ключ» округлены в стандартах до целых чисел миллиметров.

Кроме нормальных шестигранных головок, стандартами предусмотрены головки уменьшенные ($H/d \approx 0,55$; $S/d \approx 1,5$ и $D/d \approx 1,6$), у которых размеры H , S и D такие же, как у нормального болта с предыдущим меньшим диаметром; например, размеры уменьшенной головки у болта диаметром 27 мм те же, что и у нормальной головки болта диаметром 24 мм. При разных высотах прочность уменьшенной головки на срез меньше нормальной, но на изгиб из-за меньшего изгибающего

момента больше. Болты с уменьшенными головками дешевле, а потому их целесообразно применять во всех случаях, когда опорная поверхность уменьшенной головки достаточна.

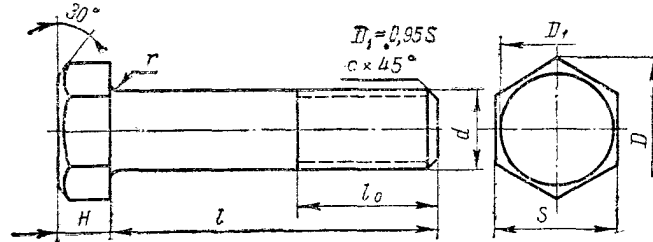


Рис. 2.5

Рис. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4. Концы болтов, винтов и шпилек по ГОСТ 1759—62 и 10549—63.

Рис. 2.5. Форма болта с шестигранной головкой (нормальной и повышенной точности) по ГОСТ 7798—62 и 7805—62. Такая же

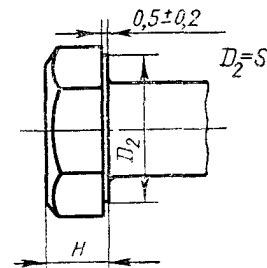


Рис. 2.6

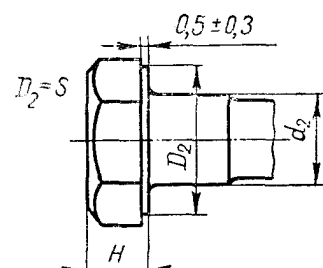


Рис. 2.8

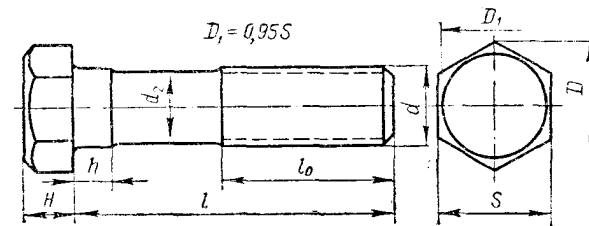


Рис. 2.7

форма предусмотрена и для болтов с шестигранной уменьшенной головкой по ГОСТ 7796—62 и 7808—62.

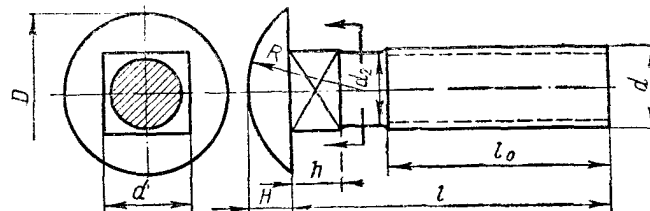


Рис. 2.9

Рис. 2.6. Вариант головки болта повышенной точности по ГОСТ 7798—62 и 7805—62.

Рис. 2.7. Болт с шестигранной уменьшенной головкой и направляющим подголовком нормальной и повышенной точности по ГОСТ 7795—62 и 7811—62.

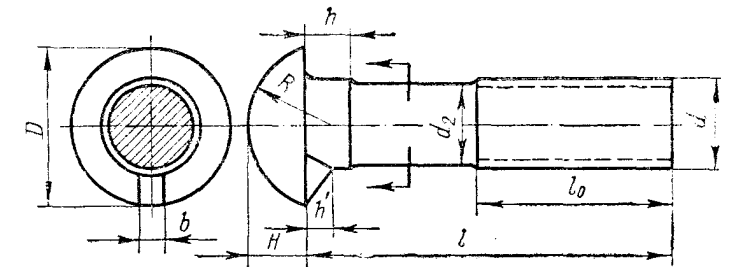


Рис. 2.10

Рис. 2.8. Вариант головки с направляющим подголовком по ГОСТ 7795—62 и 7811—62.

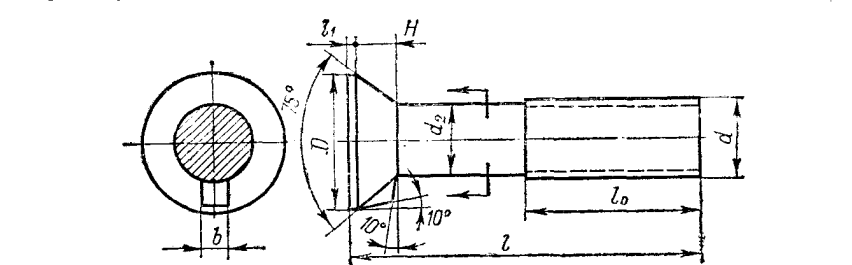


Рис. 2.11

Рис. 2.9. Болт с полукруглой головкой и квадратным подголовком нормальной точности по ГОСТ 7802—62. Такая же форма предусмотрена и для болтов с увеличенной полукруглой головкой по ГОСТ 7804—62.

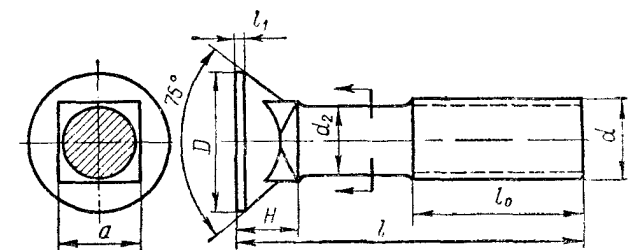


Рис. 2.12

Рис. 2.10. Болт с полукруглой головкой и усом по ГОСТ 7801—62.

Рис. 2.11. Болт с потайной головкой и усом по ГОСТ 7785—62.

Рис. 2.12. Болт с потайной головкой и квадратным подголовком по ГОСТ 7786—62.

Рис. 2.13. Болт с шестигранной уменьшенной головкой для отверстий из-под развертки по ГОСТ 7817—62. Такой болт предназначен для восприятия только поперечных нагрузок

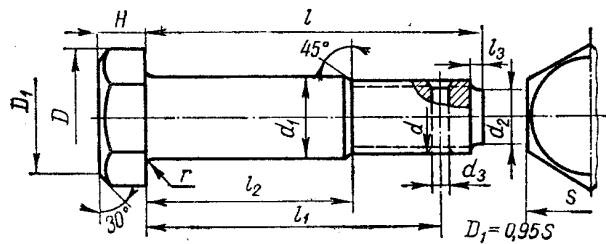


Рис. 2.13

стержнем между головкой и резьбой, вставляется в отверстие с небольшим натягом. Стержень до конической части перед резьбой обрабатывают по $\nabla 7$ под посадку в системе отверстия.

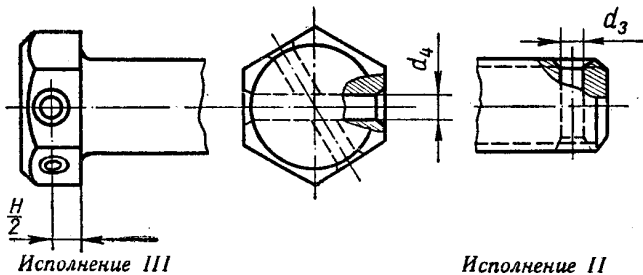


Рис. 2.14

Рис. 2.14. Несколькоми ГОСТами предусмотрены болты повышенной точности с отверстиями для шплинтов или проволоки в головках или на концах стержней, например, ГОСТ 7805—62 предусмотрены не только исполнение болта, форма

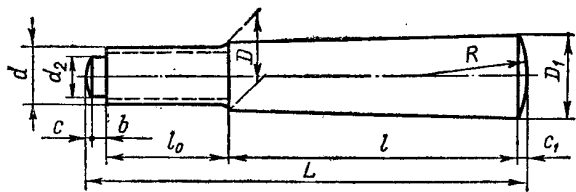


Рис. 2.15

которого показана на рис. 2.5 (исполнение I), но и отличающиеся от изображенного наличием отверстий либо только

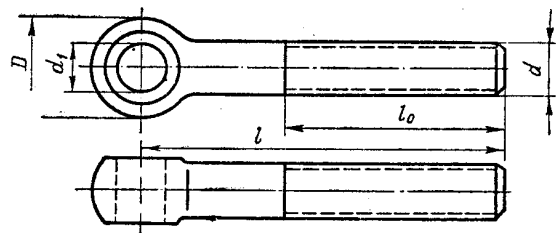


Рис. 2.16

в стержне (исполнение II), либо только в головке (исполнение III).

Размеры, мм, болтов с шестигранной головкой (нормальной и повышенной точности) по ГОСТ 7798—62 и 7805—62 и таких же болтов с уменьшенной головкой по ГОСТ 7796—62 и 7808—62 (рис. 2.5 и 2.14)

| ГОСТ 7798—62 и 7805—62 | | | | | | | ГОСТ 7796—62 | | | | | ГОСТ 7808—62 | | | | |
|------------------------|----|------|------|-----|----------------|----------------|--------------|----------------|---------|----------------|---------------------------|--------------|----------------|---------|----------------|-----------------------|
| d | S | H | D | r | d ₃ | d ₄ | от l до | l ₀ | от l до | l ₀ | Резьба до головки при l < | от l до | l ₀ | от l до | l ₀ | Резьба до головки l < |
| 6 | 10 | 4,0 | 11,5 | 0,5 | 2 | 1,8 | 14—75 | 18 | — | — | 20 | 6—75 | 18 | — | — | 20 |
| 8 | 14 | 5,5 | 16,2 | 0,5 | 2 | 2,0 | 14—80 | 22 | — | — | 25 | 8—90 | 22 | — | — | 25 |
| 10 | 17 | 7,0 | 19,6 | 0,6 | 2 | 2,5 | 20—150 | 26 | 160—200 | 32 | 30 | 12—150 | 26 | 160—200 | 32 | 30 |
| 12 | 19 | 8,0 | 21,9 | 0,8 | 3 | 3,0 | 25—150 | 30 | 160—260 | 36 | 30 | 14—150 | 30 | 160—260 | 36 | 30 |
| (14) | 22 | 9,0 | 25,4 | 0,8 | 3 | 3,5 | 25—150 | 34 | 160—260 | 40 | 35 | 16—150 | 34 | 160—260 | 40 | 35 |
| 16 | 24 | 10,0 | 27,7 | 1,0 | 4 | 4,0 | 30—150 | 38 | 160—300 | 44 | 45 | 20—150 | 38 | 160—260 | 44 | 40 |
| (18) | 27 | 12,0 | 31,2 | 1,0 | 4 | 4,0 | 35—150 | 42 | 160—300 | 48 | 45 | 20—150 | 42 | 160—260 | 48 | 45 |
| 20 | 30 | 13,0 | 34,6 | 1,0 | 4 | 4,0 | 40—150 | 46 | 160—300 | 52 | 50 | 25—150 | 46 | 160—260 | 52 | 50 |
| (22) | 32 | 14,0 | 36,9 | 1,0 | 5 | 4,0 | 50—150 | 50 | 160—300 | 56 | 55 | 30—150 | 50 | 160—260 | 56 | 55 |
| 24 | 36 | 15,0 | 41,6 | 1,5 | 5 | 4,0 | 50—150 | 54 | 160—300 | 60 | 60 | 35—150 | 54 | 160—260 | 60 | 60 |
| (27) | 41 | 17,0 | 47,3 | 1,5 | 5 | 4,0 | 60—150 | 60 | 160—300 | 66 | 65 | 35—150 | 60 | 160—260 | 66 | 65 |
| 30 | 46 | 19,0 | 53,1 | 1,5 | 6 | 4,0 | 60—150 | 66 | 160—300 | 72 | 70 | 40—150 | 66 | 160—260 | 72 | 70 |
| 36 | 55 | 23,0 | 63,5 | 2,0 | 6 | 5,0 | 75—150 | 78 | 160—300 | 84 | 80 | 45—150 | 78 | 160—300 | 84 | 80 |
| 42 | 65 | 26,0 | 75,0 | 2,0 | 8 | 5,0 | 80—150 | 90 | 160—300 | 96 | 90 | 55—150 | 90 | 160—300 | 96 | 100 |
| 48 | 75 | 30,0 | 86,5 | 2,0 | 8 | 5,0 | 90—150 | 102 | 160—300 | 108 | 110 | 65—150 | 102 | 160—300 | 108 | 110 |

| ГОСТ 7796—62 и 7808—62 | | | | | | | ГОСТ 7796—62 | | | | | ГОСТ 7808—62 | | | | |
|------------------------|----|------|------|-----|----------------|----------------|--------------|----------------|---------|----------------|---------------------------|--------------|----------------|---------|----------------|-----------------------|
| d | S | H | D | r | d ₃ | d ₄ | от l до | l ₀ | от l до | l ₀ | Резьба до головки при l < | от l до | l ₀ | от l до | l ₀ | Резьба до головки l < |
| 8 | 12 | 5,0 | 13,8 | 0,5 | 2 | 1,8 | 14—150 | 22 | — | — | 25 | 8—150 | 22 | — | — | 30 |
| 10 | 14 | 6,0 | 16,2 | 0,6 | 2 | 1,8 | 16—150 | 26 | 160—200 | 32 | 30 | 10—150 | 26 | 160—200 | 32 | 30 |
| 12 | 17 | 7,0 | 19,6 | 0,8 | 3 | 2,0 | 25—150 | 30 | 160—260 | 36 | 30 | 14—150 | 30 | 160—260 | 36 | 35 |
| (14) | 19 | 8,0 | 21,9 | 0,8 | 3 | 2,0 | 25—150 | 34 | 160—260 | 40 | 35 | 16—150 | 34 | 160—260 | 40 | 35 |
| 16 | 22 | 9,0 | 25,4 | 1,0 | 4 | 3,0 | 30—150 | 38 | 160—260 | 44 | 40 | 20—150 | 38 | 160—260 | 44 | 40 |
| (18) | 24 | 10,0 | 27,7 | 1,0 | 4 | 3,0 | 35—150 | 42 | 160—260 | 48 | 45 | 20—150 | 42 | 160—260 | 48 | 45 |
| 20 | 27 | 11,0 | 31,2 | 1,0 | 5 | 3,0 | 40—150 | 46 | 160—260 | 52 | 50 | 25—150 | 46 | 160—260 | 52 | 50 |
| (22) | 30 | 12,0 | 34,6 | 1,0 | 5 | 3,0 | 50—150 | 50 | 160—260 | 56 | 55 | 30—150 | 50 | 160—260 | 56 | 55 |
| 24 | 32 | 13,0 | 36,9 | 1,2 | 5 | 3,0 | 50—150 | 54 | 160—260 | 60 | 60 | 35—150 | 54 | 160—260 | 60 | 60 |
| (27) | 36 | 15,0 | 41,6 | 1,2 | 5 | 3,0 | 60—150 | 60 | 160—260 | 66 | 65 | 35—150 | 60 | 160—260 | 66 | 65 |
| 30 | 41 | 17,0 | 47,3 | 1,2 | 6 | 3,0 | 60—150 | 66 | 160—260 | 72 | 70 | 40—150 | 66 | 160—260 | 72 | 70 |
| 36 | 50 | 20,0 | 57,7 | 1,5 | 6 | 4,0 | 75—150 | 78 | 160—300 | 84 | 80 | 45—150 | 78 | 160—300 | 84 | 80 |
| 42 | 55 | 23,0 | 63,5 | 1,5 | 8 | 4,0 | 80—150 | 90 | 160—300 | 96 | 90 | 55—150 | 90 | 160—300 | 96 | 100 |
| 48 | 65 | 26,0 | 75,0 | 1,5 | 8 | 4,0 | 90—150 | 102 | 160—300 | 108 | 110 | 65—150 | 102 | 160—300 | 108 | 110 |

Примечания. 1. Ряд длин: 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, (105), 110, (115), 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, (210), 220, 230, 240, (250), 260, 280, 300 мм.
2. Болты с размерами, заключенными в скобки, по возможности не применять.

Механические свойства (примеры марок) материалов по ГОСТ 1759—62 для болтов, винтов, шпилек, гаек и шайб, а также покрытия для них по ГОСТ 9791—61

| Группа | | Материал | | | | Покрытия | | Обозначения (общие) материала и покрытия | |
|--------------------|-----------------------------|----------|---------------------|--|--------|-----------------------------------|------------|---|-----------------------------------|
| Подгруппа | Предел прочности σ_B | Вид | Рекомендуемые марки | категория | группа | | | | |
| Мн/мм ² | кг/мм ² | | | | | | | | |
| 0 | 00 | 294,5 | 30 | Углеродистые стали | 10 | I; II и III | 0; 1—6 | 000 — не обозначается. | |
| | 01 | 491,0 | 50 | | | | | 20 | 010; 011; 012; 013; 014; 015; 016 |
| | 02 | 590,0 | 60 | | | | | 25 | 020; 021; 022; 023; 024; 025; 026 |
| | 05 | 785,0 | 80 | То же, после термообработки (НВ 221—285) | 35 | 050; 051; 052; 053; 054; 055; 056 | | | |
| 1 | 10 | 883,0 | 90 | Легированные стали после термообработки (НВ 257—315) | 35Х | I; II и III | 1—6 | 100; 101; 102; 103; 104; 105; 106 | |
| | 12 | 1080,0 | 110 | | | | | 30ХГСА | 121; 122; 123; 124; 125; 126 |
| 2 | 20 | 432,0 | 44 | Нержавеющие стали без термообработки | 2Х13 | III | 0; 6; 7, 8 | 200; 206; 207; 208 | |
| | 23 | 835,0 | 85 | | | | | 2Х13 | 230; 236; 237; 238 |
| 6 | 60 | 314,0 | 32 | Цветные металлы и сплавы | ЛС59-1 | I; II и III | 0; 1—8 | 600; 601; 602; 603; 604; 605; 606; 607; 608 | |
| | 61 | 314,0 | 32 | | | | | ЛС59-1 (антимангнитная) | 0; 6 |
| 7 | 70 | 372,5 | 38 | Легкие металлы и сплавы | Д1Т | I и II | 1 | 701 | |

Примечания. 1. Разрешается применять другие марки, обеспечивающие механические свойства не ниже указанных.
2. Предел текучести, относительное удлинение и ударная вязкость, являющиеся характеристиками материала, — по соответствующим стандартам на материалы.

3. Наименования и обозначения групп покрытий:

| Группа | Наименование | Обозначение |
|--------|---|-----------------|
| 0 | Без покрытия | Не обозначается |
| 1 | Цинковое, хромированное | Ц, хр |
| | Окисное, наполненное раствором хром-пика (только для 7-й группы материалов) | Ан. Окс. хр |
| 2 | Кадмиевое, хромированное | Кд. хр |
| 3 | Никелевое многослойное | МН |
| | Хромовое многослойное или никелевое многослойное | МНХ или МН |
| 5 | Окисное | Хим. Окс |
| | Фосфатное | Хим. Фос |
| 6 | Пассивирование (только для материалов 60 и 61 подгрупп) | Хим. Пас |
| | Полирование всех поверхностей, кроме резьбы, с последующим пассивированием, или травление с последующим пассивированием (только для 20 и 23 подгруппы материалов) | Не обозначается |
| 7 | Медное (только для 20 и 23 подгруппы материалов) | М |
| | Оловянное (лужение) (только для 60 подгруппы материалов) | О |
| 8 | Серебряное (только для 60 подгруппы материалов) | Ср |

4. Категории покрытий (рекомендуемые): I, включающая 1-ю и 3-ю группы покрытий, — для легких условий работы; II, включающая 2-ю и 4-ю группы покрытий, — для средних и жестких условий работы и тропического климата; III, включающая 5-ю и 6-ю (см. примечание 3), 7-ю и 8-ю, а также 1-ю (см. примечание 3) и 2-ю группы покрытий, — для специальных условий работы.
5. Толщина покрытия не регламентируется.

метр и длину болта, класс точности резьбы, подгруппу материала, группу покрытия * и стандарт (индекс и номер).

Например, болт диаметром 12 мм, длиной 40 мм, класс точности резьбы 2 и 2а, из материала подгруппы 01 с покрытием по группе 1, с крупным шагом резьбы (исполнение I) по ГОСТ 7805—62: Болт М12×40 кл. 2—011 ГОСТ 7805—62; то же, с мелким шагом резьбы S = 1,25 мм: Болт М12×1,25×40 кл. 2—011 ГОСТ 7805—62; то же, с крупным шагом (исполнение II): Болт ИМ12×40 кл. 2—011 ГОСТ 7805—62; с мелким шагом S = 1,25 мм и классом резьбы 2а (исполнение III): Болт ИИМ12×1, 25×40 кл. 2а—011 ГОСТ 7805—62.

В условных обозначениях винтов или гаек слово Болт заменяют словом Винт или Гайка, остальное аналогично.

§ 2. СТАНДАРТНЫЕ ТИПЫ ШПИЛЕК И ВИНТОВ

Рис. 2.17 (табл. 2.4). Шпильки нормальной (ГОСТ 11765—66) и повышенной (ГОСТ 11766—66) точности. Шпилька — стержень с резьбой на обоих концах: на длине l_0 — резьба под гайку, на длине l_1 — для ввинчивания в деталь. Стандарты предусматривают шпильки двух типов: тип А, у которого диаметры резьбы и гладкой части одинаковые, и тип Б, у которого диаметр резьбы больше диаметра гладкой части.

В шпильках обоих типов длина l_1 равна d и $1,25d$: первая для ввинчивания в резьбовые отверстия в стальных, бронзовых и латунных деталях с достаточной пластичностью (относительное удлинение не менее 8%), вторая для ввинчивания в чугун. Для ввинчивания в легкие металлические сплавы применяют шпильки с $l_1 = 2d$.

* 1. Для болтов, винтов, шпилек, гаек и шайб из материала подгруппы 00 без покрытия (группа 0) подгруппу материала и группу покрытия в обозначениях не указывают.

2. 3-й класс точности резьбы в обозначении также не указывают.

Рис. 2.15. Болт конусный для отверстий из-под развертки (ОСТ 4151). Такие болты называются еще «призонными» и предназначаются так же, как и болты с цилиндрическими стержнями, для отверстий из-под развертки, для восприятия поперечных (рис. 2.13) нагрузок.

Рис. 2.16. Болт откидной по ГОСТ 3033—55.

Размеры болтов по ГОСТ 7798—62, 7805—62, 7796—62, 7808—62 и 7817—62 приведены в табл. 2.1 и 2.2 (размеры, заключенные в скобки, по возможности не применять).

Изготавливаются крепежные изделия из углеродистых, легированных и нержавеющей сталей и цветных металлов, а для предохранения от коррозии могут иметь покрытия.

Таблица 2.2

Размеры, мм, болтов с шестигранной уменьшенной головкой для отверстий из-под развертки по ГОСТ 7817—62 (рис. 2.13)

| d | d ₁ | S | H | D | d ₂ | l ₃ | r | d ₃ | от l ₁ до | от l ₂ до |
|------|----------------|----|------|------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------------|----------------------|
| 6 | 7 | 10 | 4,0 | 11,5 | 4,0 | 1,5 | 0,5 | 2 | 19,5—69,5 | 20 — 75 8 — 60 |
| 8 | 9 | 12 | 5,0 | 13,8 | 5,5 | 1,5 | 0,5 | 2 | 24,5—74,5 | 30 — 80 15 — 62 |
| 10 | 11 | 14 | 6,0 | 16,2 | 7,0 | 2,0 | 0,6 | 2 | 24,5—114,5 | 30 — 120 12 — 95 |
| 12 | 13 | 17 | 7,0 | 19,6 | 8,5 | 2,0 | 0,8 | 3 | 33,0—173,0 | 35 — 180 13 — 152 |
| (14) | 15 | 19 | 8,0 | 21,9 | 10,0 | 3,0 | 0,8 | 3 | 37,0—192,0 | 40 — 200 15 — 170 |
| 16 | 17 | 22 | 9,0 | 25,4 | 12,0 | 3,0 | 1,0 | 4 | 41,0—191,0 | 45 — 200 17 — 168 |
| (18) | 19 | 24 | 10,0 | 27,7 | 13,0 | 3,0 | 1,0 | 4 | 46,0—191,0 | 55 — 200 25 — 165 |
| 20 | 21 | 27 | 11,0 | 31,2 | 15,0 | 4,0 | 1,0 | 4 | 50,0—190,0 | 55 — 200 23 — 162 |
| (22) | 23 | 30 | 12,0 | 34,6 | 17,0 | 4,0 | 1,0 | 5 | 54,0—189,0 | 55 — 200 20 — 160 |
| 24 | 25 | 32 | 13,0 | 36,9 | 18,0 | 4,0 | 1,2 | 5 | 59,0—189,0 | 60 — 200 22 — 155 |

В табл. 2.3 приведены механические свойства (примеры марок) материалов болтов, винтов и гаек по ГОСТ 1759—62 и покрытия для них по ГОСТ 9791—61.

Применяемые материалы условно разделены на пять групп (0; 1; 2; 6 и 7) и одиннадцать подгрупп (00; 01; 02; 05; 10; 12; 20; 23; 60; 61 и 70), а покрытия — на три категории (I, II и III) и девять групп (0 и 1—8).

В условных обозначениях * болтов перед буквой М указывают исполнение (исполнение I не указывается), за ней — диа-

* Условные обозначения деталей проставляют на чертежах и в спецификациях и применяют в документах заказов, поставок, учета и отчетности, а также используют в технической литературе.

Таблица 2.4

Размеры, мм, шпилек нормальной и повышенной точности по ГОСТ 11765—66 и 11766—66 (рис. 2.17)

| d | l ₁ = d | l ₁ = 1,25d | l ₁ = 2d | Шаг резьбы S крупный мелкий | l/l ₀ | l от — до | | | | | |
|------|--------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|----|----|--------|---------|
| | | | | | | l ₀ | l ₀ | | | | |
| 6 | 6 | 7,5 | 12 | 1,0 | 1,0 | 16 | 20 | 12 | 16 | 25—160 | 18 |
| 8 | 8 | 10,0 | 16 | 1,5 | 1,25 | 16 | 20 | 25 | 30 | 30—200 | 22 |
| 10 | 10 | 12,0 | 20 | 1,5 | 1,25 | 16 | 20 | 25 | 30 | 35—150 | 160—200 |
| 12 | 12 | 15,0 | 24 | 1,5 | 1,25 | 25 | 30 | 35 | 40 | 26 | 32 |
| (14) | 14 | 18,0 | 28 | 2,0 | 1,5 | 25 | 30 | 35 | 40 | 40—150 | 160—220 |
| 16 | 16 | 20,0 | 32 | 2,0 | 1,5 | 18 | 22 | 26 | 30 | 30 | 36 |
| (18) | 18 | 22,0 | 36 | 2,5 | 2,5 | 35 | 40 | 45 | 50 | 45—150 | 160—220 |
| 20 | 20 | 25,0 | 40 | 2,5 | 1,5 | 26 | 30 | 34 | 38 | 34 | 40 |
| (22) | 22 | 28,0 | 44 | 2,5 | 2,5 | 40 | 45 | 50 | 55 | 50—150 | 160—240 |
| 24 | 24 | 30,0 | 48 | 2,5 | 1,5 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 52 |
| (27) | 27 | 35,0 | 54 | 2,5 | 2,5 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65—150 | 160—240 |
| 30 | 30 | 38,0 | 60 | 2,5 | 2,0 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 56 |
| | | | | | 3,0 | 45 | 50 | 55 | 60 | 70—150 | 160—240 |
| | | | | | 2,0 | 34 | 38 | 42 | 46 | 54 | 60 |
| | | | | | 3,0 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75—150 | 160—260 |
| | | | | | 2,0 | 42 | 46 | 50 | 54 | 60 | 66 |
| | | | | | 3,5 | 60 | 65 | 70 | 75 | 90—150 | 160—260 |
| | | | | | 2,0 | 46 | 50 | 54 | 60 | 65 | 72 |

Например, шпилька типа А с диаметром резьбы $d = 16$ мм и крупным шагом $S = 2$ мм, класса точности 3, длиной $l = 120$ мм ($l_1 = 16$ мм и $l_0 = 38$ мм) из материала подгруппы 00 без покрытия, нормальной точности: Шпилька А М16×120 ($\frac{16}{38}$) ГОСТ 11765—66; то же, с мелким шагом $S = 1,5$ мм: Шпилька А М16×1,5×120 ($\frac{16}{38}$) ГОСТ 11765—66; то же, но с мелким шагом резьбы $S = 1,5$ мм на ввинчиваемом конце, класса точности 2а и с крупным шагом $S = 2$ мм на другом конце, класса точности 3 из материала подгруппы 02, с покрытием по группе 5: Шпилька А М16× $\frac{1,5}{2}$ кл. 2а/3 ×120 ($\frac{16}{38}$) 025 ГОСТ 11765—66.

Рис. 2.18, 2.19, 2.20 и 2.21 (табл. 2.5). В качестве винта может быть применен обыкновенный болт с шестигранной головкой. Для крепежных винтов диаметром $d \leq 20$ мм стандартами предусмотрены четыре вида головок — под отвертку. Стенки шлица для отвертки у винта с цилиндрической головкой (рис. 2.18;

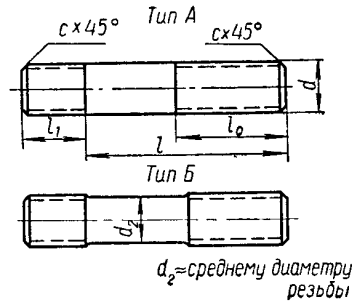


Рис. 2.17

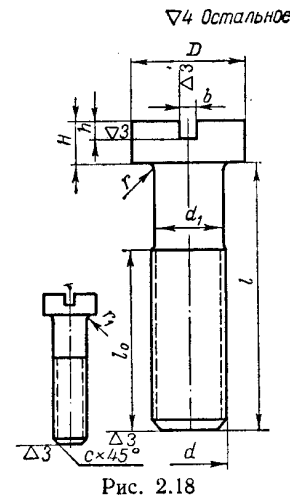


Рис. 2.18

служивающего персонала. Для винтов с головками потайной (рис. 2.20; ГОСТ 1490—62) и полупотайной (рис. 2.21; ГОСТ 1475—62), кроме сверления, для стержня требуется дополнительная обработка (зенкерование) детали под коническую головку.

На рис. 2.22 (табл. 2.6) представлен винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением «под ключ» по ГОСТ

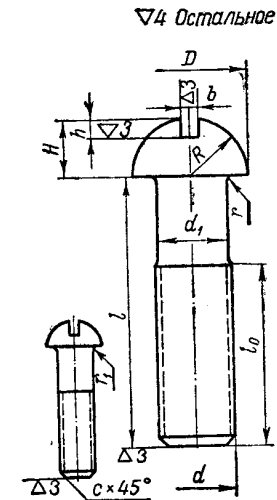


Рис. 2.19

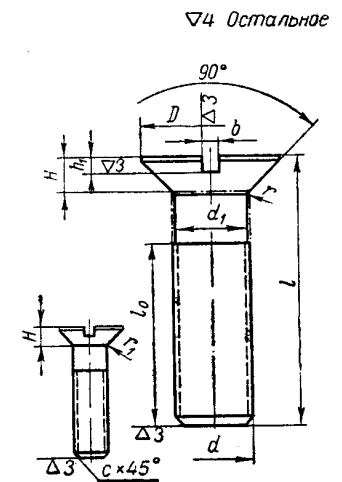


Рис. 2.20

11738—66, устанавливаемый в углубление на детали, что придает соединению красивый внешний вид и безопасность в обслуживании.

Стандартами предусмотрены винты двух исполнений: I — с накатанной резьбой $d_1 = d$ и II — с нарезанной резьбой при $r_1 = \frac{r}{2}$.

Кроме винтов, служащих для соединения деталей, стандартизовано 18 типов установочных винтов (ГОСТ: 10975—64 ÷ 10977—64; 1474—64 ÷ 1479—64; 1481—64 ÷ 1486—64; 1488—64;

Таблица 2.5

Размеры, мм, винтов с головкой под отвертку (исполнение I) по ГОСТ 1489—62, 1491—62, 1475—62 и 1490—62

| Общие размеры | | | | | Винты с цилиндрической головкой по ГОСТ 1491—62 (рис. 2.18) | | | | Винты с полукруглой головкой по ГОСТ 1489—62 (рис. 2.19) | | | | Винты с потайной головкой по ГОСТ 1490—62 (рис. 2.20) | | | | Винты с полупотайной головкой по ГОСТ 1475—62 (рис. 2.21) | | | | | |
|---------------|-----|-----|----------------|---------------------------|---|-----|-----|-----------|--|-----|-----|-----------|---|-----|-----|-----------|---|-----|----------------|-----|------|-----------|
| d | b | r < | l ₀ | Резьба до головки при l < | D | H | h | от l — до | D | H | h | от l — до | D | H | h | от l — до | D | H | h ₁ | h | R | от l — до |
| 4 | 1,0 | 0,4 | 14 | 16 | 7,0 | 2,8 | 1,4 | 4—70 | 7,0 | 3,2 | 1,8 | 4—70 | 7,5 | 2,0 | 1,1 | (7)—70 | 7,5 | 2,0 | 1,0 | 1,2 | 7,5 | (7)—(32) |
| 5 | 1,2 | 0,4 | 16 | (18) | 8,5 | 3,5 | 1,7 | 6—70 | 9,0 | 4,0 | 2,2 | 6—70 | 9,0 | 2,5 | 1,2 | 8—70 | 9,0 | 2,5 | 1,3 | 1,8 | 8,4 | 8—(42) |
| 6 | 1,5 | 0,5 | 18 | 20 | 10,0 | 4,0 | 2,0 | 8—70 | 10,5 | 4,5 | 2,5 | 8—70 | 11,0 | 3,0 | 1,5 | 8—70 | 11,0 | 3,0 | 1,5 | 2,0 | 10,8 | 8—55 |
| 8 | 2,0 | 0,5 | 22 | 25 | 12,5 | 5,0 | 2,5 | 12—70 | 13,0 | 6,0 | 3,2 | 12—70 | 15,0 | 4,0 | 2,0 | 10—70 | 15,0 | 4,0 | 2,0 | 2,5 | 15,0 | 12—65 |
| 10 | 2,5 | 0,6 | 26 | 30 | 15,0 | 6,0 | 3,0 | 20—70 | 16,0 | 7,5 | 3,8 | 20—70 | 18,0 | 4,8 | 2,5 | 20—70 | 18,0 | 4,8 | 2,5 | 3,2 | 17,5 | (18)—65 |
| 12 | 3,0 | 0,8 | 30 | 35 | 18,0 | 7,0 | 3,5 | 25—80 | 18,5 | 9,0 | 4,2 | 25—80 | 22,0 | 5,6 | 3,0 | (22)—90 | 22,0 | 5,6 | 3,0 | 3,6 | 21,7 | (22)—(85) |

Примечания. 1. Ряд длин: 4, 5, 6, (7), 8, 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 мм. 2. Фаска с — по ГОСТ 10549—63, табл. 1.3. 3. В табл. 2.5 и 2.6 диаметр d₁ равен среднему диаметру резьбы (см. табл. 1.2).

Таблица 2.6

Размеры, мм, винтов с цилиндрической головкой и шестигранным углублением «под ключ» по ГОСТ 11738—66 (рис. 2.22)

| d | D | H | S | D ₁ | D ₂ | h | h ₁ | r | R | c | l ₀ | l от — до | Резьба до головки при l ≤ |
|-----|------|----|----|----------------|----------------|-----|----------------|-----|------|-----|----------------|-----------|---------------------------|
| (4) | 7,0 | 4 | 3 | 3,5 | 3,8 | 2,5 | 3,0 | 0,4 | 2,3 | 0,3 | 14 | 8—40 | 16 |
| (5) | 8,5 | 5 | 4 | 4,6 | 4,9 | 3,0 | 3,5 | 0,4 | 3,0 | 0,3 | 16 | 10—50 | 18 |
| 6 | 10,0 | 6 | 5 | 5,8 | 6,1 | 3,5 | 4,0 | 0,5 | 4,0 | 0,3 | 18 | 10—60 | 20 |
| 8 | 12,5 | 8 | 6 | 6,9 | 7,2 | 4,0 | 5,0 | 0,5 | 4,75 | 0,5 | 22 | 12—80 | 25 |
| 10 | 15,0 | 10 | 8 | 9,2 | 9,7 | 5,0 | 6,0 | 0,6 | 6,5 | 0,5 | 26 | 16—100 | 30 |
| 12 | 18,0 | 12 | 10 | 11,5 | 12,0 | 7,0 | 8,0 | 0,8 | 8,5 | 0,5 | 30 | (18)—130 | 30 |

Примечание. Ряд длин: 8, 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, 105, 110, 120, 130 мм.

8878—64 и 11073—64 ÷ 11075—64), различающихся способом завинчивания (отверткой или ключом) и формой конца винта.

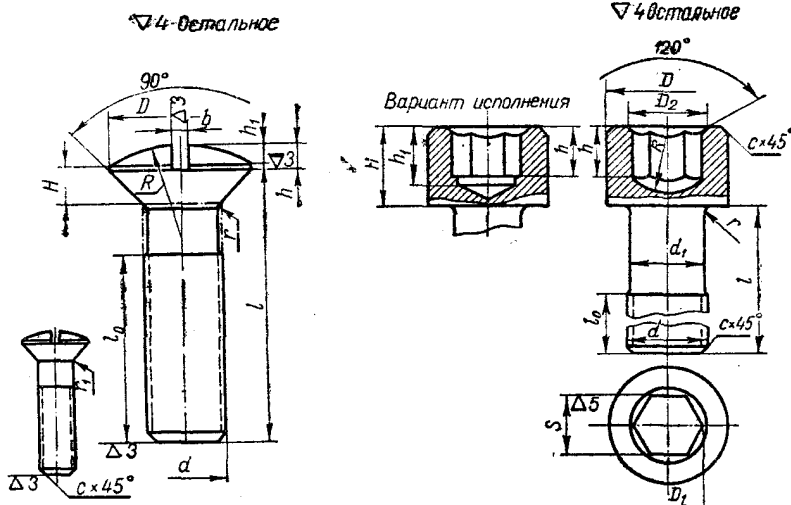


Рис. 2.21

Рис. 2.22

На рис. 2.23 и 2.24 (табл. 2.7) изображены винты с коническим концом по ГОСТ 1476—64 и с квадратной головкой и

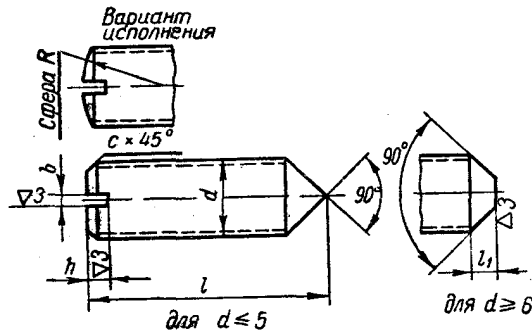


Рис. 2.23

ступенчатым концом по ГОСТ 1484—64, получившие большое распространение. Установочные винты входят в специальные

Размеры, мм, винтов установочных по ГОСТ 1476—64 и 1484—64 (рис. 2.23 и 2.24)

| ГОСТ 1476—64 | | | | | | ГОСТ 1484—64 | | | | | | |
|--------------|-----|-----|----|----------------|-----------|--------------|----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------|
| d | b | h | R | l ₁ | l от — до | H | S | ≥ r | d ₁ | l ₁ | l ₂ | l от — до |
| 5 | 0,8 | 1,8 | 5 | — | 5—25 | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 1,0 | 2,0 | 6 | 2,5 | 6—30 | 6 | 7 | 0,4 | 4,5 | 4 | 2,0 | 12—35 |
| 8 | 1,2 | 2,5 | 8 | 3,0 | 8—35 | 7 | 8 | 0,4 | 6,0 | 5 | 2,5 | 14—40 |
| 10 | 1,6 | 3,0 | 10 | 4,0 | 12—40 | 8 | 10 | 0,5 | 7,0 | 6 | 3,0 | 16—50 |
| 12 | 2,0 | 3,5 | 12 | 5,0 | 12—50 | 10 | 12 | 0,6 | 9,0 | 7 | 3,5 | 20—60 |

Примечания. 1. Ряд длин: 5, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм.
2. Фаска с — по ГОСТ 10549—63, табл. 1.3.

сверления на валах (рис. 2.25, табл. 2.8) и обеспечивают передачу значительных сдвигающих усилий.

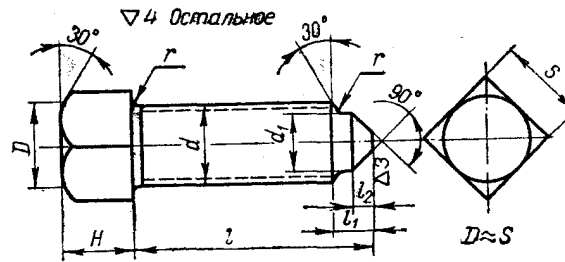


Рис. 2.24

Рис. 2.26 (табл. 2.9). Винт грузовой (рым-болт) по ГОСТ 4751—67. Грузовой винт вместо головки имеет кольцо, пред-

Таблица 2.8

Углубления на валах под концы установочных винтов [2] (рис. 2.25) Размеры, мм

| d | d ₁ | c | c ₁ | h ₁ | h ₂ | d | d ₁ | c | c ₁ | h ₁ | h ₂ |
|---|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|
| 4 | — | 2,0 | — | — | — | 8 | 6 | 3,0 | 5 | 5 | 3,0 |
| 5 | — | 2,5 | — | — | — | 10 | 7 | 3,5 | 6 | 6 | 3,5 |
| 6 | 4,5 | 2,0 | 4 | 4 | 2,25 | 12 | 9 | 4,0 | 7 | 8 | 4,5 |

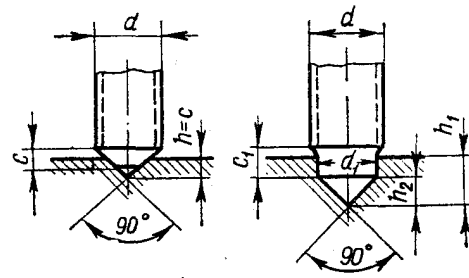


Рис. 2.25

назначенное для захвата деталей и агрегатов при их транспортировании, сборке и разборке. Изготавливают винты из стали

Таблица 2.7

Размеры, мм, винтов грузových и гнезд под них по ГОСТ 4751—67 (рис. 2.26)

| | | | | | | | | | | | | | | Грузоподъемность | | | | | | |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|-------|---|----|-----|-----|------------------|----------------|--------------|------|--------------|------|-----|
| d | d ₁ | d ₂ | d ₃ | d ₄ | d ₅ | h | h ₁ | h ₂ | l ≥ f | b | c | x | r | r ₁ | r ₂ | на один винт | | на два винта | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | н | кг | н | кг | |
| 8 | 36 | 20 | 8 | 20 | 13 | 18 | 6 | 5 | 18 | 2 | 10 | 1,2 | 2,5 | 2 | 4 | 4 | 1180 | 120 | 1570 | 160 |
| 10 | 45 | 25 | 10 | 25 | 15 | 22 | 8 | 6 | 21 | 2 | 12 | 1,5 | 3,0 | 2 | 5 | 4 | 1965 | 200 | 2450 | 250 |
| 12 | 54 | 30 | 12 | 30 | 17 | 26 | 10 | 7 | 25 | 2 | 14 | 1,8 | 3,5 | 2 | 5 | 6 | 2945 | 300 | 3440 | 350 |

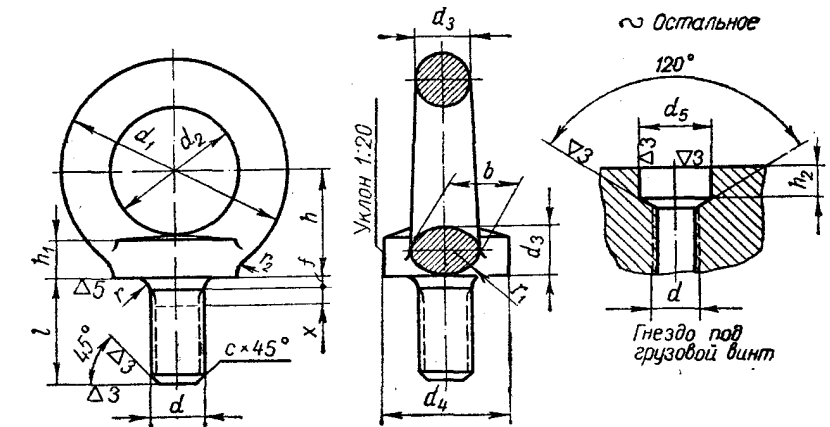


Рис. 2.26

марок 20 и 25 по ГОСТ 1050—60 с последующим отжигом или нормализацией и выбирают по табл. 2.9 в зависимости от грузоподъемности.

Условное обозначение грузового винта d = 10 мм: Винт грузовой М10 ГОСТ 4751—52.

§ 3. ГАЙКИ И ШАЙБЫ

Одним из элементов резьбового соединения является шестигранная гайка (рис. 2.27—2.29) нормальной и повышенной точности, изготавливаемая в двух исполнениях: I — с двумя и

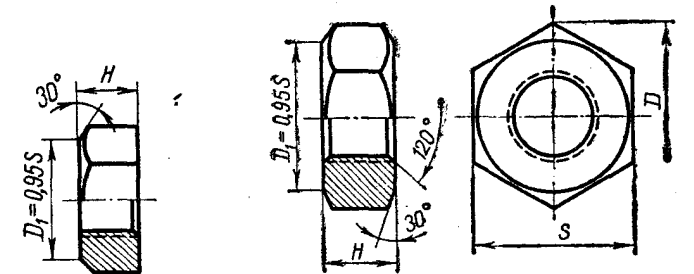


Рис. 2.27

Рис. 2.28

II — с одной фасками (для d = 5 мм у низких гаек без уменьшения размера «под ключ» фаски не предусматривают). Размеры гаек нормальной и повышенной точности одинаковы.

Отношения высот H , размеров S «под ключ» и диаметров D описанных окружностей гаек к диаметрам d резьбы у нормальных гаек для резьб с диаметрами от 12 до 48 мм колеблются в следующих пределах:

$$\begin{aligned} H/d &= 0,83 \div 0,79 \approx 0,8; \\ S/d &= 1,56 \div 1,50 \approx 1,5; \\ D/d &= 2,10 \div 1,80 \approx 1,95. \end{aligned}$$

Высота гайки с уменьшенным размером «под ключ» такая же (у M12 и M24 немного меньше), как и у гайки без уменьшения этого размера. Размеры S и D те же, что и у нормальной резьбы

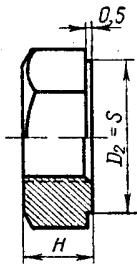


Рис. 2.29

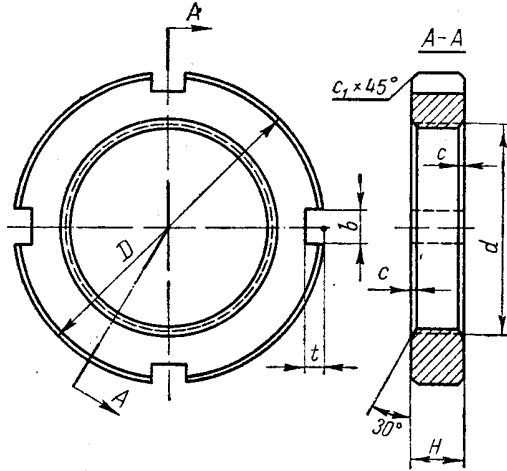


Рис. 2.30

с предыдущим меньшим диаметром, например, размеры S и D гайки с уменьшенным размером «под ключ» и диаметром резьбы 20 мм такие же, как у нормальной диаметром 18 мм.

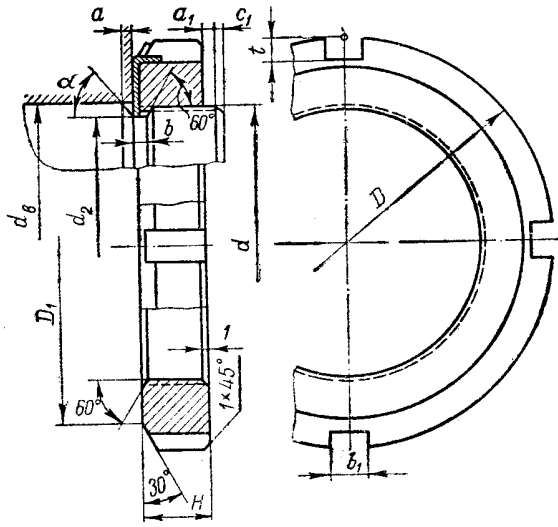


Рис. 2.31

Рекомендуется применять гайки с уменьшенным размером «под ключ», так как их опорные поверхности в большинстве случаев достаточны и при этом достигается экономия металла.

Таблица 2.10

Размеры, мм, гайк шестигранных (нормальной и повышенной точности) по ГОСТ 5915—62 и 5927—62; с уменьшенными размерами «под ключ» (повышенной точности) по ГОСТ 2524—62; низкие (нормальной и повышенной точности) по ГОСТ 5916—62 и 5929—62 и низкие с уменьшенным размером «под ключ» (повышенной точности) по ГОСТ 2526—62 (рис. 2.27 и 2.28)

| ГОСТ | | Диаметр резьбы | | | | | | | |
|-------------------------|-----|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 6 | 8 | 10 | 12 | (14) | 16 | (18) | 20 |
| 5915—62 и 5927—62 | S | 10 | 14 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 |
| | H | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| | D | 11,5 | 16,2 | 19,6 | 21,9 | 25,4 | 27,7 | 31,2 | 34,6 |
| 2524—62 | S | — | 12 | 14 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 |
| | H | — | 6 | 6 | 8 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| | D | — | 13,8 | 16,2 | 19,6 | 21,9 | 25,4 | 27,7 | 31,2 |
| 5916—62 и 5929—62 | S | 10 | 14 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 |
| | H | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| | D | 11,5 | 16,2 | 19,6 | 21,9 | 25,4 | 27,7 | 31,2 | 34,6 |
| 2526—62 | S | — | 12,0 | 14,0 | 17,0 | 19,0 | 22,0 | 24,0 | 27,0 |
| | H | — | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 8,0 | 9,0 | 9,0 |
| | D | — | 13,8 | 16,2 | 19,6 | 21,9 | 25,4 | 27,0 | 31,2 |

Низкие гайки отличаются от гаек без уменьшения и с уменьшением размера «под ключ» меньшей высотой. Отношение H/d у низких гаек для диаметров $d = 12 \div 48$ мм колеблется в пределах $0,58 \div 0,38$ (при больших диаметрах отношение меньше). Низкие гайки применяют в тех случаях, когда стержень винта оказывается недогруженным по растяжению (болты, работающие на срез; крепление деталей на валах и т. д.).

Высота низкой гайки с уменьшенным размером «под ключ» такая же, как и у низкой гайки без уменьшения, размеры S и D как у низкой гайки с предыдущим размером (исключение составляет гайка M36).

Обработка гаек нормальной точности — кругом $\nabla 3$, повышенной: опорные поверхности — $\nabla 3$, остальные — $\nabla 4$.

Таблица 2.11

Размеры, мм, гаек круглых по ГОСТ 3104—46 и 3105—46 (рис. 2.30)

| Диаметр резьбы d | ГОСТ 3104—46 | | | | | | ГОСТ 3105—46 уменьшенные | | | | | |
|--------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | D | H | b | t | c | c_1 | D | H | b | t | c | c_1 |
| 16×1,5 | 32 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 0,5 | 28 | 6 | 5 | 3 | 0,5 | 0,5 |
| (18×1,5) | 34 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 0,5 | 30 | 6 | 5 | 3 | 0,5 | 0,5 |
| 20×1,5 | 36 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 0,5 | 34 | 6 | 5 | 3 | 0,5 | 0,5 |
| 24×1,5 | 42 | 10 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 | 38 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 0,5 |
| 27×1,5 | 45 | 10 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 | 42 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 |
| 30×1,5 | 48 | 10 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 | 45 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 |
| 33×1,5 | 52 | 10 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 | 48 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 |
| 36×1,5 | 55 | 10 | 6 | 4 | 0,5 | 1,0 | 52 | 8 | 5 | 3 | 0,5 | 1,0 |
| 39×1,5 | 58 | 10 | 6 | 4 | 0,5 | 1,0 | 55 | 8 | 6 | 4 | 0,5 | 1,0 |
| 42×1,5 | 62 | 10 | 6 | 4 | 0,5 | 1,0 | 58 | 8 | 6 | 4 | 0,5 | 1,0 |
| 45×1,5 | 68 | 10 | 8 | 5 | 1,0 | 1,0 | 62 | 8 | 6 | 4 | 0,5 | 1,0 |

Стандартизованы также гайки: особо высокие (повышенной точности), ГОСТ 5931—62; шестигранные для фланцевых соединений на $p_y = 19,65 - 98,1$ Мн/м² ($200 \div 1000$ кг/см²), ГОСТ 10495—63; с диаметрами резьбы более 48 мм (M52—M160 нормальной и повышенной точности; нормальные и низкие, а также без уменьшения и с уменьшением размера «под ключ»), ГОСТ 10605—63÷10610—63 и круглые со шлицами на торце, ГОСТ 10657—63.

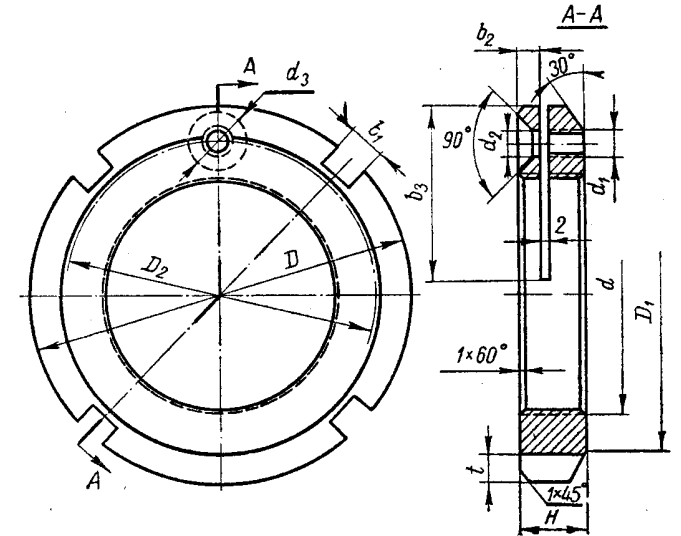


Рис. 2.32

При стопорении шплинтом, в случае необходимости периодического подтягивания соединения, применяют стандартные корончатые или прорезные гайки (см. следующую главу).

Таблица 2.12

Размеры, мм, гаек круглых установочных с конической фаской и таких же гаек с прорезью и зажимным винтом (рис. 2.31 и 2.32)

| Диаметр вала d_B | Общие размеры | | | | | | | | | | Винт ($d_1 \times l$) по ГОСТ 1475—62 | |
|--------------------|--------------------|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|
| | Диаметр резьбы d | D | D_1 | H | t | b_1 | b_2 | D_2 | d_2 | d_3 | | b_2 |
| 20 | 18×1,5 | 35 | 28 | 10 | 3 | 5 | 15 | 26,5 | 4,5 | 8 | 3 | M4×8 |
| 22 | 20×1,5 | 35 | 28 | 10 | 3 | 5 | 15 | 27,5 | 4,5 | 8 | 3 | M4×8 |
| 25 | 24×1,5 | 42 | 34 | 10 | 3 | 5 | 18 | 33,0 | 4,5 | 8 | 3 | M4×8 |
| 30 | 27×1,5 | 48 | 40 | 12 | 3 | 5 | 20 | 37,5 | 4,5 | 8 | 3 | M4×8 |
| 32 | 30×1,5 | 48 | 40 | 12 | 4 | 6 | 20 | 39,0 | 4,5 | 8 | 3 | M4×8 |
| 35 | 33×1,5 | 55 | 46 | 12 | 4 | 6 | 25 | 44,0 | 5,5 | 10 | 4 | M5×10 |
| 40 | 39×1,5 | 60 | 51 | 12 | 4 | 6 | 25 | 49,5 | 5,5 | 10 | 4 | M5×10 |
| 45 | 42×1,5 | 65 | 56 | 12 | 4 | 6 | 30 | 53,5 | 5,5 | 10 | 4 | M5×10 |
| 48 | 45×1,5 | 68 | 56 | 12 | 5 | 7 | 30 | 56,5 | 6,5 | 12 | 4,5 | M6×10 |
| 50 | 48×1,5 | 72 | 62 | 12 | 5 | 7 | 8 | 60,0 | 6,5 | 12 | 4,5 | M6×10 |
| 55 | 52×1,5 | 80 | 68 | 12 | 5 | 7 | 8 | 66,0 | 6,5 | 12 | 4,5 | M6×10 |
| 60 | 56×1,5 | 85 | 73 | 15 | 5 | 8 | 8 | 70,5 | 6,5 | 12 | 4,5 | M6×12 |
| 62 | 60×1,5 | 85 | 73 | 15 | 5 | 8 | 8 | 72,5 | 6,5 | 12 | 4,5 | M6×12 |

Примечания. 1. Запас резьбы a_1 и размер скоса c_1 определяют по табл. 1.3 в зависимости от шага S резьбы (при $S = 1,5$ мм, $a_1 = 2 - 3$ мм, $c_1 = 1,5$ мм). 2. Размеры скосов a и переходных канавок d_2 и b от резьбы к валу — по табл. 11.7.

Для крепления деталей главным образом на валах в условиях относительно малых осевых нагрузок используют также круглые установочные гайки (рис. 2.30, 2.31, 2.32 и 2.33) со шлицами или углублениями на торце для завинчивания.

Гайки по рис. 2.30 и 2.33 имеют общее машиностроительное применение, а гайки по рис. 2.31 и 2.32 с коническими фасками специальное — для крепления деталей с малыми опорными

▽4 Остальное

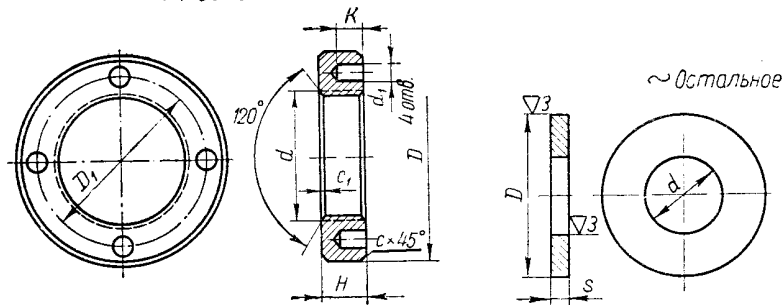


Рис. 2.33

Рис. 2.34

поверхностями (внутренние кольца подшипников качения, малогабаритные конические шестерни и т. п.). Гайка по рис. 2.32 имеет прорезь для стопорения зажимным винтом. Размеры гаек для определенного интервала диаметров резьбы приведены в табл. 2.10—2.13.

Таблица 2.13

Размеры, мм, гаек круглых с цилиндрическими углублениями на торце «под ключ» по ГОСТ 6393—66 (рис. 2.33)

| Диаметр резьбы d | D | D_1 | H | d_1 | K | c | c_1 |
|--------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-------|
| 24×1,5 | 42 | 34 | 10 | 4,0 | 5 | 1,2 | 0,5 |
| 30×1,5 | 48 | 38 | 10 | 4,5 | 6 | 1,2 | 0,5 |
| (36×1,5) | 56 | 48 | 10 | 4,5 | 6 | 1,5 | 0,5 |
| 42×1,5 | 65 | 56 | 10 | 5,5 | 6 | 1,5 | 0,5 |

Таблица 2.14

Размеры, мм, шайб по ГОСТ 10450—63, 11371—65 и 6958—65 (рис. 2.34)

| Шайбы | размеры | Диаметр резьбы | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 10450—63 (уменьшенные) | d | 6,3 | 8,4 | 10,5 | 12,5 | 14,5 | 16,5 | 21,0 | 23,0 | 22,0 | 24,0 |
| | D | 12 | 16 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 32 | 36 | 25 |
| | S | 1,0 | 1,6 | 1,6 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 11371—65 | d | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13,0 | 15,0 | 17,0 | 19,0 | 21,0 | 23,0 | 25,0 |
| | D | 12,5 | 17,5 | 21,0 | 24,0 | 28,0 | 30,0 | 34,0 | 37,0 | 39,0 | 44,0 |
| | S | 1,2 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| 6958—65 (увеличенные) | d | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13,0 | 15,0 | 17,0 | 19,0 | 21,0 | 23,0 | 25,0 |
| | D | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 55 | 60 | 65 | 70 |
| | S | 1,6 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 6,0 |

Рис. 2.34 (табл. 2.14). Шайбы по ГОСТ 10450—63, 11371—65 и 6958—65. Обработка шайб по ГОСТ 10450—63 кругом ▽4; по ГОСТ 11371—65 и 6958—65: цилиндрические поверхности ▽3, опорные ∞.

Пример условного обозначения шайбы для болта, винта и шпильки диаметром 12 мм из материала подгруппы 01 с покрытием по группе 1, ГОСТ 11371—65: Шайба 12—011 ГОСТ 11371—65.

§ 4. ГАЕЧНЫЕ КЛЮЧИ

Рис. 2.35. Двусторонний гаечный ключ по ГОСТ 2839—62 с двумя растворами (размерами S «под ключ»), позволяющими сократить комплект монтажного инструмента. Применяют при наличии свободного доступа к гайке или головке болта.

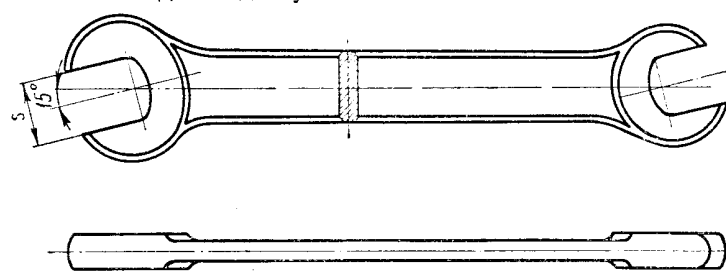


Рис. 2.35

Рис. 2.36. Торцовый ключ, надеваемый на гайку с ее торца. Торцовые ключи приходится применять, когда завинчивание

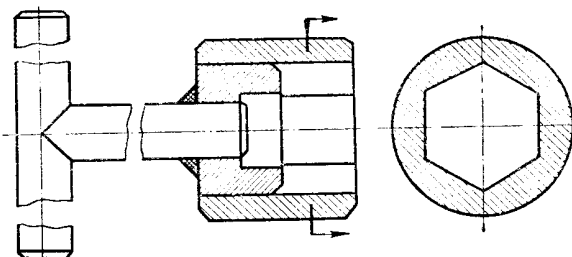


Рис. 2.36

гаек обычным ключом затруднительно или невозможно, например при очень близком расположении болтов или при расположении гаек в углублении.

Рис. 2.37. Односторонний гаечный ключ для круглых гаек по ГОСТ 3106—62. Применяют для трех-четырех размеров гаек.



Рис. 2.37

Рис. 2.38. Рожковый ключ по ГОСТ 6394—52. Применяют для круглых гаек, у которых отверстия для завинчивания расположены на торце.

Рис. 2.39. Ключ по ГОСТ 11737—66 для винта с цилиндрической головкой и шестигранным углублением «под ключ» по ГОСТ 11738—66.

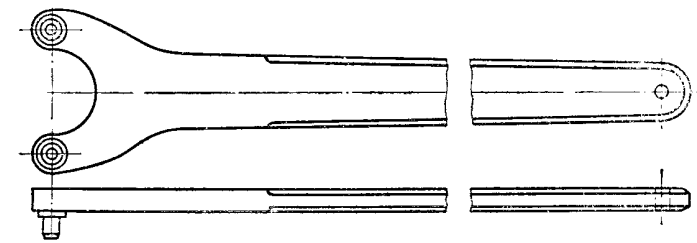


Рис. 2.38

Рис. 2.40. Динамометрические ключи или ключи предельного момента по ГОСТ 7068—54. Цилиндрическая тарированная пружина 7 через шток 6 прижимает ролик 4 к фигурной шайбе 1.

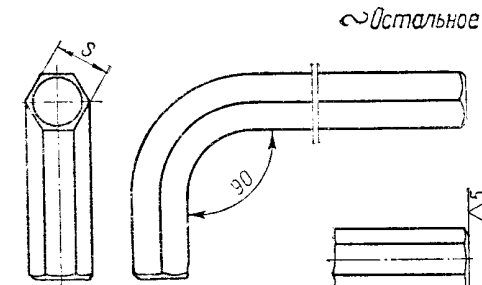


Рис. 2.39

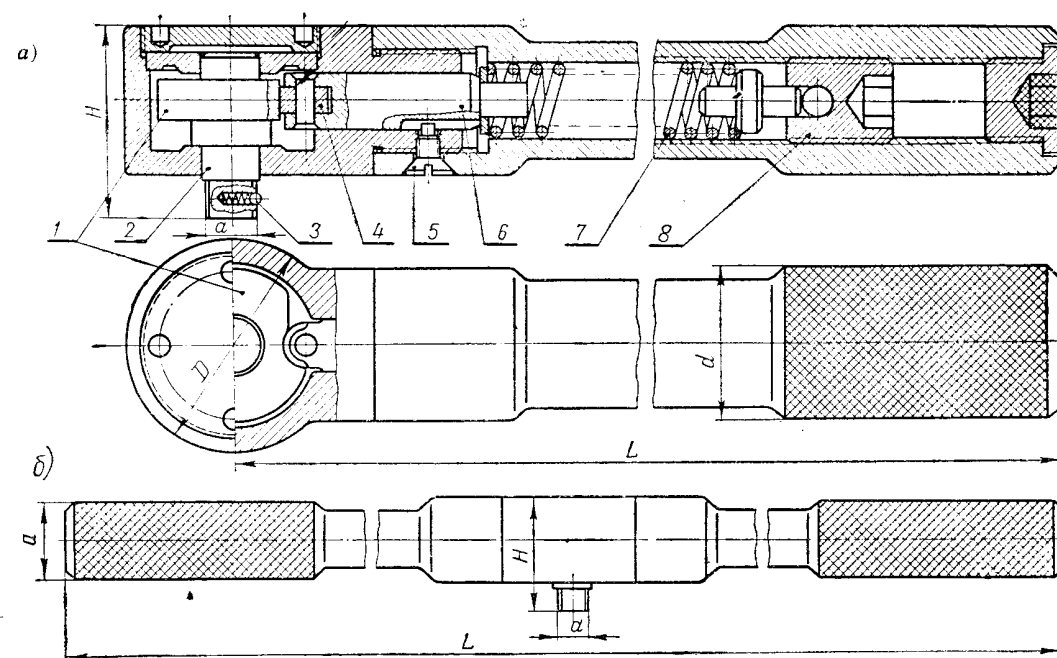


Рис. 2.40

бе 1, посаженной на ось 2. Положение штока и ролика фиксируют винтом 5. В случае превышения заданного момента шайба 1, сжимая пружину 7, повернется, что сопровождается

Таблица 2.15

Основные размеры, мм, динамометрических ключей
(рис. 2.40, а)

| Момент | | L | D | d | H | a |
|----------|----------|-----|----|----|----|----|
| кн·м | кг·см | | | | | |
| 19,6—147 | 20—150 | 165 | 32 | 18 | 30 | 7 |
| 98,1—787 | 100—800 | 300 | 48 | 25 | 37 | 10 |
| 687—1960 | 700—2000 | 500 | 55 | 34 | 48 | 14 |

характерным щелчком. Положение пружины и ключа регулируют микрометрическим винтом 8. Ось 2 заканчивается квадратом, на который надевают сменную головку (рис. 2.41), фиксируемую шариком 3 с пружиной (рис. 2.40). Момент может быть отрегулирован в пределах, указанных в табл. 2.15.

Изготавливают ключи либо с одной (рис. 2.40, а), либо с двумя (рис. 2.40, б) рукоятками. Последние облегчают монтаж (завинчивание возможно двумя руками), но для работы требуют больше места.

Ключи предельного момента выполняют и с упругой рукояткой, прогибы которой, пропорциональные моменту, замеряют.

Рис. 2.41. Сменная головка гаечных ключей по ГОСТ 3329—54.

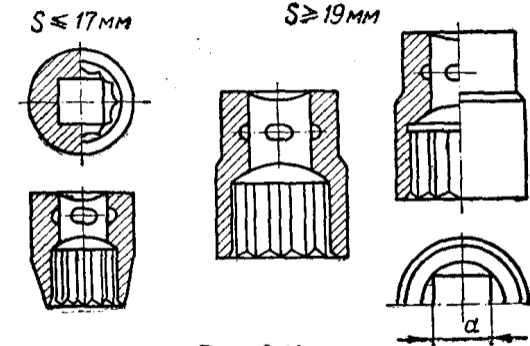


Рис. 2.41