

# #18 Шуруп: пилотное отверстие и размер сверла

#18 · Body / lead hole / clearance hole plus the closest imperial and metric drills · FM 5-426 Table 2-4 practice-value basis · no value is computed where the source table is blank

Для шурупа #18 пилотное отверстие — 13/64 in, то есть 0.2031 in (5.16 mm). Ближайшие дюймовые свёрла — 13/64 (0.2031 in) и #6 (0.2040 in); ближайшие метрические свёрла — 5.20 mm и 5.10 mm. Это практическое значение из исходной таблицы, а не стандартное.

#18 Шуруп: пилотное отверстие и размер сверла

Диаметр тела шурупа 19/64 in · 7.47 mm · #1–#18

| Параметр                                                                                                                   | Столбец исходной таблицы    | Дробь (in) | Десятичное (in) | Миллиметры (mm) | Сверло из исходной таблицы      | Ближайшие дюймовые свёрла                                                                                         | Ближайшие метрические свёрла                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диаметр тела шурупа<br>Номинальный диаметр тела шурупа; он же база сравнения для обоих отверстий.                          | NOMINAL SCREW BODY DIAMETER | 19/64      | 0.2940          | 7.47            | в исходной таблице нет значения | в исходной таблице нет значения                                                                                   | в исходной таблице нет значения                                                                    |
| Пилотное отверстие (здесь врезается резьба)<br>Сверлить в детали, несущей нагрузку, на глубину около 1/2–2/3 длины резьбы. | STARTER HOLE DRILL SIZE     | 13/64      | 0.2031          | 5.16            | No. 4 (4/16 in)                 | 13/64 · 0.2031 in · отклонение 0.0000<br>#6 · 0.2040 in · отклонение 0.0009<br>#7 · 0.2010 in · отклонение 0.0021 | 5.20 mm · отклонение 0.0016 in<br>5.10 mm · отклонение 0.0023 in<br>5.25 mm · отклонение 0.0036 in |
| Проходное отверстие (шуруп проходит насквозь)<br>Сверлить в прикрепляемой детали, чтобы шуруп прошёл без врезания резьбы.  | PILOT HOLE DRILL SIZE       | 19/64      | 0.2969          | 7.54            | No. 5 (5/16 in)                 | 19/64 · 0.2969 in · отклонение 0.0000<br>M · 0.2950 in · отклонение 0.0019<br>N · 0.3020 in · отклонение 0.0051   | 7.50 mm · отклонение 0.0016 in<br>7.60 mm · отклонение 0.0023 in<br>7.40 mm · отклонение 0.0056 in |

## Таблица пилотных отверстий и размеров свёрл

Три строки таблицы — это тело шурупа, пилотное отверстие (в нём врезается резьба; в исходной таблице оно напечатано как STARTER HOLE) и проходное отверстие (через него проходит шуруп; в исходной таблице оно напечатано как PILOT HOLE). Дробные и метрические значения взяты из исходной таблицы; значения в десятичных дюймах — тот же дробный размер, пересчитанный по 25.4 mm на дюйм. Столбец десятичных дюймов из исходной таблицы намеренно не воспроизводится: в нём есть расхождения в последнем знаке и одна сдвинутая строка, поэтому каждое дюймовое значение здесь выводится из миллиметрового.

Названия столбцов в исходной таблице противоположны современным: FM 5-426 печатает PILOT HOLE для отверстия, через которое проходит шуруп, и STARTER HOLE для отверстия, в которое врезается резьба. На этой странице используются современные названия (проходное и пилотное отверстие), а рядом с каждой строкой напечатано исходное название столбца, чтобы их нельзя было прочитать наоборот.

| Размер шурупа | Диаметр тела шурупа |                 |                 | Пилотное отверстие (здесь врезается резьба) |                 |                 | Проходное отверстие (шуруп проходит насквозь) |                 |                 |
|---------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|               | Дробь (in)          | Десятичное (in) | Миллиметры (mm) | Дробь (in)                                  | Десятичное (in) | Миллиметры (mm) | Дробь (in)                                    | Десятичное (in) | Миллиметры (mm) |
| #1            | 5/64                | 0.0730          | 1.85            | —                                           | —               | —               | 5/64                                          | 0.0781          | 1.98            |
| #2            | 3/32                | 0.0860          | 2.18            | 1/16                                        | 0.0625          | 1.59            | 3/32                                          | 0.0938          | 2.38            |
| #3            | 3/32                | 0.0990          | 2.51            | 1/16                                        | 0.0625          | 1.59            | 7/64                                          | 0.1094          | 2.78            |
| #4            | 7/64                | 0.1120          | 2.84            | 5/64                                        | 0.0781          | 1.98            | 7/64                                          | 0.1094          | 2.78            |
| #5            | 1/8                 | 0.1250          | 3.17            | 5/64                                        | 0.0781          | 1.98            | 1/8                                           | 0.1250          | 3.17            |
| #6            | 9/64                | 0.1380          | 3.51            | 3/32                                        | 0.0938          | 2.38            | 9/64                                          | 0.1406          | 3.57            |
| #7            | 5/32                | 0.1510          | 3.84            | 7/64                                        | 0.1094          | 2.78            | 5/32                                          | 0.1562          | 3.97            |
| #8            | 11/64               | 0.1640          | 4.17            | 7/64                                        | 0.1094          | 2.78            | 11/64                                         | 0.1719          | 4.37            |
| #9            | 11/64               | 0.1770          | 4.50            | 1/8                                         | 0.1250          | 3.17            | 3/16                                          | 0.1875          | 4.76            |

| Размер шурупа | Диаметр тела шурупа |                 |                 | Пилотное отверстие (здесь врезается резьба) |                 |                 | Проходное отверстие (шуруп проходит насквозь) |                 |                 |
|---------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|               | Дробь (in)          | Десятичное (in) | Миллиметры (mm) | Дробь (in)                                  | Десятичное (in) | Миллиметры (mm) | Дробь (in)                                    | Десятичное (in) | Миллиметры (mm) |
| #10           | 3/16                | 0.1900          | 4.83            | 1/8                                         | 0.1250          | 3.17            | 3/16                                          | 0.1875          | 4.76            |
| #12           | 7/32                | 0.2160          | 5.49            | 9/64                                        | 0.1406          | 3.57            | 7/32                                          | 0.2188          | 5.56            |
| #14           | 15/64               | 0.2420          | 6.15            | 5/32                                        | 0.1562          | 3.97            | 1/4                                           | 0.2500          | 6.35            |
| #16           | 17/64               | 0.2680          | 6.81            | 3/16                                        | 0.1875          | 4.76            | 17/64                                         | 0.2656          | 6.75            |
| #18           | 19/64               | 0.2940          | 7.47            | 13/64                                       | 0.2031          | 5.16            | 19/64                                         | 0.2969          | 7.54            |

| Размер шурупа | Сверло из исходной таблицы<br>Пилотное отверстие (здесь врезается резьба) | Сверло из исходной таблицы<br>Проходное отверстие (шуруп проходит насквозь) | Ближайшие дюймовые свёрла                                                   | Ближайшие метрические свёрла                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| #1            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 5/64 · 0.0781 in · отклонение 0.0000<br>#47 · 0.0785 in · отклонение 0.0004 | 2.00 mm · отклонение 0.0006 in<br>1.95 mm · отклонение 0.0013 in |
| #2            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 1/16 · 0.0625 in · отклонение 0.0000<br>#52 · 0.0635 in · отклонение 0.0010 | 1.60 mm · отклонение 0.0005 in<br>1.55 mm · отклонение 0.0015 in |
| #3            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 1/16 · 0.0625 in · отклонение 0.0000<br>#52 · 0.0635 in · отклонение 0.0010 | 1.60 mm · отклонение 0.0005 in<br>1.55 mm · отклонение 0.0015 in |
| #4            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 5/64 · 0.0781 in · отклонение 0.0000<br>#47 · 0.0785 in · отклонение 0.0004 | 2.00 mm · отклонение 0.0006 in<br>1.95 mm · отклонение 0.0013 in |
| #5            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 5/64 · 0.0781 in · отклонение 0.0000<br>#47 · 0.0785 in · отклонение 0.0004 | 2.00 mm · отклонение 0.0006 in<br>1.95 mm · отклонение 0.0013 in |
| #6            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 3/32 · 0.0938 in · отклонение 0.0000<br>#42 · 0.0935 in · отклонение 0.0003 | 2.40 mm · отклонение 0.0007 in<br>2.35 mm · отклонение 0.0013 in |
| #7            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 7/64 · 0.1094 in · отклонение 0.0000<br>#35 · 0.1100 in · отклонение 0.0006 | 2.80 mm · отклонение 0.0008 in<br>2.75 mm · отклонение 0.0011 in |
| #8            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 7/64 · 0.1094 in · отклонение 0.0000<br>#35 · 0.1100 in · отклонение 0.0006 | 2.80 mm · отклонение 0.0008 in<br>2.75 mm · отклонение 0.0011 in |
| #9            | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 1/8 · 0.1250 in · отклонение 0.0000<br>#30 · 0.1285 in · отклонение 0.0035  | 3.20 mm · отклонение 0.0010 in<br>3.10 mm · отклонение 0.0030 in |
| #10           | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                         | 1/8 · 0.1250 in · отклонение 0.0000<br>#30 · 0.1285 in · отклонение 0.0035  | 3.20 mm · отклонение 0.0010 in<br>3.10 mm · отклонение 0.0030 in |
| #12           | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | No. 4 (4/16 in)                                                             | 9/64 · 0.1406 in · отклонение 0.0000<br>#28 · 0.1405 in · отклонение 0.0001 | 3.60 mm · отклонение 0.0011 in<br>3.50 mm · отклонение 0.0028 in |
| #14           | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | No. 4 (4/16 in)                                                             | 5/32 · 0.1562 in · отклонение 0.0000<br>#22 · 0.1570 in · отклонение 0.0008 | 4.00 mm · отклонение 0.0013 in<br>3.90 mm · отклонение 0.0027 in |

| Размер шурупа | Сверло из исходной таблицы<br>Пилотное отверстие (здесь врезается резьба) | Сверло из исходной таблицы<br>Проходное отверстие (шуруп проходит насквозь) | Ближайшие дюймовые свёрла                                                   | Ближайшие метрические свёрла                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| #16           | в исходной таблице нет сверла такого малого размера                       | No. 5 (5/16 in)                                                             | 3/16 · 0.1875 in · отклонение 0.0000<br>#12 · 0.1890 in · отклонение 0.0015 | 4.75 mm · отклонение 0.0005 in<br>4.80 mm · отклонение 0.0015 in |
| #18           | No. 4 (4/16 in)                                                           | No. 5 (5/16 in)                                                             | 13/64 · 0.2031 in · отклонение 0.0000<br>#6 · 0.2040 in · отклонение 0.0009 | 5.20 mm · отклонение 0.0016 in<br>5.10 mm · отклонение 0.0023 in |

Отклонение — это разница между сверлом и отверстием в приведённой выше строке: отрицательное значение означает, что сверло меньше отверстия, положительное — что больше. Кандидаты отсортированы по близости, поэтому первый из них — ближайшее доступное сверло. Если два обозначения имеют одинаковый диаметр (буквенная серия E и дробь 1/4), оба сохраняются как отдельные позиции, и ни одно не заменяет другое.

Мягкая древесина (измерено) и твёрдая древесина (расчёт)

Исходная таблица даёт по одному значению на размер шурупа и не делит его ни по материалу, ни по породе, поэтому это значение и есть столбец мягкой древесины. В столбце твёрдой древесины к тому же значению применена доля, принятая Лесной лабораторией (FPL) для твёрдой древесины; это расчёт, а не измерение. Пользуйтесь столбцом мягкой древесины как практическим значением, а столбец твёрдой древесины считайте только демонстрацией правила.

| Размер шурупа | Мягкая древесина, значение из таблицы<br>измеренное практическое значение | Твёрдая древесина, расчёт<br>расчёт · не измерение · не проектное значение |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| #1            | в исходной таблице нет значения пилотного отверстия                       | в исходной таблице нет значения пилотного отверстия                        |
| #2            | 0.0625 in (1.59 mm)                                                       | 0.0562 in (1.43 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #3            | 0.0625 in (1.59 mm)                                                       | 0.0562 in (1.43 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #4            | 0.0781 in (1.98 mm)                                                       | 0.0703 in (1.79 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #5            | 0.0781 in (1.98 mm)                                                       | 0.0703 in (1.79 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #6            | 0.0938 in (2.38 mm)                                                       | 0.0844 in (2.14 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #7            | 0.1094 in (2.78 mm)                                                       | 0.0985 in (2.50 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #8            | 0.1094 in (2.78 mm)                                                       | 0.0985 in (2.50 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #9            | 0.1250 in (3.17 mm)                                                       | 0.1125 in (2.86 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #10           | 0.1250 in (3.17 mm)                                                       | 0.1125 in (2.86 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #12           | 0.1406 in (3.57 mm)                                                       | 0.1265 in (3.21 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #14           | 0.1562 in (3.97 mm)                                                       | 0.1406 in (3.57 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #16           | 0.1875 in (4.76 mm)                                                       | 0.1688 in (4.29 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |
| #18           | 0.2031 in (5.16 mm)                                                       | 0.1828 in (4.64 mm) · расчёт · не измерение · не проектное значение        |

Откуда берётся единственное значение в таблице

FM 5-426 даёт по одному значению на размер шурупа и не делит его ни по материалу, ни по породе. В руководстве указаны только три цели таких отверстий: точная посадка шурупа, защита от раскалывания и экономия времени. Его область — плотницкие работы по мягкой древесине, поэтому единственное значение правильнее читать как практическое значение для работ на месте, а не как проверенный проектный допуск. Именно поэтому в таблице выше один столбец, а не матрица по материалам.

Допущение, лежащее в основе столбца твёрдой древесины

Расчёт, а не измерение: он исходит из допущения, что отверстие в исходной таблице (STARTER HOLE) сверлилось по диаметру корня резьбы, и применяет к нему долю 90 % для твёрдой древесины. Для диаметра корня резьбы нет значения, которое можно было бы процитировать из источника в

общественном достоянии, поэтому столбец твёрдой древесины — только демонстрация правила: это не измерение, не проектное значение и не основание для расчёта цены.

Для сравнения: правило проектирования по нагрузке

Для несущего соединения пилотное отверстие задаётся долей диаметра корня резьбы: около 70 % для мягкой древесины и около 90 % для твёрдой. Большая доля для твёрдой древесины следует из условий применимости формулы выдёргивания, а не из предпочтения материала. Это правило восходит от «Wood Handbook» через NBSIR 77-1282 к работе NBS 1926 года, где оно впервые зафиксировано.

Краткая цитата из источника: “This equation is applicable when screw lead holes have a diameter of about 70% of the root diameter of the threads in softwoods, and about 90% in hardwoods.”

Базой этого правила служит диаметр корня резьбы, а не диаметр стержня и не номинальный диаметр тела. В той же главе для шурупов-глухарей (lag screw) есть отдельное правило с базой по диаметру стержня, и смешивать их нельзя.

Значение в таблице и это правило имеют разное происхождение: таблица — практическое значение для плотницких работ по мягкой древесине, правило — проектная доля по нагрузке. Для приведённых размеров они расходятся примерно на две пятых, поэтому пересчитывать одно в другое или усреднять их нельзя.

Диаметр корня резьбы: две оценки, приведённые раздельно

Оценка ①: отраслевая практика, зафиксированная Национальным бюро стандартов США в 1977 году, — диаметр корня равен диаметру тела, умноженному на 0.67; для этого размера — 0.1970 in (5.00 mm).

Оценка ②: само значение пилотного отверстия из исходной таблицы, принятое за диаметр корня. Это та плотницкая привычка, которую работа Национального бюро стандартов 1926 года фиксирует и рекомендует прекратить.

Это две оценки разного происхождения, а не два измерения одной величины: они приводятся рядом и не усредняются и не объединяются в один диаметр корня.

Названия столбцов исходной таблицы в современных терминах

Читайте таблицу выше вместе с этим сопоставлением. Именно из-за обратного порядка в первых двух строках на этой странице рядом с каждой строкой напечатано исходное название столбца.

| Столбец FM 5-426            | Современное название                                                                                                                                               |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCREW SIZE                  | Номер шурупа (заголовок столбца исходной таблицы; столбца материала в ней нет)                                                                                     |
| NOMINAL SCREW BODY DIAMETER | Диаметр тела (номинальный): в исходной таблице эта же величина напечатана дважды — в десятичной строке и в дробной строке с шагом 1/64                             |
| PILOT HOLE DRILL SIZE       | Проходное отверстие: отверстие, через которое проходит шуруп. В исходной таблице оно названо pilot hole, то есть наоборот по сравнению с современным употреблением |
| PILOT HOLE BIT SIZE         | Номер спирального сверла для этого проходного отверстия; номер n означает n/16 in и является обозначением, а не диаметром                                          |
| STARTER HOLE DRILL SIZE     | Пилотное отверстие: отверстие, в которое врезается резьба; именно это сегодня называют pilot hole                                                                  |
| STARTER HOLE BIT SIZE       | Номер спирального сверла для этого пилотного отверстия, по той же базе n/16 in                                                                                     |

Источники

Каждое значение и правило выше взято из государственного издания США в общественном достоянии. Стандарты на шурупы и на серии свёрл, защищённые авторским правом, упомянуты только для сведения об их существовании: ни одно табличное значение из них не воспроизводится, и диаметр корня резьбы в них не задан.

- Постоянные размеры свёрл номерной, буквенной и дробной серий
- FED-STD-H28/2B Unified Inch Screw Threads (дюймовые резьбы UN и UNR) (1984) — <https://assist.dla.mil>
- FF-S-111D Screw, Wood, федеральная спецификация США (1974) — <https://www.woodencrates.org/standards/FF-S-111.pdf>
- FM 5-426 Carpentry, армия США (исходная таблица) (1995) — <https://archive.org/download/FM5-426/FM5-426.pdf>
- FPL-GTR-190 Wood Handbook, глава 8 Fastenings, Лесная служба USDA (1999)
- TC 9-524 Fundamentals of Machine Tools, армия США (1996) — <https://www.militarynewbie.com/wp-content/uploads/2013/11/US-Army-Fundamentals-of-Machine-Tools-TC-9-524.pdf>
- NAVEDTRA 14043 Builder 3 and 2, ВМС США (1994) — <https://www.militarynewbie.com/wp-content/uploads/2013/11/US-Navy-course-Builder-3-2-Volume-1-NAVEDTRA-14043.pdf>
- NBS Technologic Paper 319, Holding Power of Wood Screws (о прочности удержания шурупа в древесине) (1926) — [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Holding\\_power\\_of\\_wood\\_screws.\\_\(IA\\_holdingpowerof1926319fair\).pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Holding_power_of_wood_screws._(IA_holdingpowerof1926319fair).pdf)
- NBSIR 77-1282, Национальное бюро стандартов США (1977) — <https://www.govinfo.gov/content/pkg/GOVPUB-C13-e93972a2d4f083839042c2f4c509e982/pdf/GOVPUB-C13-e93972a2d4f083839042c2f4c509e982.pdf>

Отказ от ответственности: каждое значение на этой странице — практическое инженерное значение или текстовое правило из источников в общественном достоянии. Ни одно из них не является стандартным или проектным значением и не может служить основанием для приёмки. Для несущих работ руководствуйтесь данными поставщика материала и проектными требованиями, а также просверлите пробную деталь. Ни одно табличное значение из защищённых авторским правом стандартов здесь не воспроизводится.