

Таблица моментов затяжки шпилек

Момент затяжки шпилек при трёх значениях К (0.12/0.15/0.20) × шесть классов прочности, с целевым усилием затяжки, переключение Нм ↔ фунт-фут.

M6–M36 · 6 property classes · K 0.12 / 0.15 / 0.20 · N·m · target preload kN · coarse + fine thread

M6

As 20.1 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту К

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	4.8	3	4	6
8.8	640	9	6	8	11
10.9	940	13.2	10	12	16
12.9	1100	15.5	11	14	19
A2-70	450	6.3	5	6	8
A4-80	600	8.4	6	8	10

Каждая колонка К показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). К учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M6 × 1 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M6 As = 20.1 мм²).
M6 не входит в таблицу площадей сечения мелкой резьбы ISO 898-1:2013 (таблица 6 начинается с M8×1); значения мелкой резьбы на этой странице равны основной.

M8

As 36.6 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту К

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	8.7	8	10	14
8.8	640	16.4	16	20	26
10.9	940	24.1	23	29	39
12.9	1100	28.2	27	34	45
A2-70	450	11.5	11	14	18
A4-80	600	15.4	15	18	25

Каждая колонка К показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). К учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M8 × 1 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M8 As = 39.2 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	9.3	9	11	15
8.8	640	17.6	17	21	28
10.9	940	25.8	25	31	41
12.9	1100	30.2	29	36	48
A2-70	450	12.3	12	15	20
A4-80	600	16.5	16	20	26

M10

As 58 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту К

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	К 0.12 N·m	К 0.15 N·m	К 0.20 N·m
4.8	340	13.8	17	21	28
8.8	640	26	31	39	52
10.9	940	38.2	46	57	76
12.9	1100	44.7	54	67	89
A2-70	450	18.3	22	27	37
A4-80	600	24.4	29	37	49

Каждая колонка К показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). К учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M10 × 1 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M10 As = 64.5 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	К 0.12 N·m	К 0.15 N·m	К 0.20 N·m
4.8	340	15.4	18	23	31
8.8	640	28.9	35	43	58
10.9	940	42.4	51	64	85
12.9	1100	49.7	60	74	99
A2-70	450	20.3	24	30	41
A4-80	600	27.1	33	41	54

M12

As 84.3 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту К

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	К 0.12 N·m	К 0.15 N·m	К 0.20 N·m
4.8	340	20.1	29	36	48
8.8	640	37.8	54	68	91
10.9	940	55.5	80	100	133
12.9	1100	64.9	93	117	156
A2-70	450	26.6	38	48	64
A4-80	600	35.4	51	64	85

Каждая колонка К показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). К учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M12 × 1.5 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M12 As = 88.1 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	К 0.12 N·m	К 0.15 N·m	К 0.20 N·m
4.8	340	21	30	38	50
8.8	640	39.5	57	71	95
10.9	940	58	83	104	139
12.9	1100	67.8	98	122	163
A2-70	450	27.8	40	50	67
A4-80	600	37	53	67	89

M14

As 115 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту К

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	27.4	46	57	77
8.8	640	51.5	87	108	144
10.9	940	75.7	127	159	212
12.9	1100	88.6	149	186	248
A2-70	450	36.2	61	76	101
A4-80	600	48.3	81	101	135

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M14 × 1.5 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M14 As = 125 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	29.7	50	62	83
8.8	640	56	94	118	157
10.9	940	82.3	138	173	230
12.9	1100	96.3	162	202	270
A2-70	450	39.4	66	83	110
A4-80	600	52.5	88	110	147

M16

As 157 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	37.4	72	90	120
8.8	640	70.3	135	169	225
10.9	940	103.3	198	248	331
12.9	1100	120.9	232	290	387
A2-70	450	49.5	95	119	158
A4-80	600	65.9	127	158	211

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M16 × 1.5 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M16 As = 167 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	39.7	76	95	127
8.8	640	74.8	144	180	239
10.9	940	109.9	211	264	352
12.9	1100	128.6	247	309	411
A2-70	450	52.6	101	126	168
A4-80	600	70.1	135	168	224

M18

As 192 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	45.7	99	123	165
8.8	640	86	186	232	310
10.9	940	126.3	273	341	455
12.9	1100	147.8	319	399	532
A2-70	450	60.5	131	163	218
A4-80	600	80.6	174	218	290

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M18 × 1.5 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M18 As = 216 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	51.4	111	139	185
8.8	640	96.8	209	261	348
10.9	940	142.1	307	384	512
12.9	1100	166.3	359	449	599
A2-70	450	68	147	184	245
A4-80	600	90.7	196	245	327

M20

As 245 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	58.3	140	175	233
8.8	640	109.8	263	329	439
10.9	940	161.2	387	484	645
12.9	1100	188.7	453	566	755
A2-70	450	77.2	185	232	309
A4-80	600	102.9	247	309	412

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M20 × 1.5 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M20 As = 272 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	64.7	155	194	259
8.8	640	121.9	292	366	487
10.9	940	179	430	537	716
12.9	1100	209.4	503	628	838
A2-70	450	85.7	206	257	343
A4-80	600	114.2	274	343	457

M22

As 303 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	72.1	190	238	317
8.8	640	135.7	358	448	597
10.9	940	199.4	526	658	877
12.9	1100	233.3	616	770	1027
A2-70	450	95.4	252	315	420
A4-80	600	127.3	336	420	560

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M22 × 1.5 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M22 As = 333 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	79.3	209	262	349
8.8	640	149.2	394	492	656
10.9	940	219.1	578	723	964
12.9	1100	256.4	677	846	1128
A2-70	450	104.9	277	346	462
A4-80	600	139.9	369	462	615

M24

As 353 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	84	242	302	403
8.8	640	158.1	455	569	759
10.9	940	232.3	669	836	1115
12.9	1100	271.8	783	979	1305
A2-70	450	111.2	320	400	534
A4-80	600	148.3	427	534	712

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M24 × 2 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M24 As = 384 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	91.4	263	329	439
8.8	640	172	495	619	826
10.9	940	252.7	728	910	1213
12.9	1100	295.7	852	1064	1419
A2-70	450	121	348	435	581
A4-80	600	161.3	464	581	774

M27

As 459 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	109.2	354	442	590
8.8	640	205.6	666	833	1110
10.9	940	302	979	1223	1631
12.9	1100	353.4	1145	1431	1909
A2-70	450	144.6	468	586	781
A4-80	600	192.8	625	781	1041

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M27 × 2 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M27 As = 496 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	118	382	478	637
8.8	640	222.2	720	900	1200
10.9	940	326.4	1057	1322	1762
12.9	1100	381.9	1237	1547	2062
A2-70	450	156.2	506	633	844
A4-80	600	208.3	675	844	1125

M30

As 561 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	133.5	481	601	801
8.8	640	251.3	905	1131	1508
10.9	940	369.1	1329	1661	2215
12.9	1100	432	1555	1944	2592
A2-70	450	176.7	636	795	1060
A4-80	600	235.6	848	1060	1414

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M30 × 2 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M30 As = 621 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	147.8	532	665	887
8.8	640	278.2	1002	1252	1669
10.9	940	408.6	1471	1839	2452
12.9	1100	478.2	1721	2152	2869
A2-70	450	195.6	704	880	1174
A4-80	600	260.8	939	1174	1565

M33

As 694 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	165.2	654	818	1090
8.8	640	310.9	1231	1539	2052
10.9	940	456.7	1808	2260	3014
12.9	1100	534.4	2116	2645	3527
A2-70	450	218.6	866	1082	1443
A4-80	600	291.5	1154	1443	1924

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M33 × 2 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M33 As = 761 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	181.1	717	897	1195
8.8	640	340.9	1350	1688	2250
10.9	940	500.7	1983	2479	3305
12.9	1100	586	2320	2901	3867
A2-70	450	239.7	949	1187	1582
A4-80	600	319.6	1266	1582	2109

M36

As 817 mm² · N·m

Момент по классу прочности и коэффициенту K

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	194.4	840	1050	1400
8.8	640	366	1581	1976	2635
10.9	940	537.6	2322	2903	3871
12.9	1100	629.1	2718	3397	4529
A2-70	450	257.4	1112	1390	1853
A4-80	600	343.1	1482	1853	2471

Каждая колонка K показывает момент затяжки при этом коэффициенте гайки (Н·м). K учитывает трение в резьбе и на опорной поверхности: 0.12 ≈ хорошая смазка (MoS₂/монтажная паста), 0.15 ≈ обычное монтажное масло (типичное значение по умолчанию), 0.20 ≈ без смазки или гальванопокрытие. Выбирайте по фактическим условиям смазки; для ответственных соединений проверяйте на месте.

Матрица моментов для мелкой резьбы

Мелкая резьба (M36 × 3 мм): целевое усилие предварительной затяжки и момент затяжки, методика та же, что и для основной резьбы; площадь сечения по резьбе As — по ISO 898-1:2013 таблица 6 (на этой странице для M36 As = 865 мм²).

Класс	Rp0.2 (МПа)	Целевое усилие затяжки (кН)	K 0.12 N·m	K 0.15 N·m	K 0.20 N·m
4.8	340	205.9	889	1112	1482
8.8	640	387.5	1674	2093	2790
10.9	940	569.2	2459	3074	4098
12.9	1100	666.1	2877	3597	4796
A2-70	450	272.5	1177	1471	1962
A4-80	600	363.3	1569	1962	2616

Методика расчёта и источники

Момент рассчитывается по методу K-коэффициента (коэффициента гайки) T = K·D·F: D — номинальный диаметр, F — целевое усилие предварительной затяжки = 70% от Rp0.2 × площадь сечения по резьбе (As = {size} мм²). Пределы текучести — опубликованные значения ISO 898-1 (углеродистая/легированная сталь) и ISO 3506-1 (нержавеющая сталь A2/A4). Три колонки K соответствуют распространённому формату таблиц моментов для шпилек (K = 0.12 / 0.15 / 0.20) — тот же трёхколоночный вывод, что и в режиме шпилек онлайн-калькулятора.

Границы: таблица — упрощённая оценка по методу K-коэффициента, не полный анализ по VDI 2230 (который учитывает также податливость соединения, осадку и способ сборки). Трение и смазка — главные переменные: разброс между K 0.12 и K 0.20 может достигать ~65% значения момента. Всегда следуйте проектной документации или таблице моментов производителя.

Ссылки

- ISO 898-1:2013 — Механические свойства крепёжных изделий из углеродистой и легированной стали — <https://www.iso.org/standard/60610.html>
- ISO 3506-1:2020 — Механические свойства коррозионно-стойких стальных крепёжных изделий (A2/A4) — <https://www.iso.org/standard/70045.html>
- GB/T 3098.1-2010 — Механические свойства болтов, винтов и шпилек (национальный стандарт КНР, официальный полный текст) — https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std_no=GB%2FT%203098.1-2010
- GB/T 3098.6-2014 — Механические свойства нержавеющей болтов, винтов и шпилек (КНР, официальный полный текст) — https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std_no=GB%2FT%203098.6-2014
- ISO 16047:2005 — Крепёжные изделия: испытание момент/усилие затяжки (метод измерения K)
- Machinery's Handbook (30-е изд.) — эмпирические диапазоны K
- Machine Design — испытания антисхватывающей смазки (K≈0.10)

Дисклеймер: таблица — инженерная оценка для подбора и бюджетирования, не является инструкцией по сборке или критерием приёмки.

Таблица моментов затяжки шпилек — Yaxiio full-range reference PDF, pack v1 · generated 2026-09-10 · data source: yaxiio-customer/utills/fastenerCalc.ts (single source of truth) · methodology matches the online tool pages · <https://www.yaxiio.com/ru/tools/stud-bolt-torque-chart/m12>