Технический комитет по стандартизации
«Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК259)

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма
«Центральное конструкторское бюро арматуростроения»

ЦКБА

СТАНДАРТ ЦКБА

СТ ЦКБА 004-2003

Арматура трубопроводная
БОЛТЫ И ШПИЛЬКИ
Нормирование статической прочности

Санкт-Петербург
2003

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом "Научно-производственная фирма "Центральное конструкторское бюро арматуростроения" (ЗАО "НПФ "ЦКБА")

2ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом ЗАО "НПФ "ЦКБА" от 29.12.2003 № 168

3 СОГЛАСОВАН Техническим комитетом "Трубопроводная арматура и сильфоны" (ТК 259)

4 ВВОДИТСЯ ВЗАМЕН РД 26-07-273-89

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ с учетом изменения № 1 (2008 г), № 2 (2014 г.)

По вопросам заказа стандартов ЦКБА
обращаться в ЗАО «НПФ ЦКБА»
по телефонам (812) 458-72-04, 458-72-36
195027, Россия, С-Петербург, пр. Шаумяна, 4,корп.1, лит «А»
standard@ckba.ru

© ЗАО «НПФ «ЦКБА», 2003

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «НПФ «ЦКБА»

Содержание

1 Область применения 4
2 Нормативные ссылки 4
3 Нормирование статической прочности болтов и шпилек арматуры для атомных энергетических установок 6
3.1 Общие положения 6
3.2 Номинальные допускаемые напряжения 7
3.3 Выбор основных размеров 8
3.4 Допускаемая нагрузка на болт (шпильку) 9
3.5 Нормирование статической прочности на этапе поверочного расчета ... 10
4 Нормирование статической прочности болтов и шпилек арматуры для общепромышленного назначения 13
4.1 Общие положения 13
4.2 Номинальные допускаемые напряжения 13
4.3 Минимальный диаметр стержня болта(шпильки) 16
4.4 Допускаемая нагрузка на болт (шпильку) 17
4.5 Нормирование статической прочности 17
Приложение А **(обязательное)** Обозначения и сокращения 21
Приложение Б **(справочное)** Механические характеристики, допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для болтов (шпилек) арматуры АЭУ 24
Приложение В **(справочное)** Механические характеристики, допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для болтов (шпилек) арматуры общепромышленного назначения 98

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная
БОЛТЫ И ШПИЛЬКИ
Нормирование статической прочности

Дата введения 2004-04-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трубопроводную арматуру и устанавливает способы нормирования статической прочности болтов и шпилек фланцевых соединений арматуры с трубопроводом или оборудованием, фланцевых соединений "корпус - крышка", а также фланцевых соединений стойки, приводных устройств и др. разъемных соединений трубопроводной арматуры.

Методы расчета, применяемые для определения нагрузок, перемещений и напряжений не регламентируются. Допускается применять методики расчета, содержащиеся в отечественных и зарубежных нормативных документах (далее - НД) и технической литературе.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие НД:

ГОСТ 20700–75 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 °С до 650 °С. **Технические условия**

ГОСТ 23304-78 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений атомных энергетических установок. **Технические требования. Приемка. Методы испытаний. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение**

ГОСТ 24705–2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры

ГОСТ Р 55509-2013 Арматура трубопроводная. Металлы, применяемые в арматуростроении. Основные требования к выбору материалов

НП-068–05 Арматура для оборудования и трубопроводов АЭС. Общие технические требования

ПНАЭ Г-7-002–86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (Правила и нормы в атомной энергетике)

ПНАЭ Г-7-008–89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (Правила и нормы в атомной энергетике)

РД 10-249–98 Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды

СТ ЦКБА 012–2005 Арматура трубопроводная. Шпильки, болты, гайки и шайбы для трубопроводной арматуры. Технические требования

2.2 Обозначения и сокращения, примененные в СТ ЦКБА, приведены в приложении А.

3 Нормирование статической прочности болтов и шпилек арматуры для атомных энергетических установок

3.1 Общие положения

3.1.1 Способ нормирования статической прочности болтов (шпилек) арматуры для АЭУ принят по ПНАЭ Г-7-002-86.

3.1.2 Расчет на прочность болтов (шпилек) проводится в два этапа: расчет по выбору основных размеров и поверочный расчет. При оценке прочности болтов (шпилек) должны полностью удовлетворяться как требования расчета по выбору основных размеров, так и поверочного расчета.

3.1.3 Крепежные детали должны изготавливаться из материалов, допущенных НП-068-05, ПНАЭ Г-7-008-89 и ГОСТ 23304.

Для оборудования второго контура допускается применение материалов по ГОСТ 20700.

3.1.4 Значения механических характеристик материалов принимаются по НД на эти материалы или ТУ.

Допускается принимать значения механических характеристик, приведенные в таблице Б.1 приложения Б.

В таблице Б.1 указаны также значения допускаемых напряжений.

3.1.5 В случае отсутствия в НД, ТУ или в приложении Б данных по пределам ползучести R_{ct} допускается их определение по изохронным кривым, приведенным для ряда материалов в приложении 6 ПНАЭ Г-7-002-86. **(Измененная редакция, Изм. 2)**

3.1.6 В таблицах Б.2 – Б.14 приведены допускаемые нагрузки для болтов (шпилек) в зависимости от диаметра, резьбы, марки материала и расчетной температуры. Эти таблицы могут быть использованы при выборе диаметра болтов (шпилек) во фланцевом соединении.

3.2 Номинальные допускаемые напряжения

3.2.1 Номинальные допускаемые напряжения определяются по минимальным (гарантированным) значениям механических характеристик материала болтов (шпилек) при расчетной температуре.

Определение расчетной температуры приводится в п.3.3.3.

3.2.2 Номинальные допускаемые напряжения для болтов (шпилек) с расчетной температурой, равной T_t или ниже ее, рассчитывают по пределу текучести $R_{p0,2}$.

Для болтов (шпилек) с расчетной температурой выше T_t номинальные допускаемые напряжения рассчитывают по пределу текучести $R_{p0,2}$ и пределу длительной прочности R_{mt}.

При заданном ограничении деформации ползучести болтов (шпилек) номинальные допускаемые напряжения рассчитывают по пределу ползучести R_{ct}.

При расчетных температурах среды ниже 20 °С номинальные допускаемые напряжения принимают такими же, как и при температуре 20 °С.

3.2.3 Температура T_t, при превышении которой необходимо учитывать характеристики длительной прочности, пластичности и ползучести, принимается равной:

- для углеродистых, легированных, кремнемарганцовистых и высокохромистых сталей – 350 °С;
- для коррозионностойких сталей аустенитного класса, жаропрочных хромомолибденованадиевых сталей и железоникелевых сплавов - 450 °С.

3.2.4 Если расчетная температура болтов (шпилек) не превышает температуру T_t, указанную в п. 3.2.3,

$$[\sigma_н] = \frac{R_{p0,2}}{n_{0,2}} \qquad (1)$$

Коэффициент запаса прочности $n_{0,2}$ по пределу текучести $R_{p0,2}$ принимается равным - $n_{0,2} = 2$.

3.2.5 Если расчетная температура болтов (шпилек) превышает температуру T_t, указанную в 3.2.3,

$$[\sigma_н] = \min\left(\frac{R_{p0,2}}{n_{0,2}}; \frac{R_{mt}}{n_{mt}}\right) \qquad (2)$$

Коэффициент запаса прочности n_{mt} по пределу длительной прочности R_{mt} принимается равным - $n_{mt} = 3$.

При заданном ограничении деформации ползучести номинальные допускаемые напряжения принимаются равными

$$[\sigma_н] = \frac{R_{ct}}{n_{ct}} \qquad (3)$$

Коэффициент запаса прочности n_{ct} по пределу ползучести R_{ct} принимается равным – $n_{ct} = 1$.

3.2.6 Допускается принимать значения допускаемых напряжений по таблице Б.1 приложения Б.

3.3 Выбор основных размеров

3.3.1 При выполнении расчета по выбору основных размеров расчетными нагрузками являются расчетное давление среды и давление среды в режиме гидроиспытаний.

3.3.2 Оценка прочности производится по номинальным допускаемым напряжениям при расчетной температуре.

3.3.3 Расчетная температура болтов (шпилек) определяется на основании тепловых расчетов или результатов испытаний.

При назначении номинальных допускаемых напряжений для болтов (шпилек) за расчетную температуру допускается принимать максимальную температуру среды.

3.3.4 За расчетное давление принимается максимальное избыточное давление среды в режимах нормальных условий эксплуатации (НУЭ).

3.3.5 При выполнении расчета по выбору основных размеров расчетные растягивающие усилия в болтах (шпильках) должны удовлетворять условию

$$F_o \geq \max\{F_d ; F_2 + F_p; F_{2h} + F_{ph}\}, \quad (4)$$

где

$$Fd = \pi \cdot D_m \cdot b \cdot q_o; \quad (5)$$

$$F_2 = \pi \cdot D_m \cdot b \cdot m \cdot p \cdot \varsigma; \quad (6)$$

$$F_{2h} = \pi \cdot D_m \cdot b \cdot m \cdot p_h; \quad (7)$$

$$F_p = 0{,}25 \cdot \pi \cdot D_m^2 \cdot p; \quad (8)$$

$$F_{ph} = 0{,}25 \cdot \pi \cdot D_m^2 \cdot p_h. \quad (9)$$

3.3.6 Минимальный диаметр стержня болта (шпильки) D_S определяют по формуле

$$D_S = \sqrt{1{,}27 \frac{F_o}{z_б \cdot [\sigma_и]}} \quad (10)$$

Минимальный диаметр стержня болта (шпильки) D_S должен удовлетворять условию

$$D_S \geq \min(D_o; D_3) \quad (11)$$

3.3.7 По принятому материалу и диаметру стержня болта (шпильки) из таблицы Б.2 приложения Б могут быть выбраны значения допускаемых нагрузок на болт (шпильку).

3.4 Допускаемая нагрузка на болт (шпильку)

3.4.1 Допускаемая нагрузка $[Q_б]$ на болт (шпильку) от механических нагрузок определяется по формуле

$$[Q_б] = F_б \cdot [\sigma_и] \quad (12)$$

3.4.2 Минимальная площадь $F_б$ поперечного сечения болта (шпильки) определяется по формуле

$$F_б = 0{,}25\pi \cdot D^2_б \qquad (13)$$

Диаметр минимального поперечного сечения болта (шпильки) $D_б$ принимается

$$D_б = \min(D_0; D_3) \qquad (14)$$

3.4.3 Внутренний диаметр резьбы болта (шпильки) D_3 принимается по ГОСТ 24705.

Внутренний диаметр резьбы болта (шпильки) может быть определен также по формуле

$$D_3 = D - 1{,}22687 \cdot S \qquad (15)$$

3.4.4 Допускаемые нагрузки на болт (шпильку) приведены в таблицах Б.2 – Б.14 приложения Б, определенные по внутреннему диаметру резьбы D_3.

3.4.5 Проверка условий прочности болтов (шпилек) по допускаемым нагрузкам не исключает необходимой проверки по условиям прочности в соответствии с настоящим стандартом.

3.5 Нормирование статической прочности на этапе поверочного расчета

3.5.1 Расчет на статическую прочность проводят после выполнения расчета по выбору основных размеров болтов (шпилек).

3.5.2 При проведении расчета учитывают все действующие нагрузки и рассматривают следующие режимы эксплуатации: НУЭ, ННУЭ и режимы гидравлических (пневматических) испытаний.

Основными расчетными нагрузками являются: давление среды, усилие затяга болтов (шпилек) , максимальное усилие вдоль шпинделя при закрытии арматуры, усилия от реакции опор и трубопроводов, температурные воздействия.

3.5.3 Усилие затяга болтов (шпилек) F_{ow} определяют из условия обеспечения герметичности фланцевого соединения в режимах эксплуатации, при гидравлических (пневматических) испытаниях и при сейсмических воздействиях.

Величина затяга болтов (шпилек) должна указываться в чертежах общего вида и контролироваться.

3.5.4 При поверочном расчете определяют следующие категории напряжений:

- средние напряжения растяжения по сечению болта (шпильки), вызванные механическими нагрузками- σ_m;
- средние напряжения растяжения по сечению болта (шпильки), вызванные температурными воздействиями- $\sigma_т$;
- общие изгибные напряжения по сечению болта (шпильки), вызванные механическими нагрузками и температурными воздействиями- σ_b;
- напряжения кручения по сечению болта (шпильки), вызванные крутящим моментом при затяге гайки- τ_w;
- средние касательные напряжения в резьбе τ_1, вызванные механическими нагрузками и τ_2, вызванные механическими нагрузками и температурными воздействиями.

3.5.5 Напряжения, относящиеся к различным категориям, объединяют в следующие группы приведенных напряжений:

- $(\sigma)_1$, определяемых по средним напряжениям растяжения σ_m в расчетном сечении от механических нагрузок;
- $(\sigma)_3$, определяемых по суммам средних напряжений растяжения $(\sigma_m+\sigma_т)$ в расчетном сечении от механических нагрузок и температурных воздействий;
- $(\sigma)_4$, определяемых по суммам составляющих средних напряжений растяжения в расчетном сечении $(\sigma_m+\sigma_т)$ и общих изгибных напряжений от механических нагрузок и температурных воздействий , а также напряжений кручения.

3.5.6 Приведенные напряжения определяют по теории наибольших касательных напряжений.

3.5.7 В основу методов расчета положены принципы оценки прочности по допускаемым напряжениям.

Условия статической прочности считаются выполненными, если для всех расчетных групп приведенных напряжений $(\sigma)_i$ соблюдаются условия

$$(\sigma)_i \le [\sigma_i]. \qquad (16)$$

3.5.8 Допускаемые напряжения $[\sigma_1]$:

- в режимах НУЭ $[\sigma_1] = [\sigma_н]$ (17)

- в режимах ННУЭ $[\sigma_1] = 1{,}2[\sigma_н]$ (18)

- в режимах гидравлических (пневматических) испытаний $[\sigma_1] = 0{,}7R_{p0,2}$ (19)

Для фланцевых соединений, имеющих коэффициент нагрузки χ близкий к нулю (обычно соединения беспрокладочные или соединения с прокладками из металла, паронита, фторопласта и т.д.), допускается определять расчетное напряжение $(\sigma)_1$ только от усилия затяга и проверять выполнение условий прочности по формуле (17).

3.5.9 Допускаемые напряжения $[\sigma_3]$:

- в режимах НУЭ $[\sigma_3]=1{,}3[\sigma_н]$ (20)

- в режимах ННУЭ $[\sigma_3]=1{,}6[\sigma_н]$ (21)

3.5.10 Допускаемые напряжения $[\sigma_4]$:

- в режимах НУЭ $[\sigma_4]=1{,}7[\sigma_н]$ (22)

- в режимах ННУЭ $[\sigma_4]=2{,}0[\sigma_н]$ (23)

В расчетных напряжениях $(\sigma)_4$ суммарные приведенные напряжения от растяжения и изгиба σ_s определяются по формуле:

$$\sigma_s = (\sigma_m + \sigma_т) + 0{,}6\,\sigma_b \quad (24)$$

3.5.11 Средние касательные напряжения τ_1 в резьбе болтов (шпилек) и гаек в режимах НУЭ от действия механических нагрузок

$$\tau_1 \le 0{,}25\,R_{p0,2}. \quad (25)$$

3.5.12 Средние касательные напряжения τ_2 в резьбе болтов (шпилек) и гаек в режимах НУЭ от действия механических нагрузок и температурных воздействий

$$\tau_2 \le 0{,}32\,R_{p0,2}. \quad (26)$$

3.5.13 Для фланцевых соединений из сталей с различными коэффициентами линейного расширения при температуре среды не более 50 °С и с одинаковыми коэффициентами линейного расширения при температуре среды не более 100 °С проверку условий прочности для расчетных напряжений (σ_3) и τ_2 допускается не проводить, а для расчетных напряжений (σ_4) допускается учитывать только механические нагрузки.

4 Нормирование статической прочности болтов и шпилек арматуры для общепромышленного назначения

4.1 Общие положения

4.1.1 Способ нормирования статической прочности болтов (шпилек) арматуры для общепромышленного назначения принят с использованием положений СТ ЦКБА 012, РД 10-249.

4.1.2 Крепежные детали должны изготавливаться из материалов, **указанных в ГОСТ Р 55509.**

4.1.3 Значения механических характеристик материалов принимаются по НД на эти материалы или ТУ.

Допускается принимать значения механических характеристик, приведенные в таблице В.1 приложения В.

В таблице В.1 указаны также значения допускаемых напряжений.

4.1.4 В таблицах В.2–В.13 приведены допускаемые нагрузки для болтов (шпилек) в зависимости от диаметра резьбы, марки материала и расчетной температуры. Эти таб-таблицы могут быть использованы при выборе диаметра болтов (шпилек) во фланцевом соединении.

4.2 Номинальные допускаемые напряжения

4.2.1 Номинальные допускаемые напряжения определяются по минимальным (гарантированным) значениям механических характеристик материала болтов (шпилек) при расчетной температуре.

Определение расчетной температуры приводится в 4.3.3.

4.2.2 Номинальные допускаемые напряжения для болтов (шпилек) с расчетной температурой, равной температуре T_t или ниже ее, рассчитывают по пределу текучести $R_{p0,2}$.

Для болтов (шпилек) с расчетной температурой выше температуры T_t номинальные допускаемые напряжения рассчитывают по пределу текучести $R_{p0,2}$, пределу длительной прочности R_{mt} и пределу ползучести R_{ct}.

При расчетной температуре среды ниже 20 °С номинальные допускаемые напряжения принимаются такими же, как и при температуре 20 °С.

4.2.3 Температура T_t, при превышении которой кроме механических характеристик кратковременной прочности необходимо учитывать механические характеристики длительной прочности и ползучести материала, принимается равной:

для углеродистых сталей – 380 °С;

для низколегированных сталей - 420 °С;

для аустенитных сталей – 525 °С.

4.2.4 Если расчетная температура болтов (шпилек) не превышает температуру T_t, указанную в п. 4.2.3

$$[\sigma] = \frac{R_{p0,2}}{n_{0,2}} \qquad (27)$$

В режимах эксплуатации коэффициент запаса прочности $n_{0,2}$ принимается в соответствии с таблицей 4.2.1.

Таблица 4.2.1- Значения коэффициента $n_{0,2}$ в режимах эксплуатации

Материал болтов (шпилек)	Отношение $\frac{R_{p0,2}}{R_m}$	$n_{0,2}$	
		Затяг не контролируется	Затяг контролируется
Углеродистые и легированные стали	$\geq 0,7$	2,8	2,4
	$< 0,7$	2,3	2,1
Аустенитные стали	любое	1,9	1,8

4.2.5 Если расчетная температура болтов (шпилек) превышает температуру T_t, указанную в п. 4.2.3

$$[\sigma] = \min\left(\frac{R_{p0,2}}{n_{0,2}}; \frac{R_{mt}}{n_{mt}}; \frac{R_{ct}}{n_{ct}}\right). \qquad (28)$$

Коэффициенты запасов прочности n_{mt} по пределу длительной прочности R_{mt} и n_{ct} по пределу ползучести R_{ct} принимаются равными - $n_{mt} = 1,8$; и $n_{ct} = 1,1$.

4.2.6 Номинальные допускаемые напряжения при гидравлических (пневматических) испытаниях определяют при температуре испытаний

$$[\sigma]_h = \frac{R_{p0,2}}{n_{0,2}} \qquad (29)$$

Коэффициент запаса прочности $n_{0,2}$ по пределу текучести $R_{p0,2}$ принимается в соответствии с таблицей 4.2.2.

Таблица 4.2.2- Значения коэффициента $n_{0,2}$ при испытаниях

Материал болтов (шпилек)	Отношение $\frac{R_{p0,2}}{R_m}$	$n_{0,2}$	
		Затяг не контролируется	Затяг контролируется
Углеродистые и легированные стали	$\geq 0,7$	2,1	1,8
	$< 0,7$	1,7	1,6
Аустенитные стали	любое	1,4	1,3

4.2.7 Допускается принимать значения допускаемых напряжений по таблице В.1 приложения В.

4.3 Минимальный диаметр стержня болта (шпильки)

4.3.1 При определении минимального диаметра стержня болта (шпильки) расчетными нагрузками являются расчетное давление среды и давление среды в режиме гидроиспытаний.

4.3.2 Оценка прочности производится по номинальным допускаемым напряжениям при расчетной температуре.

4.3.3 Расчетная температура болтов (шпилек) определяется на основании тепловых расчетов или результатов испытаний.

При назначении номинальных допускаемых напряжений для болтов (шпилек) за расчетную температуру допускается принимать максимальную температуру среды.

4.3.4 За расчетное давление принимается максимальное избыточное давление сресреды в рабочих условиях или при гидравлических (пневматических) испытаниях.

4.3.5 Расчетные растягивающие усилия в болтах (шпильках) должны удовлетворять условию

$$F_o \geq \max\{F_d ; F_2 + F_p; F_{2h} + F_{ph}\}, \qquad (30)$$

где:

$$Fd = \pi \cdot D_m \cdot b \cdot q_o; \qquad (31)$$

$$F_2 = \pi \cdot D_m \cdot b \cdot m \cdot p \cdot \varsigma; \qquad (32)$$

$$F_{2h} = \pi \cdot D_m \cdot b \cdot m \cdot p_h; \qquad (33)$$

$$F_p = 0{,}25 \cdot \pi \cdot D_m^2 \cdot p; \qquad (34)$$

$$F_{ph} = 0{,}25 \cdot \pi \cdot D_m^2 \cdot p_h. \qquad (35)$$

4.3.6 Минимальный диаметр стержня болта (шпильки) D_S определяют по формуле

$$D_S = \sqrt{1{,}27 \frac{F_o}{z_б \cdot [\sigma]}} \qquad (36)$$

Минимальный диаметр стержня болта (шпильки) D_S должен удовлетворять условию

$$D_S \geq \min(D_o; D_3) \quad (37)$$

4.3.7 По принятому материалу и диаметру стержня болта (шпильки) из таблицы В.2 приложения В могут быть выбраны значения допускаемых нагрузок на болт (шпильку).

4.4 Допускаемая нагрузка на болт (шпильку)

4.4.1 Допускаемая нагрузка $[Q_б]$ на болт (шпильку) от механических нагрузок определяется по формуле

$$[Q_б] = F_б \cdot [\sigma] \quad (38)$$

4.4.2 Минимальная площадь $F_б$ поперечного сечения болта (шпильки) определяется по формуле

$$F_б = 0{,}25\pi \cdot D^2_б \quad (39)$$

Диаметр минимального поперечного сечения болта (шпильки) $D_б$ принимается

$$D_б = \min(D_0; D_3) \quad (40)$$

4.4.3 Внутренний диаметр резьбы болта (шпильки) D_3 принимается по ГОСТ 24705.

Внутренний диаметр резьбы болта (шпильки) может быть определен также по формуле

$$D_3 = D - 1{,}22687 \cdot S \quad (41)$$

4.4.4 Допускаемые нагрузки на болт (шпильку) приведены в таблицах В.2 – В.13 приложения В, определенные по внутреннему диаметру резьбы D_3.

4.4.5 Проверка условий прочности болтов (шпилек) по допускаемым нагрузкам не исключает необходимой проверки по условиям прочности в соответствии с настоящим стандартом.

4.5 Нормирование статической прочности

4.5.1 Расчет на статическую прочность проводят после определения минимального диаметра стержня болта (шпильки).

4.5.2 При выполнении расчета учитывают все действующие нагрузки и рассматривают все режимы эксплуатации и режимы гидравлических (пневматических) испытаний.

Основными расчетными нагрузками являются: давление среды, усилие затяга болтов (шпилек), максимальное усилие вдоль шпинделя при закрытии арматуры, усилия от реакции опор, нагрузки от трубопроводов и температурные воздействия.

4.5.3 Усилие затяга болтов (шпилек) F_{ow} определяют из условия обеспечения герметичности фланцевого соединения в режимах эксплуатации, при гидравлических (пневматических) испытаниях и при сейсмических воздействиях.

Болты (шпильки) диаметром менее 24 мм рекомендуется применять с контролируемым затягом. При этом величина затяга болтов (шпилек) должна указываться в чертежах общего вида и контролироваться.

4.5.4 При выполнении расчета определяют следующие виды напряжений:

- средние напряжения растяжения по сечению болта (шпильки), вызванные механическими нагрузками- σ_m;
- средние напряжения растяжения по сечению болта (шпильки), вызванные температурными нагрузками- σ_τ;
- общие изгибные напряжения по сечению болта (шпильки), вызванные механическими нагрузками и температурными воздействиями- σ_b;
- напряжения кручения по сечению болта (шпильки), вызванные крутящим моментом при затяге гайки- τ_w;
- средние касательные напряжения в резьбе τ_1, вызванные механическими нагрузками и τ_2, вызванные механическими нагрузками и температурными воздействиями.

4.5.5 Виды напряжений объединяют в следующие группы приведенных напряжений:

- $(\sigma)_1$, определяемых по средним напряжениям растяжения σ_m в расчетном сечении от механических нагрузок;
- $(\sigma)_3$, определяемых по суммам средних напряжений растяжения $(\sigma_m+\sigma_\tau)$ в расчетном сечении от механических нагрузок и температурных воздействий;
- $(\sigma)_4$, определяемых по суммам составляющих средних напряжений растяжения

($\sigma_m+\sigma_т$) в расчетном сечении и общих изгибных напряжений от механических нагрузок и температурных воздействий, а также напряжений кручения.

4.5.6 Приведенные напряжения определяют по теории наибольших касательных напряжений.

4.5.7 В основу методов расчета положены принципы оценки прочности по допускаемым напряжениям.

Условия статической прочности считаются выполненными, если для всех расчетных групп приведенных напряжений $(\sigma)_i$ соблюдаются условия

$$(\sigma)_i \le [\sigma] \qquad (42)$$

4.5.8 Допускаемые напряжения $[\sigma_1]$:

- при затяге фланцевого соединения и в условиях эксплуатации

$$[\sigma_1] = [\sigma] \qquad (43)$$

- в режимах гидравлических (пневматических) испытаний

$$[\sigma_1]_h = [\sigma]_h. \qquad (44)$$

Для фланцевых соединений, имеющих коэффициент нагрузки χ близкий к нулю (обычно соединения беспрокладочные или соединения с прокладками из металла, паронита, фторопласта и т.д.), допускается определять расчетное напряжение $(\sigma)_1$ только от усилия затяга и проверять выполнение условий прочности по формуле (43).

4.5.9 Допускаемые напряжения $[\sigma_3]$ в условиях эксплуатации

$$[\sigma_3] = 1{,}3[\sigma] \qquad (45)$$

4.5.10 Допускаемые напряжения $[\sigma_4]$ в условиях эксплуатации

$$[\sigma_4] = 1{,}7[\sigma] \qquad (46)$$

В расчетных напряжениях $(\sigma)_4$ суммарные приведенные напряжения от растяжения и изгиба σ_s определяются по формуле:

$$\sigma_s = (\sigma_m + \sigma_т) + 0{,}6\,\sigma_b \qquad (47)$$

4.5.11 Средние касательные напряжения τ_1 в резьбе болтов (шпилек) и гаек в нормальных условиях эксплуатации от действия механических нагрузок

$$\tau_1 \le 0{,}25\,R_{p0,2} \qquad (48)$$

4.5.12 Средние касательные напряжения τ_2 в резьбе болтов (шпилек) и гаек в нормальных условиях эксплуатации от механических нагрузок и температурных воздействий

$$\tau_2 \le 0{,}32\, R_{p0,2} \qquad (49)$$

4.5.13 Для фланцевых соединений из сталей с различными коэффициентами линейного расширения при температуре среды не более 50 °С и с одинаковыми коэффициентами линейного расширения при температуре среды не более 100 °С проверку условий прочности для расчетных напряжений (σ_3) и τ_2 допускается не проводить, а для расчетных напряжений (σ_4) допускается учитывать только механические нагрузки.

Приложение А
(обязательное)

Обозначения и сокращения

b - эффективная ширина прокладки, мм

D - номинальный наружный диаметр резьбы болта (шпильки), мм

D_m - средний диаметр прокладки, мм

D_o - диаметр гладкой части стержня болта (шпильки), мм

D_S - минимальный расчетный диаметр стержня болта (шпильки), мм

D_3 - внутренний диаметр резьбы болта (шпильки), мм

$D_б$ - минимальный диаметр поперечного сечения болта (шпильки), мм

E - модуль упругости материала при расчетной температуре, МПа

F_o - расчетное растягивающее усилие в болтах (шпильках), Н

F_{ow} - усилие затяга фланцевого соединения, Н

F_d - усилие обжатия прокладки, Н

F_p - усилие от расчетного давления среды, Н

F_{ph} - усилие от давления среды при гидравлических (пневматических) испытаниях, Н

F_2 - минимальное усилие, обеспечивающее герметичность фланцевого соединения при расчетном давлении среды, Н

F_{2h} - минимальное усилие, обеспечивающее герметичность фланцевого соединения при давлении гидравлических (пневматических) испытаний, Н

$F_б$ - минимальная площадь поперечного сечения болта (шпильки), мм^2

$n_{0,2}$ - коэффициент запаса прочности по пределу текучести

n_{mt} - коэффициент запаса прочности по пределу длительной прочности

n_{ct} - коэффициент запаса прочности по пределу ползучести

p - расчетное давление среды, МПа

p_h - давление гидравлических (пневматических) испытаний, МПа

$[Q_б]$ - допускаемая нагрузка на болт (шпильку), Н

q_o - удельное давление при обжатии прокладки, МПа

R_m - минимальное значение временного сопротивления материала болта (шпильки) при расчетной температуре, МПа

$R_{p0,2}$ - минимальное значение предела текучести материала болта (шпильки) при расчетной температуре, МПа

R_{mt} - минимальное значение предела длительной прочности за время t при расчетной температуре, МПа

R_{et} - условное значение предела ползучести, при котором деформация с учетом ползучести достигает заданного значения за время t, МПа

S - шаг резьбы болта (шпильки), мм

Z - относительное сужение поперечного сечения образца при статическом разрушении при растяжении при расчетной температуре, %

$z_б$ - количество болтов (шпилек), шт

α - коэффициент линейного температурного расширения при расчетной температуре, 1/°С

ζ - коэффициент, учитывающий прочность прокладки в рабочих условиях

$[\sigma]$ - номинальное допускаемое напряжение для болтов (шпилек) арматуры общепромышленного назначения, МПа

$[\sigma_н]$ - номинальное допускаемое напряжение для болтов (шпилек) арматуры АЭУ, МПа

$[\sigma_i]$ - допускаемое напряжение для соответствующей расчетной группы приведенных напряжений $(\sigma)_i$, МПа

$(\sigma)_1$ - группа приведенных напряжений, определяемых по средним напряжениям растяжения в расчетном сечении от механических нагрузок, МПа

$(\sigma)_3$ - группа приведенных напряжений, определяемых по суммам средних напряжений растяжения в расчетном сечении от механических нагрузок и температурных воздействий, МПа

$(\sigma)_4$ - группа приведенных напряжений, определяемых по суммам составляющих средних напряжений растяжения в расчетном сечении и общих изгибных на-

пряжений от механических нагрузок и температурных воздействий, а также напряжений кручения, МПа

σ_b - общие изгибные напряжения по сечению болта (шпильки), вызванные механическими нагрузками и температурными воздействиями, МПа

σ_m - средние напряжения растяжения по сечению болта (шпильки), вызванные механическими нагрузками, МПа

σ_S - суммарные приведенные напряжения от растяжения и изгиба, МПа

$\sigma_т$ - средние напряжения растяжения по сечению болта (шпильки), вызванные температурными воздействиями, МПа

τ_w - напряжения кручения по сечению болта (шпильки), вызванные крутящим моментом при затяге гайки, МПа

τ_1 - средние касательные напряжения в резьбе болтов (шпилек) и гаек в нормальных условиях эксплуатации от действия механических нагрузок, МПа

τ_2 - средние касательные напряжения в резьбе болтов (шпилек) и гаек в нормальных условиях эксплуатации от механических нагрузок и температурных воздействий, МПа

χ - коэффициент нагрузки фланцевого соединения

НУЭ - нормальные условия эксплуатации

ННУЭ - нарушение нормальных условий эксплуатации

АЭУ - атомная энергетическая установка

ТУ - технические условия

НД - нормативные документы

Приложение Б

(справочное)

Механические характеристики, допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для болтов (шпилек) арматуры АЭУ

Б.1 Данные по маркам сталей, категориям прочности и механическим характеристикам при температурах 20 °С и 350 °С приняты по ГОСТ 23304.

Б.2 Механические характеристики для промежуточных значений температуры могут быть определены с использованием данных ПНАЭ Г-7-002-86 и ГОСТ 23304 по формуле:

$$R^t = R_г^{350} + \frac{(R_н^t - R_н^{350}) \cdot (R_г^{20} - R_г^{350})}{R_н^{20} - R_н^{350}},$$

где R^t - - искомое значение механической характеристики для расчетной температуры t;

$R^{20}_г$ и $R^{350}_г$ - значения механических характеристик по данным ГОСТ 23304 для температур 20 °С и 350 °С;

$R^t_н$, $R^{20}_н$ и $R^{350}_н$ - значения механических характеристик по данным ПНАЭ Г-7-002-86 для расчетной температуры и температур 20 °С и 350 °С.

В случае, если для расчетной температуры в ПНАЭ Г-7-002-86 отсутствуют необходимые данные, они могут приниматься для ближайшей большей температуры.

Б.3 Трехзначная цифра после обозначения категории прочности "КП" означает величину предела текучести при $t = 20$ °С для данного материала с учетом термообработки.

Б.4 Справочные данные по механическим характеристикам сталей и допускаемые напряжения для болтов (шпилек) арматуры АЭУ приведены в таблице Б.1.

Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при расчетных температурах приведены в таблицах Б.2-Б.14.

Таблица Б.1 – Механические характеристики сталей и допускаемые напряжения для болтов (шпилек)

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
35 КП 275	R_m ,МПа	529	529	529	519	509	499	499	499	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	274	254	234	224	224	186	147	127	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-5}$,МПа	0,210	0,207	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-	-	-	-
	Z ,%	38	38	38	38	38	38	38	38	-	-	-	-	-
	$[\sigma_n]$,МПа	137,0	127,0	117,0	112,0	112,0	93,0	73,5	63,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	137,0	127,0	117,0	112,0	112,0	93,0	73,5	63,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	178,1	165,1	152,1	145,6	145,6	120,9	95,6	82,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	232,9	215,9	198,9	190,4	190,4	158,1	125,0	108,0	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	164,4	152,4	140,4	134,4	134,4	111,6	88,2	76,2	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	219,2	203,2	187,2	179,2	179,2	148,8	117,6	101,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	274,0	254,0	234,0	224,0	224,0	186,0	147,0	127,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	68,5	63,5	58,5	56,0	56,0	46,5	36,8	31,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	87,7	81,3	74,9	71,7	71,7	59,5	47,0	40,6	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	568	568	568	568	568	548	529	509	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	314	297	297	281	248	217	200	167	-	-	-	-	-
	R_{mi} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,210	0,207	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-	-	-	-
	Z ,%	38	38	38	38	38	38	38	38	-	-	-	-	-
45	$[\sigma_n]$,МПа	157,0	148,5	148,5	140,5	124,0	108,5	100,0	83,5	-	-	-	-	-
КП 315	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	157,0	148,5	148,5	140,5	124,0	108,5	100,0	83,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	204,1	193,1	193,1	182,7	161,2	141,1	130,0	108,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	266,9	252,5	252,5	238,9	210,8	184,5	170,0	142,0	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	188,4	178,2	178,2	168,6	148,8	130,2	120,0	100,2	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	251,2	237,6	237,6	224,8	198,4	173,6	160,0	133,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	314,0	297,0	297,0	281,0	248,0	217,0	200,0	167,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	78,5	74,3	74,3	70,3	62,0	54,3	50,0	41,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	100,5	95,0	95,0	89,9	79,4	69,4	64,0	53,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	441	412	392	392	372	353	333	314	304	245	196	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	392	329	286	264	264	264	245	245	202	159	117	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30Х	$[\sigma_н]$,МПа	196,0	164,5	143,0	132,0	132,0	132,0	122,5	122,5	-	-	-	-	-
КП 395	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	196,0	164,5	143,0	132,0	132,0	132,0	122,5	122,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	254,8	213,9	185,9	171,6	171,6	171,6	159,3	159,3	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	333,2	279,7	243,1	224,4	224,4	224,4	208,3	208,3	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	235,2	197,4	171,6	158,4	158,4	158,4	147,0	147,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	313,6	263,2	228,8	211,2	211,2	211,2	196,0	196,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	392,0	329,0	286,0	264,0	264,0	264,0	245,0	245,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	98,0	82,3	71,5	66,0	66,0	66,0	61,3	61,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	125,4	105,3	91,5	84,5	84,5	84,5	78,4	78,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
35Х КП 395	R_m ,МПа	441	431	431	412	412	412	412	343	215	215	147	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	392	392	356	337	319	300	281	245	226	153	60	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	38	36	33	30	35	40	44	50	53	53	-	-
	$[\sigma_н]$,МПа	196,0	196,0	178,0	168,5	159,5	150,0	140,5	122,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	196,0	196,0	178,0	168,5	159,5	150,0	140,5	122,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	254,8	254,8	231,4	219,1	207,4	195,0	182,7	159,3	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	333,2	333,2	302,6	286,5	271,2	255,0	238,9	208,3	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	235,2	235,2	213,6	202,2	191,4	180,0	168,6	147,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	313,6	313,6	284,8	269,6	255,2	240,0	224,8	196,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	392,0	392,0	356,0	337,0	319,0	300,0	281,0	245,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	98,0	98,0	89,0	84,3	79,8	75,0	70,3	61,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	125,4	125,4	113,9	107,8	102,1	96,0	89,9	78,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С											
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	735	725	725	705	705	705	705	627	509	509	382	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	588	576	563	538	502	502	466	441	429	343	270	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
35Х КП 590	$[\sigma_н]$,МПа	294,0	288,0	281,5	269,0	251,0	251,0	233,0	220,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294,0	288,0	281,5	269,0	251,0	251,0	233,0	220,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	382,2	374,4	366,0	349,7	326,3	326,3	302,9	286,7	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	499,8	489,6	478,6	457,3	426,7	426,7	396,1	374,9	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	352,8	345,6	337,8	322,8	301,2	301,2	279,6	264,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	470,4	460,8	450,4	430,4	401,6	401,6	372,8	352,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	588,0	576,0	563,0	538,0	502,0	502,0	466,0	441,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	147,0	144,0	140,8	134,5	125,5	125,5	116,5	110,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	188,2	184,3	180,2	172,2	160,6	160,6	149,1	141,1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
40Х КП 395	R_m ,МПа	441	431	431	412	412	412	412	343	285	166	98	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	392	392	356	337	319	300	283	245	226	153	60	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma_н]$,МПа	196,0	196,0	178,0	168,5	159,5	150,0	141,5	122,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	196,0	196,0	178,0	168,5	159,5	150,0	141,5	122,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	254,8	254,8	231,4	219,1	207,4	195,0	184,0	159,3	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	333,2	333,2	302,6	286,5	271,2	255,0	240,6	208,3	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	235,2	235,2	213,6	202,2	191,4	180,0	169,8	147,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	313,6	313,6	284,8	269,6	255,2	240,0	226,4	196,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	392,0	392,0	356,0	337,0	319,0	300,0	283,0	245,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	98,0	98,0	89,0	84,3	79,8	75,0	70,8	61,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	125,4	125,4	113,9	107,8	102,1	96,0	90,6	78,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	735	725	725	705	696	696	696	627	539	460	460	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	588	568	568	548	529	500	500	441	421	392	305	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-5}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	45	42	40	37	34	39	45	49	55	61	61	-	-
40Х	$[\sigma_n]$,МПа	294,0	284,0	284,0	274,0	264,5	250,0	250,0	220,5	-	-	-	-	-
КП 590	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294,0	284,0	284,0	274,0	264,5	250,0	250,0	220,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	382,2	369,2	369,2	356,2	343,9	325,0	325,0	286,7	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	499,8	482,8	482,8	465,8	449,7	425,0	425,0	374,9	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	352,8	340,8	340,8	328,8	317,4	300,0	300,0	264,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	470,4	454,4	454,4	438,4	423,2	400,0	400,0	352,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	588,0	568,0	568,0	548,0	529,0	500,0	500,0	441,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	147,0	142,0	142,0	137,0	132,3	125,0	125,0	110,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	188,2	181,8	181,8	175,4	169,3	160,0	160,0	141,1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С											
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
45Х КП 395	R_m ,МПа	441	431	431	412	412	412	412	343	215	215	147	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	392	375	356	337	319	300	283	245	226	153	60	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-5}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma_н]$,МПа	196,0	187,5	178,0	168,5	159,5	150,0	141,5	122,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	196,0	187,5	178,0	168,5	159,5	150,0	141,5	122,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	254,8	243,8	231,4	219,1	207,4	195,0	184,0	159,3	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	333,2	318,8	302,6	286,5	271,2	255,0	240,6	208,3	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	235,2	225,0	213,6	202,2	191,4	180,0	169,8	147,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	313,6	300,0	284,8	269,6	255,2	240,0	226,4	196,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	392,0	375,0	356,0	337,0	319,0	300,0	283,0	245,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	98,0	93,8	89,0	84,3	79,8	75,0	70,8	61,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	125,4	120,0	113,9	107,8	102,1	96,0	90,6	78,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
45Х КП 590	R_m ,МПа	735	715	715	696	696	696	696	517	470	470	382	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	588	561	534	534	508	494	467	441	414	333	241	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-5}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma_н]$,МПа	294,0	280,5	267,0	267,0	254,0	247,0	233,5	220,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294,0	280,5	267,0	267,0	254,0	247,0	233,5	220,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	382,2	364,7	347,1	347,1	330,2	321,1	303,6	286,7	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	499,8	476,9	453,9	453,9	431,8	419,9	397,0	374,9	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	352,8	336,6	320,4	320,4	304,8	296,4	280,2	264,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	470,4	448,8	427,2	427,2	406,4	395,2	373,6	352,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	588,0	561,0	534,0	534,0	508,0	494,0	467,0	441,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	147,0	140,3	133,5	133,5	127,0	123,5	116,8	110,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	188,2	179,5	170,9	170,9	162,6	158,1	149,4	141,1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
30ХМА КП 490	R_m ,МПа	588	578	568	559	539	529	529	519	500	461	412	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	490	490	460	440	402	382	367	343	323	304	294	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-	-
	$[\sigma_и]$,МПа	245	245	230	220	201	191	183,5	171,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	245	245	230	220	201	191	183,5	171,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	318,5	318,5	299	286	261,3	248,3	238,6	223	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	416,5	416,5	391	374	341,7	324,7	312	291,6	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294	294	276	264	241,2	229,2	220,2	205,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	392	392	368	352	321,6	305,6	293,6	274,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	490	490	460	440	402	382	367	343	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	122,5	122,5	115	110	100,5	95,5	91,75	85,75	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	156,8	156,8	147,2	140,8	128,6	122,2	117,4	109,8	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
30ХМА КП 640	R_m ,МПа	785	765	755	736	726	726	726	697	651	598	491	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	640	618	618	589	569	569	549	520	481	451	412	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	38	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	-	-
	$[\sigma_n]$,МПа	320,0	309,0	309,0	294,5	284,5	284,5	274,5	260,0	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	320,0	309,0	309,0	294,5	284,5	284,5	274,5	260,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	416,0	401,7	401,7	382,9	369,9	369,9	356,9	338,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	544,0	525,3	525,3	500,7	483,7	483,7	466,7	442,0	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	384,0	370,8	370,8	353,4	341,4	341,4	329,4	312,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	512,0	494,4	494,4	471,2	455,2	455,2	439,2	416,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	640,0	618,0	618,0	589,0	569,0	569,0	549,0	520,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	160,0	154,5	154,5	147,3	142,3	142,3	137,3	130,0	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	204,8	197,8	197,8	188,5	182,1	182,1	175,7	166,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
35ХМ КП 490	R_m ,МПа	588	578	569	559	539	529	520	510	471	431	353	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	490	457	440	440	407	393	360	343	279	262	181	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	41	41	41	41	41	43	43	43	43	43	-	-
	$[\sigma_в]$,МПа	245,0	228,5	220,0	220,0	203,5	196,5	180,0	171,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	245,0	228,5	220,0	220,0	203,5	196,5	180,0	171,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	318,5	297,1	286,0	286,0	264,6	255,5	234,0	223,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	416,5	388,5	374,0	374,0	346,0	334,1	306,0	291,6	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294,0	274,2	264,0	264,0	244,2	235,8	216,0	205,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	392,0	365,6	352,0	352,0	325,6	314,4	288,0	274,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	490,0	457,0	440,0	440,0	407,0	393,0	360,0	343,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	122,5	114,3	110,0	110,0	101,8	98,3	90,0	85,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	156,8	146,2	140,8	140,8	130,2	125,8	115,2	109,8	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	784	765	749	732	732	717	701	701	651	586	505	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	637	609	584	584	584	557	529	490	473	447	391	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	38	38	39	39	39	41	41	41	41	41	41	-	-
35ХМ	$[\sigma_n]$,МПа	318,5	304,5	292,0	292,0	292,0	278,5	264,5	245,0	-	-	-	-	-
КП 640	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	318,5	304,5	292,0	292,0	292,0	278,5	264,5	245,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	414,1	395,9	379,6	379,6	379,6	362,1	343,9	318,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	541,5	517,7	496,4	496,4	496,4	473,5	449,7	416,5	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	382,2	365,4	350,4	350,4	350,4	334,2	317,4	294,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	509,6	487,2	467,2	467,2	467,2	445,6	423,2	392,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	637,0	609,0	584,0	584,0	584,0	557,0	529,0	490,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	159,3	152,3	146,0	146,0	146,0	139,3	132,3	122,5	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	203,8	194,9	186,9	186,9	186,9	178,2	169,3	156,8	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	686	666	637	617	617	578	578	548	539	519	460	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	588	556	545	515	504	484	473	441	430	421	410	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-5}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	50	51	52	53	54	55	55	55	55	55	55	-	-
25Х1МФ (ЭИ10) КП 590	$[\sigma_и]$,МПа	294,0	278,0	272,5	257,5	252,0	242,0	236,5	220,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294,0	278,0	272,5	257,5	252,0	242,0	236,5	220,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	382,2	361,4	354,3	334,8	327,6	314,6	307,5	286,7	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	499,8	472,6	463,3	437,8	428,4	411,4	402,1	374,9	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	352,8	333,6	327,0	309,0	302,4	290,4	283,8	264,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	470,4	444,8	436,0	412,0	403,2	387,2	378,4	352,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	588,0	556,0	545,0	515,0	504,0	484,0	473,0	441,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	147,0	139,0	136,3	128,8	126,0	121,0	118,3	110,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	188,2	177,9	174,4	164,8	161,3	154,9	151,4	141,1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	785	775	775	765	765	755	725	695	645	589	529	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	670	638	638	628	608	589	559	520	490	452	402	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-5}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	50	51	50	50	50	50	50	50	55	55	60	-	-
25Х1МФ	$[\sigma_н]$,МПа	335,0	319,0	319,0	314,0	304,0	294,5	279,5	260,0	-	-	-	-	-
(ЭИ10)	Режим НУЭ:													
КП 685	$[\sigma]_1$,МПа	335,0	319,0	319,0	314,0	304,0	294,5	279,5	260,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	435,5	414,7	414,7	408,2	395,2	382,9	363,4	338,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	569,5	542,3	542,3	533,8	516,8	500,7	475,2	442,0	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	402,0	382,8	382,8	376,8	364,8	353,4	335,4	312,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	536,0	510,4	510,4	502,4	486,4	471,2	447,2	416,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	670,0	638,0	638,0	628,0	608,0	589,0	559,0	520,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	167,5	159,5	159,5	157,0	152,0	147,3	139,8	130,0	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	214,4	204,2	204,2	201,0	194,6	188,5	178,9	166,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	785	775	765	755	746	736	726	716	697	647	598	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	670	670	657	647	627	598	568	519	510	490	470	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,197	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	-	-
	Z ,%	50	50	50	50	50	50	50	50	51	53	55	-	-
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	$[\sigma_n]$,МПа	335,0	335,0	328,5	323,5	313,5	299,0	284,0	259,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	335,0	335,0	328,5	323,5	313,5	299,0	284,0	259,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	435,5	435,5	427,1	420,6	407,6	388,7	369,2	337,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	569,5	569,5	558,5	550,0	533,0	508,3	482,8	441,2	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	402,0	402,0	394,2	388,2	376,2	358,8	340,8	311,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	536,0	536,0	525,6	517,6	501,6	478,4	454,4	415,2	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	670,0	670,0	657,0	647,0	627,0	598,0	568,0	519,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	167,5	167,5	164,3	161,8	156,8	149,5	142,0	129,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	214,4	214,4	210,2	207,0	200,6	191,4	181,8	166,1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	784	784	754	725	725	705	686	666	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	686	686	656	637	627	607	588	539	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	40	40	40	40	40	40	40	-	-	-	-	-
38ХН3МФА КП 685	$[\sigma_n]$,МПа	343,0	343,0	328,0	318,5	313,5	303,5	294,0	269,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	343,0	343,0	328,0	318,5	313,5	303,5	294,0	269,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	445,9	445,9	426,4	414,1	407,6	394,6	382,2	350,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	583,1	583,1	557,6	541,5	533,0	516,0	499,8	458,2	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	411,6	411,6	393,6	382,2	376,2	364,2	352,8	323,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	548,8	548,8	524,8	509,6	501,6	485,6	470,4	431,2	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	686,0	686,0	656,0	637,0	627,0	607,0	588,0	539,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	171,5	171,5	164,0	159,3	156,8	151,8	147,0	134,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	219,5	219,5	209,9	203,8	200,6	194,2	188,2	172,5	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	882	882	843	823	813	784	784	745	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	784	784	744	724	714	695	675	635	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	40	40	40	40	40	40	40	40	-	-	-	-	-
38ХН3МФА КП 785	$[\sigma_н]$,МПа	392,0	392,0	372,0	362,0	357,0	347,5	337,5	317,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	392,0	392,0	372,0	362,0	357,0	347,5	337,5	317,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	509,6	509,6	483,6	470,6	464,1	451,8	438,8	412,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	666,4	666,4	632,4	615,4	606,9	590,8	573,8	539,8	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	470,4	470,4	446,4	434,4	428,4	417,0	405,0	381,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	627,2	627,2	595,2	579,2	571,2	556,0	540,0	508,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	784,0	784,0	744,0	724,0	714,0	695,0	675,0	635,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	196,0	196,0	186,0	181,0	178,5	173,8	168,8	158,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	250,9	250,9	238,1	231,7	228,5	222,4	216,0	203,2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С											
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	980	980	941	911	902	882	862	833	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	882	882	840	808	797	777	755	735	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	35	35	35	35	35	35	35	40	-	-	-	-	-
38ХН3МФА КП 880	$[\sigma_н]$,МПа	441,0	441,0	420,0	404,0	398,5	388,5	377,5	367,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	441,0	441,0	420,0	404,0	398,5	388,5	377,5	367,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	573,3	573,3	546,0	525,2	518,1	505,1	490,8	477,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	749,7	749,7	714,0	686,8	677,5	660,5	641,8	624,8	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	529,2	529,2	504,0	484,8	478,2	466,2	453,0	441,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	705,6	705,6	672,0	646,4	637,6	621,6	604,0	588,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	882,0	882,0	840,0	808,0	797,0	777,0	755,0	735,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	220,5	220,5	210,0	202,0	199,3	194,3	188,8	183,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	282,2	282,2	268,8	258,6	255,0	248,6	241,6	235,2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	784	754	735	715	686	666	637	-	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	588	558	548	519	519	480	470	441	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,220	0,217	0,215	0,212	0,210	0,205	0,200	0,195	-	-	-	-	-
	Z ,%	45	45	45	45	45	45	45	-	-	-	-	-	-
20Х13 КП 590	$[\sigma_к]$,МПа	294,0	279,0	274,0	259,5	259,5	240,0	235,0	220,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294,0	279,0	274,0	259,5	259,5	240,0	235,0	220,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	382,2	362,7	356,2	337,4	337,4	312,0	305,5	286,7	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	499,8	474,3	465,8	441,2	441,2	408,0	399,5	374,9	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	352,8	334,8	328,8	311,4	311,4	288,0	282,0	264,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	470,4	446,4	438,4	415,2	415,2	384,0	376,0	352,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	588,0	558,0	548,0	519,0	519,0	480,0	470,0	441,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	147,0	139,5	137,0	129,8	129,8	120,0	117,5	110,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	188,2	178,6	175,4	166,1	166,1	153,6	150,4	141,1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	785	775	755	736	716	697	677	647	628	588	529	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	670	657	638	618	608	589	569	520	510	481	461	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	480	350	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,220	0,217	0,215	0,212	0,210	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	45	45	45	45	45	45	44	44	44	45	49	-	-
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	$[\sigma_н]$,МПа	335,0	328,5	319,0	309,0	304,0	294,5	284,5	260,0	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	335,0	328,5	319,0	309,0	304,0	294,5	284,5	260,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	435,5	427,1	414,7	401,7	395,2	382,9	369,9	338,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	569,5	558,5	542,3	525,3	516,8	500,7	483,7	442,0	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	402,0	394,2	382,8	370,8	364,8	353,4	341,4	312,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	536,0	525,6	510,4	494,4	486,4	471,2	455,2	416,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	670,0	657,0	638,0	618,0	608,0	589,0	569,0	520,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	167,5	164,3	159,5	154,5	152,0	147,3	142,3	130,0	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	214,4	210,2	204,2	197,8	194,6	188,5	182,1	166,4	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	882	853	804	764	725	686	676	-	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	804	784	735	696	657	627	617	-	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	-	-	-	-	-
	Z ,%	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	$[\sigma_н]$,МПа	402,0	392,0	367,5	348,0	328,5	313,5	308,5	-	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	402,0	392,0	367,5	348,0	328,5	313,5	308,5	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	522,6	509,6	477,8	452,4	427,1	407,6	401,1	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	683,4	666,4	624,8	591,6	558,5	533,0	524,5	-	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	482,4	470,4	441,0	417,6	394,2	376,2	370,2	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	643,2	627,2	588,0	556,8	525,6	501,6	493,6	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	804,0	784,0	735,0	696,0	657,0	627,0	617,0	-	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	201,0	196,0	183,8	174,0	164,3	156,8	154,3	-	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	257,3	250,9	235,2	222,7	210,2	200,6	197,4	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	882	862	833	813	755	745	718	706	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	735	735	692	677	662	632	618	588	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	50	50	50	50	50	50	50	50	-	-	-	-	-
07Х16Н4Б	$[\sigma_я]$,МПа	367,5	367,5	346,0	338,5	331,0	316,0	309,0	294,0	-	-	-	-	-
КП 735	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	367,5	367,5	346,0	338,5	331,0	316,0	309,0	294,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	477,8	477,8	449,8	440,1	430,3	410,8	401,7	382,2	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	624,8	624,8	588,2	575,5	562,7	537,2	525,3	499,8	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	441,0	441,0	415,2	406,2	397,2	379,2	370,8	352,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	588,0	588,0	553,6	541,6	529,6	505,6	494,4	470,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	735,0	735,0	692,0	677,0	662,0	632,0	618,0	588,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	183,8	183,8	173,0	169,3	165,5	158,0	154,5	147,0	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	235,2	235,2	221,4	216,6	211,8	202,2	197,8	188,2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	833	833	833	833	833	833	833	833	784	784	784	754	735
	$R_{p0,2}$,МПа	490	490	490	490	490	490	470	441	441	441	441	441	441
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-6}$,МПа	0,160	0,158	0,156	0,153	0,150	0,148	0,146	0,143	0,140	0,138	0,135	0,133	0,132
	Z ,%	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
10Х11Н20Т3Р	$[\sigma_н]$,МПа	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	235,0	220,5	220,5	220,5	-	-	-
(ЭИ696)	Режим НУЭ:													
КП 490	$[\sigma]_1$,МПа	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	235,0	220,5	220,5	220,5	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	318,5	318,5	318,5	318,5	318,5	318,5	305,5	286,7	286,7	286,7	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	416,5	416,5	416,5	416,5	416,5	416,5	399,5	374,9	374,9	374,9	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	294,0	294,0	294,0	294,0	294,0	294,0	282,0	264,6	264,6	264,6	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	392,0	392,0	392,0	392,0	392,0	392,0	376,0	352,8	352,8	352,8	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	490,0	490,0	490,0	490,0	490,0	490,0	470,0	441,0	441,0	441,0	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5	117,5	110,3	110,3	110,3	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	156,8	156,8	156,8	156,8	156,8	156,8	150,4	141,1	141,1	141,1	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
08Х18Н10Т	R_m ,МПа	490	475	446	421	392	368	343	314	289	260	235	206	181
	$R_{p0,2}$,МПа	196	191	181	172	164	152	147	137	132	123	113	103	98
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	100
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-6}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma_н]$,МПа	98,0	95,5	90,5	86,0	82,0	76,0	73,5	68,5	66,0	61,5	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	98,0	95,5	90,5	86,0	82,0	76,0	73,5	68,5	66,0	61,5	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	127,4	124,2	117,7	111,8	106,6	98,8	95,6	89,1	85,8	80,0	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	166,6	162,4	153,9	146,2	139,4	129,2	125,0	116,5	112,2	104,6	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	117,6	114,6	108,6	103,2	98,4	91,2	88,2	82,2	79,2	73,8	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	156,8	152,8	144,8	137,6	131,2	121,6	117,6	109,6	105,6	98,4	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	196,0	191,0	181,0	172,0	164,0	152,0	147,0	137,0	132,0	123,0	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	49,0	47,8	45,3	43,0	41,0	38,0	36,8	34,3	33,0	30,8	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	62,7	61,1	57,9	55,0	52,5	48,6	47,0	43,8	42,2	39,4	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	490	475	446	421	392	368	343	314	289	260	235	206	181
	$R_{p0,2}$,МПа	196	191	181	172	164	152	147	137	132	123	113	103	98
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	147	112	81
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109	98	70
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-5}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12Х18Н10Т	$[\sigma_н]$,МПа	98,0	95,5	90,5	86,0	82,0	76,0	73,5	68,5	66,0	61,5	49,0	37,3	27,0
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	98,0	95,5	90,5	86,0	82,0	76,0	73,5	68,5	66,0	61,5	49,0	37,3	27,0
	$[\sigma]_3$,МПа	127,4	124,2	117,7	111,8	106,6	98,8	95,6	89,1	85,8	80,0	63,7	48,5	35,1
	$[\sigma]_4$,МПа	166,6	162,4	153,9	146,2	139,4	129,2	125,0	116,5	112,2	104,6	83,3	63,5	45,9
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	117,6	114,6	108,6	103,2	98,4	91,2	88,2	82,2	79,2	73,8	58,8	44,8	32,4
	$[\sigma]_3$,МПа	156,8	152,8	144,8	137,6	131,2	121,6	117,6	109,6	105,6	98,4	78,4	59,7	43,2
	$[\sigma]_4$,МПа	196,0	191,0	181,0	172,0	164,0	152,0	147,0	137,0	132,0	123,0	98,0	74,7	54,0
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	49,0	47,8	45,3	43,0	41,0	38,0	36,8	34,3	33,0	30,8	28,3	25,8	24,5
	$[\tau_2]$,МПа	62,7	61,1	57,9	55,0	52,5	48,6	47,0	43,8	42,2	39,4	36,2	33,0	31,4

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
14Х17Н2 КП 835	R_m ,МПа	1080	1060	1050	1040	1030	1010	1000	961	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	834	824	824	814	804	795	785	785	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	10,0	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	11,9	12,0
	$E*10^{-6}$,МПа	0,220	0,217	0,215	0,212	0,210	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170
	Z ,%	25	24	24	23	22	22	22	22	-	-	-	-	-
	$[\sigma_к]$,МПа	417,0	412,0	412,0	407,0	402,0	397,5	392,5	392,5	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	417,0	412,0	412,0	407,0	402,0	397,5	392,5	392,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	542,1	535,6	535,6	529,1	522,6	516,8	510,3	510,3	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	708,9	700,4	700,4	691,9	683,4	675,8	667,3	667,3	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	500,4	494,4	494,4	488,4	482,4	477,0	471,0	471,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	667,2	659,2	659,2	651,2	643,2	636,0	628,0	628,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	834,0	824,0	824,0	814,0	804,0	795,0	785,0	785,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	208,5	206,0	206,0	203,5	201,0	198,8	196,3	196,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	266,9	263,7	263,7	260,5	257,3	254,4	251,2	251,2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
14Х17Н2 КП 540	R_m ,МПа	687	687	667	657	657	638	638	608	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	540	530	530	520	520	510	510	510	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	10,0	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	11,9	12,0
	$E*10^{-6}$,МПа	0,220	0,217	0,215	0,212	0,210	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170
	Z ,%	40	40	40	38	36	35	34	34	-	-	-	-	-
	$[\sigma_н]$,МПа	270,0	265,0	265,0	260,0	260,0	255,0	255,0	255,0	-	-	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	270,0	265,0	265,0	260,0	260,0	255,0	255,0	255,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	351,0	344,5	344,5	338,0	338,0	331,5	331,5	331,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	459,0	450,5	450,5	442,0	442,0	433,5	433,5	433,5	-	-	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	324,0	318,0	318,0	312,0	312,0	306,0	306,0	306,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	432,0	424,0	424,0	416,0	416,0	408,0	408,0	408,0	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	540,0	530,0	530,0	520,0	520,0	510,0	510,0	510,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	135,0	132,5	132,5	130,0	130,0	127,5	127,5	127,5	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	172,8	169,6	169,6	166,4	166,4	163,2	163,2	163,2	-	-	-	-	-

Окончание таблицы Б.1

Марка стали и категория прочности	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	R_m ,МПа	735	715	685	675	665	656	656	646	637	616	597	567	538
	$R_{p0,2}$,МПа	392	392	368	356	343	343	343	343	343	343	343	330	319
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	320	210
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-6}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	25	25	25	25	25	25	25	25	24	23	22	20	18
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	$[\sigma_н]$,МПа	196,0	196,0	184,0	178,0	171,5	171,5	171,5	171,5	171,5	171,5	-	-	-
	Режим НУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	196,0	196,0	184,0	178,0	171,5	171,5	171,5	171,5	171,5	171,5	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	254,8	254,8	239,2	231,4	223,0	223,0	223,0	223,0	223,0	223,0	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	333,2	333,2	312,8	302,6	291,6	291,6	291,6	291,6	291,6	291,6	-	-	-
	Режим ННУЭ:													
	$[\sigma]_1$,МПа	235,2	235,2	220,8	213,6	205,8	205,8	205,8	205,8	205,8	205,8	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	313,6	313,6	294,4	284,8	274,4	274,4	274,4	274,4	274,4	274,4	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	392,0	392,0	368,0	356,0	343,0	343,0	343,0	343,0	343,0	343,0	-	-	-
	Резьба болта (шп.)													
	$[\tau_1]$,МПа	98,0	98,0	92,0	89,0	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	85,8	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	125,4	125,4	117,8	113,9	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	109,8	-	-	-

Таблица Б.2 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=20°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	*Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)*														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_и]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35 КП 275	137,0	4,5	7,2	10,4	19,7	30,9	44,4	58,5	71,1	104,0	143,2	188,6	226,4	261,0	345,2	449,6
45 КП 315	157,0	5,2	8,2	12,0	22,6	35,4	50,9	67,1	81,5	119,2	164,1	216,1	259,4	299,1	395,6	515,2
30Х КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2
35Х КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2
КП 590	294,0	9,7	15,4	22,4	42,4	66,2	95,3	125,6	152,6	223,2	307,3	404,7	485,8	560,1	740,7	964,8
40Х КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2
КП 590	294,0	9,7	15,4	22,4	42,4	66,2	95,3	125,6	152,6	223,2	307,3	404,7	485,8	560,1	740,7	964,8

Продолжение таблицы Б.2

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2
КП 590	294,0	9,7	15,4	22,4	42,4	66,2	95,3	125,6	152,6	223,2	307,3	404,7	485,8	560,1	740,7	964,8
30ХМА																
КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
КП 640	320,0	10,5	16,7	24,4	46,1	72,1	103,8	136,7	166,1	243,0	334,4	440,5	528,7	609,7	806,3	1050,1
35ХМ																
КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
КП 640	318,5	10,5	16,7	24,3	45,9	71,7	103,3	136,0	165,3	241,8	332,9	438,5	526,2	606,8	802,5	1045,2
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	294,0	9,7	15,4	22,4	42,4	66,2	95,3	125,6	152,6	223,2	307,3	404,7	485,8	560,1	740,7	964,8
КП 685	335,0	11,0	17,5	25,5	48,3	75,4	108,6	143,1	173,9	254,4	350,1	461,2	553,5	638,2	844,0	1099,3

Продолжение таблицы Б.2

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	335,0	11,0	17,5	25,5	48,3	75,4	108,6	143,1	173,9	254,4	350,1	461,2	553,5	638,2	844,0	1099,3
38ХН3МФА КП 685	343,0	11,3	17,9	26,2	49,4	77,2	111,2	146,5	178,0	260,4	358,5	472,2	566,7	653,5	864,2	1125,6
КП 785	392,0	12,9	20,5	29,9	56,5	88,3	127,1	167,4	203,4	297,6	409,7	539,6	647,7	746,8	987,7	1286,4
КП 880	441,0	14,5	23,1	33,6	63,6	99,3	143,0	188,3	228,9	334,9	460,9	607,1	728,6	840,2	1111,1	1447,2
20Х13 КП 590	294,0	9,7	15,4	22,4	42,4	66,2	95,3	125,6	152,6	223,2	307,3	404,7	485,8	560,1	740,7	964,8
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	335,0	11,0	17,5	25,5	48,3	75,4	108,6	143,1	173,9	254,4	350,1	461,2	553,5	638,2	844,0	1099,3

Продолжение таблицы Б.2

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	402,0	13,2	21,0	30,7	57,9	90,5	130,4	171,7	208,6	305,2	420,1	553,4	664,2	765,9	1012,9	1319,2
07Х16Н4Б КП 735	367,5	12,1	19,2	28,0	53,0	82,8	119,2	157,0	190,7	279,0	384,1	505,9	607,2	700,2	925,9	1206,0
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
08Х18Н10Т	98,0	3,2	5,1	7,5	14,1	22,1	31,8	41,9	50,9	74,4	102,4	134,9	161,9	186,7	246,9	321,6
12Х18Н10Т	98,0	3,2	5,1	7,5	14,1	22,1	31,8	41,9	50,9	74,4	102,4	134,9	161,9	186,7	246,9	321,6
14Х17Н2 КП 835	417,0	13,7	21,8	31,8	60,1	93,9	135,2	178,1	216,4	316,6	435,8	574,0	689,0	794,5	1050,6	1368,4

Окончание таблицы Б.2

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{бl}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	270,0	8,9	14,1	20,6	38,9	60,8	87,6	115,3	140,1	205,0	282,2	371,7	446,1	514,4	680,3	886,0
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2

Таблица Б.3 – номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=50°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35 КП 275	127,0	4,2	6,6	9,7	18,3	28,6	41,2	54,2	65,9	96,4	132,7	174,8	209,8	242,0	320,0	416,8
45 КП 315	148,5	4,9	7,8	11,3	21,4	33,4	48,2	63,4	77,1	112,8	155,2	204,4	245,4	282,9	374,2	487,3
30Х КП 395	164,5	5,4	8,6	12,5	23,7	37,0	53,3	70,3	85,4	124,9	171,9	226,5	271,8	313,4	414,5	539,8
35Х КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2
КП 590	288,0	9,5	15,1	22,0	41,5	64,9	93,4	123,0	149,5	218,7	301,0	396,5	475,8	548,7	725,6	945,1
40Х КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2
КП 590	284,0	9,3	14,9	21,7	40,9	64,0	92,1	121,3	147,4	215,6	296,8	391,0	469,2	541,1	715,5	932,0

Продолжение таблицы Б.3

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	187,5	6,2	9,8	14,3	27,0	42,2	60,8	80,1	97,3	142,4	196,0	258,1	309,8	357,2	472,4	615,3
КП 590	280,5	9,2	14,7	21,4	40,4	63,2	91,0	119,8	145,6	213,0	293,2	386,1	463,5	534,4	706,7	920,5
30ХМА																
КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
КП 640	309,0	10,1	16,2	23,6	44,5	69,6	100,2	132,0	160,4	234,6	322,9	425,4	510,5	588,7	778,5	1014,0
35ХМ																
КП 490	228,5	7,5	11,9	17,4	32,9	51,5	74,1	97,6	118,6	173,5	238,8	314,6	377,5	435,3	575,7	749,8
КП 640	304,5	10,0	15,9	23,2	43,9	68,6	98,7	130,0	158,0	231,2	318,2	419,2	503,1	580,1	767,2	999,2
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	278,0	9,1	14,5	21,2	40,1	62,6	90,1	118,7	144,3	211,1	290,5	382,7	459,3	529,6	700,4	912,3
КП 685	319,0	10,5	16,7	24,3	46,0	71,8	103,4	136,2	165,6	242,2	333,4	439,1	527,1	607,8	803,7	1046,8

Продолжение таблицы Б.3

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	335,0	11,0	17,5	25,5	48,3	75,4	108,6	143,1	173,9	254,4	350,1	461,2	553,5	638,2	844,0	1099,3
38ХН3МФА КП 685	343,0	11,3	17,9	26,2	49,4	77,2	111,2	146,5	178,0	260,4	358,5	472,2	566,7	653,5	864,2	1125,6
КП 785	392,0	12,9	20,5	29,9	56,5	88,3	127,1	167,4	203,4	297,6	409,7	539,6	647,7	746,8	987,7	1286,4
КП 880	441,0	14,5	23,1	33,6	63,6	99,3	143,0	188,3	228,9	334,9	460,9	607,1	728,6	840,2	1111,1	1447,2
20Х13 КП 590	279,0	9,2	14,6	21,3	40,2	62,8	90,5	119,2	144,8	211,8	291,6	384,1	461,0	531,5	703,0	915,6
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	328,5	10,8	17,2	25,0	47,3	74,0	106,5	140,3	170,5	249,4	343,3	452,2	542,8	625,9	827,7	1078,0

Продолжение таблицы Б.3

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	392,0	12,9	20,5	29,9	56,5	88,3	127,1	167,4	203,4	297,6	409,7	539,6	647,7	746,8	987,7	1286,4
07Х16Н4Б КП 735	367,5	12,1	19,2	28,0	53,0	82,8	119,2	157,0	190,7	279,0	384,1	505,9	607,2	700,2	925,9	1206,0
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
08Х18Н10Т	95,5	3,1	5,0	7,3	13,8	21,5	31,0	40,8	49,6	72,5	99,8	131,5	157,8	181,9	240,6	313,4
12Х18Н10Т	95,5	3,1	5,0	7,3	13,8	21,5	31,0	40,8	49,6	72,5	99,8	131,5	157,8	181,9	240,6	313,4
14Х17Н4 КП 835	412,0	13,5	21,5	31,4	59,4	92,8	133,6	176,0	213,8	312,8	430,6	567,2	680,7	784,9	1038,0	1352,0

Окончание таблицы Б.3

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	265,0	8,7	13,9	20,2	38,2	59,7	85,9	113,2	137,5	201,2	277,0	364,8	437,8	504,9	667,7	869,6
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	196,0	6,4	10,3	14,9	28,2	44,1	63,6	83,7	101,7	148,8	204,8	269,8	323,8	373,4	493,8	643,2

Таблица Б.4 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=100°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{бl}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35 КП 275	117,0	3,8	6,1	8,9	16,9	26,3	37,9	50,0	60,7	88,8	122,3	161,1	193,3	222,9	294,8	383,9
45 КП 315	148,5	4,9	7,8	11,3	21,4	33,4	48,2	63,4	77,1	112,8	155,2	204,4	245,4	282,9	374,2	487,3
30Х КП 395	143,0	4,7	7,5	10,9	20,6	32,2	46,4	61,1	74,2	108,6	149,5	196,9	236,3	272,4	360,3	469,3
35Х КП 395	178,0	5,8	9,3	13,6	25,7	40,1	57,7	76,0	92,4	135,2	186,0	245,0	294,1	339,1	448,5	584,1
КП 590	281,5	9,2	14,7	21,5	40,6	63,4	91,3	120,2	146,1	213,7	294,2	387,5	465,1	536,3	709,3	923,8
40Х КП 395	178,0	5,8	9,3	13,6	25,7	40,1	57,7	76,0	92,4	135,2	186,0	245,0	294,1	339,1	448,5	584,1
КП 590	284,0	9,3	14,9	21,7	40,9	64,0	92,1	121,3	147,4	215,6	296,8	391,0	469,2	541,1	715,5	932,0

Продолжение таблицы Б.4

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	178,0	5,8	9,3	13,6	25,7	40,1	57,7	76,0	92,4	135,2	186,0	245,0	294,1	339,1	448,5	584,1
КП 590	267,0	8,8	14,0	20,4	38,5	60,1	86,6	114,0	138,6	202,7	279,1	367,6	441,1	508,7	672,7	876,2
30ХМА																
КП 490	230,0	7,6	12,0	17,5	33,1	51,8	74,6	98,2	119,4	174,6	240,4	316,6	380,0	438,2	579,5	754,8
КП 640	309,0	10,1	16,2	23,6	44,5	69,6	100,2	132,0	160,4	234,6	322,9	425,4	510,5	588,7	778,5	1014,0
35ХМ																
КП 490	220,0	7,2	11,5	16,8	31,7	49,5	71,3	94,0	114,2	167,0	229,9	302,9	363,5	419,1	554,3	721,9
КП 640	292,0	9,6	15,3	22,3	42,1	65,8	94,7	124,7	151,5	221,7	305,2	402,0	482,5	556,3	735,7	958,2
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	272,5	8,9	14,3	20,8	39,3	61,4	88,4	116,4	141,4	206,9	284,8	375,1	450,2	519,2	686,6	894,2
КП 685	319,0	10,5	16,7	24,3	46,0	71,8	103,4	136,2	165,6	242,2	333,4	439,1	527,1	607,8	803,7	1046,8

Продолжение таблицы Б.4

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. [$\sigma_н$], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ([Q_{61}], кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	328,5	10,8	17,2	25,0	47,3	74,0	106,5	140,3	170,5	249,4	343,3	452,2	542,8	625,9	827,7	1078,0
38ХН3МФА КП 685	328,0	10,8	17,2	25,0	47,3	73,9	106,4	140,1	170,2	249,1	342,8	451,5	541,9	624,9	826,4	1076,3
КП 785	372,0	12,2	19,5	28,4	53,6	83,8	120,6	158,9	193,1	282,5	388,8	512,1	614,6	708,7	937,3	1220,7
КП 880	420,0	13,8	22,0	32,0	60,5	94,6	136,2	179,4	218,0	318,9	439,0	578,2	693,9	800,2	1058,2	1378,3
20Х13 КП 590	274,0	9,0	14,3	20,9	39,5	61,7	88,8	117,0	142,2	208,0	286,4	377,2	452,7	522,0	690,4	899,1
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	319,0	10,5	16,7	24,3	46,0	71,8	103,4	136,2	165,6	242,2	333,4	439,1	527,1	607,8	803,7	1046,8

Продолжение таблицы Б.4

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_б]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	367,5	12,1	19,2	28,0	53,0	82,8	119,2	157,0	190,7	279,0	384,1	505,9	607,2	700,2	925,9	1206,0
07Х16Н4Б КП 735	346,0	11,4	18,1	26,4	49,9	77,9	112,2	147,8	179,6	262,7	361,6	476,3	571,7	659,2	871,8	1135,4
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
08Х18Н10Т	90,5	3,0	4,7	6,9	13,0	20,4	29,3	38,7	47,0	68,7	94,6	124,6	149,5	172,4	228,0	297,0
12Х18Н10Т	90,5	3,0	4,7	6,9	13,0	20,4	29,3	38,7	47,0	68,7	94,6	124,6	149,5	172,4	228,0	297,0
14Х17Н4 КП 835	412,0	13,5	21,5	31,4	59,4	92,8	133,6	176,0	213,8	312,8	430,6	567,2	680,7	784,9	1038,0	1352,0

Окончание таблицы Б.4

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	265,0	8,7	13,9	20,2	38,2	59,7	85,9	113,2	137,5	201,2	277,0	364,8	437,8	504,9	667,7	869,6
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	184,0	6,0	9,6	14,0	26,5	41,4	59,7	78,6	95,5	139,7	192,3	253,3	304,0	350,6	463,6	603,8

Таблица Б.5 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=150°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35 КП 275	112,0	3,7	5,9	8,5	16,1	25,2	36,3	47,8	58,1	85,0	117,1	154,2	185,1	213,4	282,2	367,5
45 КП 315	140,5	4,6	7,3	10,7	20,2	31,6	45,6	60,0	72,9	106,7	146,8	193,4	232,1	267,7	354,0	461,1
30Х КП 395	132,0	4,3	6,9	10,1	19,0	29,7	42,8	56,4	68,5	100,2	138,0	181,7	218,1	251,5	332,6	433,2
35Х КП 395	168,5	5,5	8,8	12,8	24,3	37,9	54,6	72,0	87,4	127,9	176,1	232,0	278,4	321,0	424,5	552,9
КП 590	269,0	8,8	14,1	20,5	38,8	60,6	87,2	114,9	139,6	204,3	281,1	370,3	444,5	512,5	677,8	882,7
40Х КП 395	168,5	5,5	8,8	12,8	24,3	37,9	54,6	72,0	87,4	127,9	176,1	232,0	278,4	321,0	424,5	552,9
КП 590	274,0	9,0	14,3	20,9	39,5	61,7	88,8	117,0	142,2	208,0	286,4	377,2	452,7	522,0	690,4	899,1

Продолжение таблицы Б.5

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	168,5	5,5	8,8	12,8	24,3	37,9	54,6	72,0	87,4	127,9	176,1	232,0	278,4	321,0	424,5	552,9
КП 590	267,0	8,8	14,0	20,4	38,5	60,1	86,6	114,0	138,6	202,7	279,1	367,6	441,1	508,7	672,7	876,2
30ХМА																
КП 490	220,0	7,2	11,5	16,8	31,7	49,5	71,3	94,0	114,2	167,0	229,9	302,9	363,5	419,1	554,3	721,9
КП 640	294,5	9,7	15,4	22,5	42,4	66,3	95,5	125,8	152,8	223,6	307,8	405,4	486,6	561,1	742,0	966,4
35ХМ																
КП 490	220,0	7,2	11,5	16,8	31,7	49,5	71,3	94,0	114,2	167,0	229,9	302,9	363,5	419,1	554,3	721,9
КП 640	292,0	9,6	15,3	22,3	42,1	65,8	94,7	124,7	151,5	221,7	305,2	402,0	482,5	556,3	735,7	958,2
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	257,5	8,5	13,5	19,6	37,1	58,0	83,5	110,0	133,6	195,5	269,1	354,5	425,5	490,6	648,8	845,0
КП 685	314,0	10,3	16,4	23,9	45,3	70,7	101,8	134,1	163,0	238,4	328,2	432,3	518,8	598,2	791,1	1030,4

Продолжение таблицы Б.5

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_б]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	323,5	10,6	16,9	24,7	46,6	72,9	104,9	138,2	167,9	245,6	338,1	445,3	534,5	616,3	815,1	1061,6
38ХН3МФА КП 685	318,5	10,5	16,7	24,3	45,9	71,7	103,3	136,0	165,3	241,8	332,9	438,5	526,2	606,8	802,5	1045,2
КП 785	362,0	11,9	18,9	27,6	52,2	81,5	117,4	154,6	187,9	274,9	378,3	498,3	598,1	689,7	912,1	1187,9
КП 880	404,0	13,3	21,1	30,8	58,2	91,0	131,0	172,5	209,7	306,8	422,2	556,2	667,5	769,7	1017,9	1325,7
20Х13 КП 590	259,5	8,5	13,6	19,8	37,4	58,4	84,1	110,8	134,7	197,0	271,2	357,2	428,8	494,4	653,8	851,6
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	309,0	10,1	16,2	23,6	44,5	69,6	100,2	132,0	160,4	234,6	322,9	425,4	510,5	588,7	778,5	1014,0

Продолжение таблицы Б.5

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	348,0	11,4	18,2	26,5	50,2	78,4	112,8	148,6	180,6	264,2	363,7	479,1	575,0	663,0	876,8	1142,0
07Х16Н4Б КП 735	338,5	11,1	17,7	25,8	48,8	76,2	109,8	144,6	175,7	257,0	353,8	466,0	559,3	644,9	852,9	1110,8
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
08Х18Н10Т	86,0	2,8	4,5	6,6	12,4	19,4	27,9	36,7	44,6	65,3	89,9	118,4	142,1	163,8	216,7	282,2
12Х18Н10Т	86,0	2,8	4,5	6,6	12,4	19,4	27,9	36,7	44,6	65,3	89,9	118,4	142,1	163,8	216,7	282,2
14Х17Н4 КП 835	407,0	13,4	21,3	31,0	58,7	91,7	132,0	173,8	211,2	309,0	425,4	560,3	672,5	775,4	1025,5	1335,6

Окончание таблицы Б.5

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		М8	М10	М12	М16	М20	М24	М27	М30	М36	М42	М48	М52	М56	М64	М72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	260,0	8,5	13,6	19,8	37,5	58,6	84,3	111,0	134,9	197,4	271,7	357,9	429,6	495,3	655,1	853,2
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	178,0	5,8	9,3	13,6	25,7	40,1	57,7	76,0	92,4	135,2	186,0	245,0	294,1	339,1	448,5	584,1

Т а б л и ц а Б.6 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=200°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_к]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35 КП 275	112,0	3,7	5,9	8,5	16,1	25,2	36,3	47,8	58,1	85,0	117,1	154,2	185,1	213,4	282,2	367,5
45 КП 315	124,0	4,1	6,5	9,5	17,9	27,9	40,2	53,0	64,4	94,2	129,6	170,7	204,9	236,2	312,4	406,9
30Х КП 395	132,0	4,3	6,9	10,1	19,0	29,7	42,8	56,4	68,5	100,2	138,0	181,7	218,1	251,5	332,6	433,2
35Х КП 395	159,5	5,2	8,3	12,2	23,0	35,9	51,7	68,1	82,8	121,1	166,7	219,6	263,5	303,9	401,9	523,4
КП 590	251,0	8,2	13,1	19,1	36,2	56,5	81,4	107,2	130,3	190,6	262,3	345,5	414,7	478,2	632,4	823,7
40Х КП 395	159,5	5,2	8,3	12,2	23,0	35,9	51,7	68,1	82,8	121,1	166,7	219,6	263,5	303,9	401,9	523,4
КП 590	264,5	8,7	13,8	20,2	38,1	59,6	85,8	113,0	137,3	200,8	276,4	364,1	437,0	503,9	666,4	868,0

Продолжение таблицы Б.6

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_к]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	159,5	5,2	8,3	12,2	23,0	35,9	51,7	68,1	82,8	121,1	166,7	219,6	263,5	303,9	401,9	523,4
КП 590	254,0	8,3	13,3	19,4	36,6	57,2	82,4	108,5	131,8	192,9	265,5	349,7	419,7	483,9	640,0	833,5
30ХМА																
КП 490	201,0	6,6	10,5	15,3	29,0	45,3	65,2	85,8	104,3	152,6	210,1	276,7	332,1	382,9	506,4	659,6
КП 640	284,5	9,3	14,9	21,7	41,0	64,1	92,3	121,5	147,7	216,0	297,3	391,6	470,1	542,0	716,8	933,6
35ХМ																
КП 490	203,5	6,7	10,6	15,5	29,3	45,8	66,0	86,9	105,6	154,5	212,7	280,1	336,2	387,7	512,7	667,8
КП 640	292,0	9,6	15,3	22,3	42,1	65,8	94,7	124,7	151,5	221,7	305,2	402,0	482,5	556,3	735,7	958,2
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	252,0	8,3	13,2	19,2	36,3	56,7	81,7	107,6	130,8	191,3	263,4	346,9	416,4	480,1	634,9	827,0
КП 685	304,0	10,0	15,9	23,2	43,8	68,5	98,6	129,8	157,8	230,8	317,7	418,5	502,3	579,2	765,9	997,6

Продолжение таблицы Б.6

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_и]$, Мпа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	313,5	10,3	16,4	23,9	45,2	70,6	101,7	133,9	162,7	238,0	327,7	431,6	518,0	597,3	789,9	1028,8
38ХН3МФА КП 685	313,5	10,3	16,4	23,9	45,2	70,6	101,7	133,9	162,7	238,0	327,7	431,6	518,0	597,3	789,9	1028,8
КП 785	357,0	11,7	18,7	27,2	51,4	80,4	115,8	152,5	185,3	271,1	373,1	491,5	589,8	680,2	899,5	1171,5
КП 880	398,5	13,1	20,8	30,4	57,4	89,7	129,2	170,2	206,8	302,6	416,5	548,6	658,4	759,2	1004,0	1307,7
20Х13 КП 590	259,5	8,5	13,6	19,8	37,4	58,4	84,1	110,8	134,7	197,0	271,2	357,2	428,8	494,4	653,8	851,6
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	304,0	10,0	15,9	23,2	43,8	68,5	98,6	129,8	157,8	230,8	317,7	418,5	502,3	579,2	765,9	997,6

Продолжение таблицы Б.6

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_б]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	328,5	10,8	17,2	25,0	47,3	74,0	106,5	140,3	170,5	249,4	343,3	452,2	542,8	625,9	827,7	1078,0
07Х16Н4Б КП 735	331,0	10,9	17,3	25,2	47,7	74,5	107,3	141,4	171,8	251,3	345,9	455,7	546,9	630,6	834,0	1086,2
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
08Х18Н10Т	82,0	2,7	4,3	6,3	11,8	18,5	26,6	35,0	42,6	62,3	85,7	112,9	135,5	156,2	206,6	269,1
12Х18Н10Т	82,0	2,7	4,3	6,3	11,8	18,5	26,6	35,0	42,6	62,3	85,7	112,9	135,5	156,2	206,6	269,1
14Х17Н4 КП 835	402,0	13,2	21,0	30,7	57,9	90,5	130,4	171,7	208,6	305,2	420,1	553,4	664,2	765,9	1012,9	1319,2

Окончание таблицы Б.6

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	260,0	8,5	13,6	19,8	37,5	58,6	84,3	111,0	134,9	197,4	271,7	357,9	429,6	495,3	655,1	853,2
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8

Таблица Б.7 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=250°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35																
КП 275	93,0	3,1	4,9	7,1	13,4	20,9	30,2	39,7	48,3	70,6	97,2	128,0	153,7	177,2	234,3	305,2
45																
КП 315	108,5	3,6	5,7	8,3	15,6	24,4	35,2	46,3	56,3	82,4	113,4	149,4	179,3	206,7	273,4	356,0
30Х																
КП 395	132,0	4,3	6,9	10,1	19,0	29,7	42,8	56,4	68,5	100,2	138,0	181,7	218,1	251,5	332,6	433,2
35Х																
КП 395	150,0	4,9	7,8	11,4	21,6	33,8	48,6	64,1	77,8	113,9	156,8	206,5	247,8	285,8	377,9	492,2
КП 590	251,0	8,2	13,1	19,1	36,2	56,5	81,4	107,2	130,3	190,6	262,3	345,5	414,7	478,2	632,4	823,7
40Х																
КП 395	150,0	4,9	7,8	11,4	21,6	33,8	48,6	64,1	77,8	113,9	156,8	206,5	247,8	285,8	377,9	492,2
КП 590	250,0	8,2	13,1	19,1	36,0	56,3	81,1	106,8	129,7	189,8	261,3	344,2	413,1	476,3	629,9	820,4

Продолжение таблицы Б.7

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	*Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку)* ($[Q_{бl}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	150,0	4,9	7,8	11,4	21,6	33,8	48,6	64,1	77,8	113,9	156,8	206,5	247,8	285,8	377,9	492,2
КП 590	247,0	8,1	12,9	18,8	35,6	55,6	80,1	105,5	128,2	187,5	258,2	340,0	408,1	470,6	622,3	810,5
30ХМА																
КП 490	191,0	6,3	10,0	14,6	27,5	43,0	61,9	81,6	99,1	145,0	199,6	262,9	315,6	363,9	481,2	626,8
КП 640	284,5	9,3	14,9	21,7	41,0	64,1	92,3	121,5	147,7	216,0	297,3	391,6	470,1	542,0	716,8	933,6
35ХМ																
КП 490	196,5	6,5	10,3	15,0	28,3	44,3	63,7	83,9	102,0	149,2	205,4	270,5	324,7	374,4	495,1	644,8
КП 640	278,5	9,1	14,6	21,2	40,1	62,7	90,3	118,9	144,5	211,5	291,1	383,4	460,1	530,6	701,7	913,9
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	242,0	7,9	12,7	18,5	34,9	54,5	78,5	103,4	125,6	183,8	252,9	333,1	399,8	461,1	609,7	794,1
КП 685	294,5	9,7	15,4	22,5	42,4	66,3	95,5	125,8	152,8	223,6	307,8	405,4	486,6	561,1	742,0	966,4

Продолжение таблицы Б.7

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	299,0	9,8	15,6	22,8	43,1	67,3	97,0	127,7	155,2	227,0	312,5	411,6	494,0	569,7	753,3	981,2
38ХН3МФА КП 685	303,5	10,0	15,9	23,1	43,7	68,3	98,4	129,6	157,5	230,4	317,2	417,8	501,5	578,2	764,7	996,0
КП 785	347,5	11,4	18,2	26,5	50,1	78,3	112,7	148,4	180,3	263,9	363,2	478,4	574,2	662,1	875,5	1140,3
КП 880	388,5	12,8	20,3	29,6	56,0	87,5	126,0	165,9	201,6	295,0	406,0	534,8	641,9	740,2	978,8	1274,9
20Х13 КП 590	240,0	7,9	12,6	18,3	34,6	54,0	77,8	102,5	124,6	182,2	250,8	330,4	396,5	457,2	604,7	787,6
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	294,5	9,7	15,4	22,5	42,4	66,3	95,5	125,8	152,8	223,6	307,8	405,4	486,6	561,1	742,0	966,4

Продолжение таблицы Б.7

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_{б}$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	313,5	10,3	16,4	23,9	45,2	70,6	101,7	133,9	162,7	238,0	327,7	431,6	518,0	597,3	789,9	1028,8
07Х16Н4Б КП 735	316,0	10,4	16,5	24,1	45,5	71,2	102,5	135,0	164,0	239,9	330,3	435,0	522,1	602,0	796,2	1037,0
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
08Х18Н10Т	76,0	2,5	4,0	5,8	11,0	17,1	24,6	32,5	39,4	57,7	79,4	104,6	125,6	144,8	191,5	249,4
12Х18Н10Т	76,0	2,5	4,0	5,8	11,0	17,1	24,6	32,5	39,4	57,7	79,4	104,6	125,6	144,8	191,5	249,4
14Х17Н4 КП 835	397,5	13,1	20,8	30,3	57,3	89,5	128,9	169,8	206,3	301,8	415,4	547,2	656,8	757,3	1001,5	1304,4

Окончание таблицы Б.7

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	255,0	8,4	13,3	19,4	36,7	57,4	82,7	108,9	132,3	193,6	266,5	351,0	421,3	485,8	642,5	836,8
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8

Таблица Б.8 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=300°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35 КП 275	73,5	2,4	3,8	5,6	10,6	16,6	23,8	31,4	38,1	55,8	76,8	101,2	121,4	140,0	185,2	241,2
45 КП 315	100,0	3,3	5,2	7,6	14,4	22,5	32,4	42,7	51,9	75,9	104,5	137,7	165,2	190,5	252,0	328,2
30Х КП 395	122,5	4,0	6,4	9,3	17,7	27,6	39,7	52,3	63,6	93,0	128,0	168,6	202,4	233,4	308,6	402,0
35Х КП 395	140,5	4,6	7,3	10,7	20,2	31,6	45,6	60,0	72,9	106,7	146,8	193,4	232,1	267,7	354,0	461,1
КП 590	233,0	7,7	12,2	17,8	33,6	52,5	75,6	99,5	120,9	176,9	243,5	320,8	385,0	443,9	587,1	764,6
40Х КП 395	141,5	4,6	7,4	10,8	20,4	31,9	45,9	60,4	73,4	107,4	147,9	194,8	233,8	269,6	356,5	464,3
КП 590	250,0	8,2	13,1	19,1	36,0	56,3	81,1	106,8	129,7	189,8	261,3	344,2	413,1	476,3	629,9	820,4

Продолжение таблицы Б.8

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	141,5	4,6	7,4	10,8	20,4	31,9	45,9	60,4	73,4	107,4	147,9	194,8	233,8	269,6	356,5	464,3
КП 590	233,5	7,7	12,2	17,8	33,7	52,6	75,7	99,7	121,2	177,3	244,0	321,4	385,8	444,9	588,3	766,2
30ХМА																
КП 490	183,5	6,0	9,6	14,0	26,4	41,3	59,5	78,4	95,2	139,3	191,8	252,6	303,2	349,6	462,3	602,2
КП 640	274,5	9,0	14,4	20,9	39,6	61,8	89,0	117,2	142,5	208,4	286,9	377,9	453,5	523,0	691,6	900,8
35ХМ																
КП 490	180,0	5,9	9,4	13,7	25,9	40,5	58,4	76,9	93,4	136,7	188,1	247,8	297,4	342,9	453,5	590,7
КП 640	264,5	8,7	13,8	20,2	38,1	59,6	85,8	113,0	137,3	200,8	276,4	364,1	437,0	503,9	666,4	868,0
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	236,5	7,8	12,4	18,0	34,1	53,3	76,7	101,0	122,7	179,6	247,2	325,6	390,8	450,6	595,9	776,1
КП 685	279,5	9,2	14,6	21,3	40,3	62,9	90,6	119,4	145,1	212,2	292,1	384,8	461,8	532,5	704,2	917,2

Продолжение таблицы Б.8

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_в]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	284,0	9,3	14,9	21,7	40,9	64,0	92,1	121,3	147,4	215,6	296,8	391,0	469,2	541,1	715,5	932,0
38ХН3МФА КП 685	294,0	9,7	15,4	22,4	42,4	66,2	95,3	125,6	152,6	223,2	307,3	404,7	485,8	560,1	740,7	964,8
КП 785	337,5	11,1	17,6	25,7	48,6	76,0	109,4	144,1	175,2	256,3	352,7	464,6	557,6	643,0	850,3	1107,5
КП 880	377,5	12,4	19,7	28,8	54,4	85,0	122,4	161,2	195,9	286,6	394,5	519,7	623,7	719,2	951,1	1238,8
20Х13 КП 590	235,0	7,7	12,3	17,9	33,9	52,9	76,2	100,4	122,0	178,4	245,6	323,5	388,3	447,7	592,1	771,2
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	284,5	9,3	14,9	21,7	41,0	64,1	92,3	121,5	147,7	216,0	297,3	391,6	470,1	542,0	716,8	933,6

Продолжение таблицы Б.8

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	308,5	10,1	16,1	23,5	44,5	69,5	100,0	131,8	160,1	234,2	322,4	424,7	509,7	587,8	777,3	1012,4
07Х16Н4Б КП 735	309,0	10,1	16,2	23,6	44,5	69,6	100,2	132,0	160,4	234,6	322,9	425,4	510,5	588,7	778,5	1014,0
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	235,0	7,7	12,3	17,9	33,9	52,9	76,2	100,4	122,0	178,4	245,6	323,5	388,3	447,7	592,1	771,2
08Х18Н10Т	73,5	2,4	3,8	5,6	10,6	16,6	23,8	31,4	38,1	55,8	76,8	101,2	121,4	140,0	185,2	241,2
12Х18Н10Т	73,5	2,4	3,8	5,6	10,6	16,6	23,8	31,4	38,1	55,8	76,8	101,2	121,4	140,0	185,2	241,2
14Х17Н2 КП 835	392,5	12,9	20,5	29,9	56,6	88,4	127,3	167,6	203,7	298,0	410,2	540,3	648,5	747,8	988,9	1288,0

Окончание таблицы Б.8

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	255,0	8,4	13,3	19,4	36,7	57,4	82,7	108,9	132,3	193,6	266,5	351,0	421,3	485,8	642,5	836,8
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8

Таблица Б.9– Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=350°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
35 КП 275	63,5	2,1	3,3	4,8	9,2	14,3	20,6	27,1	33,0	48,2	66,4	87,4	104,9	121,0	160,0	208,4
45 КП 315	83,5	2,7	4,4	6,4	12,0	18,8	27,1	35,7	43,3	63,4	87,3	114,9	138,0	159,1	210,4	274,0
30Х КП 395	122,5	4,0	6,4	9,3	17,7	27,6	39,7	52,3	63,6	93,0	128,0	168,6	202,4	233,4	308,6	402,0
35Х КП 395	122,5	4,0	6,4	9,3	17,7	27,6	39,7	52,3	63,6	93,0	128,0	168,6	202,4	233,4	308,6	402,0
КП 590	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6
40Х КП 395	122,5	4,0	6,4	9,3	17,7	27,6	39,7	52,3	63,6	93,0	128,0	168,6	202,4	233,4	308,6	402,0
КП 590	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6

Продолжение таблицы Б.9

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х																
КП 395	122,5	4,0	6,4	9,3	17,7	27,6	39,7	52,3	63,6	93,0	128,0	168,6	202,4	233,4	308,6	402,0
КП 590	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6
30ХМА																
КП 490	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8
КП 640	260,0	8,5	13,6	19,8	37,5	58,6	84,3	111,0	134,9	197,4	271,7	357,9	429,6	495,3	655,1	853,2
35ХМ																
КП 490	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8
КП 640	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
25Х1МФ (ЭИ10)																
КП 590	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6
КП 685	260,0	8,5	13,6	19,8	37,5	58,6	84,3	111,0	134,9	197,4	271,7	357,9	429,6	495,3	655,1	853,2

Продолжение таблицы Б.9

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44) КП 685	259,5	8,5	13,6	19,8	37,4	58,4	84,1	110,8	134,7	197,0	271,2	357,2	428,8	494,4	653,8	851,6
38ХН3МФА КП 685	269,5	8,8	14,1	20,5	38,8	60,7	87,4	115,1	139,9	204,6	281,7	371,0	445,3	513,4	679,0	884,4
КП 785	317,5	10,4	16,6	24,2	45,8	71,5	103,0	135,6	164,8	241,1	331,8	437,1	524,6	604,9	800,0	1041,9
КП 880	367,5	12,1	19,2	28,0	53,0	82,8	119,2	157,0	190,7	279,0	384,1	505,9	607,2	700,2	925,9	1206,0
20Х13 КП 590	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6
20Х12ВНМФ (ЭП428) КП 685	260,0	8,5	13,6	19,8	37,5	58,6	84,3	111,0	134,9	197,4	271,7	357,9	429,6	495,3	655,1	853,2

Продолжение таблицы Б.9

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_б]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
06Х13Н7Д2 (ЭП898) КП 805	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07Х16Н4Б КП 735	294,0	9,7	15,4	22,4	42,4	66,2	95,3	125,6	152,6	223,2	307,3	404,7	485,8	560,1	740,7	964,8
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6
08Х18Н10Т	68,5	2,2	3,6	5,2	9,9	15,4	22,2	29,3	35,6	52,0	71,6	94,3	113,2	130,5	172,6	224,8
12Х18Н10Т	68,5	2,2	3,6	5,2	9,9	15,4	22,2	29,3	35,6	52,0	71,6	94,3	113,2	130,5	172,6	224,8
14Х17Н4 КП 835	392,5	12,9	20,5	29,9	56,6	88,4	127,3	167,6	203,7	298,0	410,2	540,3	648,5	747,8	988,9	1288,0

Окончание таблицы Б.9

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)													
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
14Х17Н2 КП 540	255,0	8,4	13,3	19,4	36,7	57,4	82,7	108,9	132,3	193,6	266,5	351,0	421,3	485,8	642,5	836,8
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8

Таблица Б.10 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=400°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6
08Х18Н10Т	66,0	2,2	3,5	5,0	9,5	14,9	21,4	28,2	34,3	50,1	69,0	90,9	109,0	125,7	166,3	216,6
12Х18Н10Т	66,0	2,2	3,5	5,0	9,5	14,9	21,4	28,2	34,3	50,1	69,0	90,9	109,0	125,7	166,3	216,6
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8

Таблица Б.11 – *Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при* Т=450°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж. $[\sigma_н]$, МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		М8	М10	М12	М16	М20	М24	М27	М30	М36	М42	М48	М52	М56	М64	М72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
10Х11Н20Т3Р (ЭИ696) КП 490	220,5	7,2	11,5	16,8	31,8	49,7	71,5	94,2	114,4	167,4	230,5	303,5	364,3	420,1	555,6	723,6
08Х18Н10Т	61,5	2,0	3,2	4,7	8,9	13,8	19,9	26,3	31,9	46,7	64,3	84,7	101,6	117,2	155,0	201,8
12Х18Н10Т	61,5	2,0	3,2	4,7	8,9	13,8	19,9	26,3	31,9	46,7	64,3	84,7	101,6	117,2	155,0	201,8
ХН35ВТ (ЭИ612) КП 395	171,5	5,6	9,0	13,1	24,7	38,6	55,6	73,2	89,0	130,2	179,2	236,1	283,4	326,7	432,1	562,8

Таблица Б.12 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=500°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
12Х18Н10Т	49,0	1,6	2,6	3,7	7,1	11,0	15,9	20,9	25,4	37,2	51,2	67,5	81,0	93,4	123,5	160,8

Таблица Б.13 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=550°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
12Х18Н10Т	37,3	1,2	2,0	2,8	5,4	8,4	12,1	15,9	19,4	28,3	39,0	51,4	61,7	71,1	94,1	122,5

Таблица Б.14 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=600°С

Марка стали и категория прочности	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН)														
		Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	$[\sigma_н]$, МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
12Х18Н10Т	27,0	-	1,4	2,1	3,9	6,1	8,8	11,5	14,0	20,5	28,2	37,2	44,6	51,4	68,0	88,6

Приложение В

(справочное)

Механические характеристики, допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для болтов (шпилек) арматуры общепромышленного назначения

В.1 Данные по маркам сталей и механическим характеристикам приняты в соответствии с СТ ЦКБА 012.

В.2 Справочные данные по механическим характеристикам сталей и допускаемые напряжения для болтов (шпилек) арматуры общепромышленного назначения приведены в таблице В.1. В случае, если для расчетной температуры в таблице В.1 отсутствуют необходимые данные по механическим характеристикам материала, они могут приниматься для ближайшей большей температуры.

Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при расчетных температурах приведены в таблицах В.2-В.13.

Таблица В.1 – Механические характеристики сталей и допускаемые напряжения для болтов (шпилек)

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
20, 25	R_m ,МПа	402	392	392	392	373	373	363	353	338	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	216	206	206	206	196	196	177	157	137	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^{6}$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,200	0,197	0,195	0,192	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	-	-	-	-
	Z ,%	40	40	38	38	38	38	40	42	-	-	-	-	-
	[σ] ,МПа	93,9	89,6	89,6	89,6	85,2	85,2	77,0	68,3	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	93,9	89,6	89,6	89,6	85,2	85,2	77,0	68,3	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	122,1	116,4	116,4	116,4	110,8	110,8	100,0	88,7	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	159,7	152,3	152,3	152,3	144,9	144,9	130,8	116,0	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	54,0	51,5	51,5	51,5	49,0	49,0	44,3	39,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	69,1	65,9	65,9	65,9	62,7	62,7	56,6	50,2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
35	R_m ,МПа	530	530	530	520	510	500	500	500	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	275	255	235	225	225	186	147	127	108	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,210	0,207	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	-	-	-	-
	Z ,%	40	40	38	38	38	38	38	38	-	-	-	-	-
	$[\sigma]$,МПа	119,6	110,9	102,2	97,8	97,8	80,9	63,9	55,2	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	119,6	110,9	102,2	97,8	97,8	80,9	63,9	55,2	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	155,4	144,1	132,8	127,2	127,2	105,1	83,1	71,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	203,3	188,5	173,7	166,3	166,3	137,5	108,7	93,9	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	68,8	63,8	58,8	56,3	56,3	46,5	36,8	31,8	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	88,0	81,6	75,2	72,0	72,0	59,5	47,0	40,6	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
35Х	R_m ,МПа	736	726	726	706	706	706	706	628	510	-	-	-	-
	$R_{p0.2}$,МПа	589	579	569	549	520	520	491	471	461	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	-	-	-	-
	Z ,%	40	38	36	33	30	35	40	44	50	53	53	-	-
	[σ] ,МПа	210,4	206,8	203,2	196,1	185,7	185,7	213,5	168,2	164,6	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	210,4	206,8	203,2	196,1	185,7	185,7	213,5	168,2	164,6	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	273,5	268,8	264,2	254,9	241,4	241,4	277,5	218,7	214,0	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	357,6	351,5	345,5	333,3	315,7	315,7	362,9	286,0	279,9	-	-	-	-
	Резьба болта (*шп*)													
	$[\tau_1]$,МПа	147,3	144,8	142,3	137,3	130,0	130,0	122,8	117,8	115,3	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	188,5	185,3	182,1	175,7	166,4	166,4	157,1	150,7	147,5	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
10Г2	R_m ,МПа	440	397	385	430	439	444	445	441	425	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	270	245	240	231	222	218	201	185	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,197	0,195	0,190	0,185	-	-	-	-
	Z ,%	45	45	42	42	41	40	40	41	42	44	44	-	-
	$[\sigma]$,МПа	117,4	106,5	104,3	100,4	96,5	94,8	87,4	80,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	117,4	106,5	104,3	100,4	96,5	94,8	87,4	80,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	152,6	138,5	135,7	130,6	125,5	123,2	113,6	104,6	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	199,6	181,1	177,4	170,7	164,1	161,1	148,6	136,7	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	67,5	61,3	60,0	57,8	55,5	54,5	50,3	46,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	86,4	78,4	76,8	73,9	71,0	69,8	64,3	59,2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
20Х13	R_m ,МПа	785	755	736	716	687	667	638	603	579	547	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	589	559	549	520	520	481	471	456	446	437	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,220	0,217	0,215	0,212	0,210	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	-	-	-
	Z ,%	45	45	45	45	45	45	45	-	-	-	-	-	-
	[σ] ,МПа	210,4	199,6	196,1	185,7	185,7	171,8	168,2	162,9	159,3	116,4	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	210,4	199,6	196,1	185,7	185,7	171,8	168,2	162,9	159,3	116,4	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	273,5	259,5	254,9	241,4	241,4	223,3	218,7	211,7	159,3	116,4	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	357,6	339,4	333,3	315,7	315,7	292,0	286,0	276,9	159,3	116,4	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	147,3	139,8	137,3	130,0	130,0	120,3	117,8	114,0	111,5	109,3	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	188,5	178,9	175,7	166,4	166,4	153,9	150,7	145,9	142,7	139,8	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
38ХН3МФА	R_m, МПа	785	785	755	726	726	706	687	667	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$, МПа	687	687	657	638	628	608	589	540	-	-	-	-	-
	R_{mt}, МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{et}, МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$, 1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$, МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	-	-	-	-	-
	Z, %	40	40	40	40	40	40	40	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]$, МПа	245,4	245,4	234,6	227,9	224,3	217,1	210,4	192,9	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$, МПа	245,4	245,4	234,6	227,9	224,3	217,1	210,4	192,9	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$, МПа	319,0	319,0	305,0	296,2	291,6	282,3	273,5	250,7	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$, МПа	417,1	417,1	398,9	387,4	381,3	369,1	357,6	327,9	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$, МПа	171,8	171,8	164,3	159,5	157,0	152,0	147,3	135,0	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$, МПа	219,8	219,8	210,2	204,2	201,0	194,6	188,5	172,8	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
30ХМА	R_m ,МПа	785	775	755	746	706	697	687	687	669	598	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	638	617	608	568	529	480	461	441	441	412	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	-	-	-
	$\alpha*10^5$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	-	-	-
	$E*10^{-5}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	-	-	-
	Z ,%	42	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	-	-
	$[\sigma]$,МПа	227,9	220,4	217,1	202,9	188,9	208,7	200,4	191,7	191,7	100,0	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	227,9	220,4	217,1	202,9	188,9	208,7	200,4	191,7	191,7	100,0	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	296,2	286,5	282,3	263,7	245,6	271,3	260,6	249,3	249,3	130,0	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	387,4	374,6	369,1	344,9	321,2	354,8	340,7	326,0	326,0	170,0	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	159,5	154,3	152,0	142,0	132,3	120,0	115,3	110,3	110,3	103,0	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	204,2	197,4	194,6	181,8	169,3	153,6	147,5	141,1	141,1	131,8	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
25Х1МФ (ЭИ10)	R_m ,МПа	785	775	775	765	765	755	725	695	645	589	529	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	667	638	638	628	608	589	559	520	490	452	402	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	-	-
	Z ,%	50	51	50	50	50	50	50	50	55	55	60	-	-
	$[\sigma]$,МПа	238,2	227,9	227,9	224,3	217,1	210,4	199,6	185,7	175,0	-	71,1	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	238,2	227,9	227,9	224,3	217,1	210,4	199,6	185,7	175,0	-	71,1	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	309,7	296,2	296,2	291,6	282,3	273,5	259,5	241,4	227,5	-	92,4	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	405,0	387,4	387,4	381,3	369,1	357,6	339,4	315,7	297,5	-	120,9	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	166,8	159,5	159,5	157,0	152,0	147,3	139,8	130,0	122,5	-	100,5	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	213,4	204,2	204,2	201,0	194,6	188,5	178,9	166,4	156,8	-	128,6	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура, °С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	R_m, МПа	785	775	765	755	746	736	726	716	697	647	598	-	-
	$R_{p0,2}$, МПа	667	667	657	647	627	598	568	519	510	490	470	-	-
	R_{mt}, МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	300	235	-
	R_{ot}, МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240	160	-	-
	$\alpha*10^6$, 1/°С	-	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	14,2	-
	$E*10^{-5}$, МПа	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,197	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	-
	Z, %	50	50	50	50	50	50	50	50	51	53	55	-	-
	$[\sigma]$, МПа	238,2	238,2	234,6	231,1	223,9	213,6	202,9	185,4	182,1	175,0	145,5	-	-
	$[\sigma]_1$, МПа	238,2	238,2	234,6	231,1	223,9	213,6	202,9	185,4	182,1	175,0	145,5	-	-
	$[\sigma]_3$, МПа	309,7	309,7	305,0	300,4	291,1	277,6	263,7	241,0	236,8	227,5	189,1	-	-
	$[\sigma]_4$, МПа	405,0	405,0	398,9	392,8	380,7	363,1	344,9	315,1	309,6	297,5	247,3	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$, МПа	166,8	166,8	164,3	161,8	156,8	149,5	142,0	129,8	127,5	122,5	117,5	-	-
	$[\tau_2]$, МПа	213,4	213,4	210,2	207,0	200,6	191,4	181,8	166,1	163,2	156,8	150,4	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	R_m ,МПа	706	667	638	608	598	589	569	549	549	540	530	520	-
	$R_{p0,2}$,МПа	314	294	294	294	294	275	265	245	245	235	226	216	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-6}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	35	35	35	35	35	35	35	35	32	30	27	23	-
	[σ] ,МПа	165,3	154,7	154,7	154,7	154,7	144,7	139,5	128,9	128,9	123,7	118,9	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	165,3	154,7	154,7	154,7	154,7	144,7	139,5	128,9	128,9	123,7	118,9	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	214,8	201,2	201,2	201,2	201,2	188,2	181,3	167,6	167,6	160,8	154,6	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	280,9	263,1	263,1	263,1	263,1	246,1	237,1	219,2	219,2	210,3	202,2	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	78,5	73,5	73,5	73,5	73,5	68,8	66,3	61,3	61,3	58,8	56,5	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	100,5	94,1	94,1	94,1	94,1	88,0	84,8	78,4	78,4	75,2	72,3	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	R_m ,МПа	589	589	569	549	530	510	491	471	441	441	412	392	392
	$R_{p0,2}$,МПа	314	314	314	314	314	314	314	294	284	275	275	265	196
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-6}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	[σ] ,МПа	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3	154,7	149,5	144,7	144,7	-	100,0
	$[\sigma]_1$,МПа	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3	165,3	154,7	149,5	144,7	144,7	-	100,0
	$[\sigma]_3$,МПа	214,8	214,8	214,8	214,8	214,8	214,8	214,8	201,2	194,3	188,2	188,2	-	130,0
	$[\sigma]_4$,МПа	280,9	280,9	280,9	280,9	280,9	280,9	280,9	263,1	254,1	246,1	246,1	-	170,0
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	73,5	71,0	68,8	68,8	-	49,0
	$[\tau_2]$,МПа	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	94,1	90,9	88,0	88,0	-	62,7

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	R_m ,МПа	490	480	461	436	417	397	377	353	328	314	289	270	250
	$R_{p0,2}$,МПа	196	191	189	186	181	176	172	167	162	157	152	150	147
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	114	83
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-5}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	[σ] ,МПа	103,2	100,5	99,5	97,9	95,3	92,6	90,5	87,9	85,3	82,6	80,0	-	46,1
	$[\sigma]_1$,МПа	103,2	100,5	99,5	97,9	95,3	92,6	90,5	87,9	85,3	82,6	80,0	-	46,1
	$[\sigma]_3$,МПа	134,1	130,7	129,3	127,3	123,8	120,4	117,7	114,3	110,8	107,4	104,0	-	59,9
	$[\sigma]_4$,МПа	175,4	170,9	169,1	166,4	161,9	157,5	153,9	149,4	144,9	140,5	136,0	-	78,4
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	49,0	47,8	47,3	46,5	45,3	44,0	43,0	41,8	40,5	39,3	38,0	-	36,8
	$[\tau_2]$,МПа	62,7	61,1	60,5	59,5	57,9	56,3	55,0	53,4	51,8	50,2	48,6	-	47,0

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
08Х18Н10Т	R_m ,МПа	490	480	461	436	417	397	377	353	328	314	289	270	250
	$R_{p0,2}$,МПа	196	191	189	186	181	176	172	167	162	157	152	150	147
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154	92	71
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-5}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	$[\sigma]$,МПа	103,2	100,5	99,5	97,9	95,3	92,6	90,5	87,9	85,3	82,6	80,0	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	103,2	100,5	99,5	97,9	95,3	92,6	90,5	87,9	85,3	82,6	80,0	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	134,1	130,7	129,3	127,3	123,8	120,4	117,7	114,3	110,8	107,4	104,0	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	175,4	170,9	169,1	166,4	161,9	157,5	153,9	149,4	144,9	140,5	136,0	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	49,0	47,8	47,3	46,5	45,3	44,0	43,0	41,8	40,5	39,3	38,0	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	62,7	61,1	60,5	59,5	57,9	56,3	55,0	53,4	51,8	50,2	48,6	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	R_m ,МПа	510	491	432	412	392	392	353	353	334	334	324	304	255
	$R_{p0,2}$,МПа	196	186	186	186	177	177	177	177	147	147	118	118	108
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	90	63
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-6}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	50	50	50	50	50	48	48	47	47	45	45	43	40
	[σ] ,МПа	103,2	97,9	97,9	97,9	93,2	93,2	93,2	93,2	77,4	77,4	62,1	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	103,2	97,9	97,9	97,9	93,2	93,2	93,2	93,2	77,4	77,4	62,1	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	134,1	127,3	127,3	127,3	121,1	121,1	121,1	121,1	100,6	100,6	80,7	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	175,4	166,4	166,4	166,4	158,4	158,4	158,4	158,4	131,5	131,5	105,6	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	49,0	46,5	46,5	46,5	44,3	44,3	44,3	44,3	36,8	36,8	29,5	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	62,7	59,5	59,5	59,5	56,6	56,6	56,6	56,6	47,0	47,0	37,8	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	R_m ,МПа	638	-	481	-	412	-	402	-	402	-	383	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	245	-	196	-	177	-	147	-	147	-	137	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	-	16,0	-	16,3	-	17,0	-	18,0	-	18,7	-	-
	$E*10^6$,МПа	0,213	-	0,207	-	0,197	-	0,188	-	0,174	-	0,165	-	-
	Z ,%	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[σ] ,МПа	128,9	-	103,2	-	93,2	-	77,4	-	77,4	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	128,9	-	103,2	-	93,2	-	77,4	-	77,4	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	167,6	-	134,1	-	121,1	-	100,6	-	100,6	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	219,2	-	175,4	-	158,4	-	131,5	-	131,5	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	61,3	-	49,0	-	44,3	-	36,8	-	36,8	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	78,4	-	62,7	-	56,6	-	47,0	-	47,0	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	R_m ,МПа	687	-	687	-	607	-	577	-	527	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	365	-	275	-	275	-	225	-	215	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{et} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	-	15,7	-	16,0	-	16,8	-	17,3	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,213	-	0,200	-	0,193	-	0,189	-	0,183	-	-	-	-
	Z ,%	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[σ] ,МПа	192,1	-	144,7	-	144,7	-	118,4	-	113,2	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	192,1	-	144,7	-	144,7	-	118,4	-	113,2	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	249,7	-	188,2	-	188,2	-	153,9	-	147,1	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	326,6	-	246,1	-	246,1	-	201,3	-	192,4	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	91,3	-	68,8	-	68,8	-	56,3	-	53,8	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	116,8	-	88,0	-	88,0	-	72,0	-	68,8	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
07Х16Н4Б	R_m ,МПа	882	862	833	813	775	745	718	706	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	735	735	706	696	686	666	657	637	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,215	0,212	0,210	0,207	0,205	0,202	0,200	0,195	-	-	-	-	-
	Z ,%	50	50	50	50	50	50	50	50	-	-	-	-	-
	$[\sigma]$,МПа	262,5	262,5	252,1	248,6	245,0	237,9	234,6	227,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	262,5	262,5	252,1	248,6	245,0	237,9	234,6	227,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	341,3	341,3	327,8	323,1	318,5	309,2	305,0	295,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	446,3	446,3	428,6	422,6	416,5	404,4	398,9	386,8	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	183,8	183,8	176,5	174,0	171,5	166,5	164,3	159,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	235,2	235,2	225,9	222,7	219,5	213,1	210,2	203,8	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
ХН35ВТ (ЭИ612)	R_m ,МПа	736	716	686	676	666	657	657	647	638	612	598	568	539
	$R_{p0,2}$,МПа	392	392	373	363	353	353	353	353	353	353	353	343	334
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256	226	161
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-6}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	25	25	25	25	25	25	25	25	24	23	22	20	18
	$[\sigma]$,МПа	206,3	206,3	196,3	191,1	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	-	89,4
	$[\sigma]_1$,МПа	206,3	206,3	196,3	191,1	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	185,8	-	89,4
	$[\sigma]_3$,МПа	268,2	268,2	255,2	248,4	241,5	241,5	241,5	241,5	241,5	241,5	241,5	-	116,3
	$[\sigma]_4$,МПа	350,7	350,7	333,7	324,8	315,8	315,8	315,8	315,8	315,8	315,8	315,8	-	152,1
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	98,0	98,0	93,3	90,8	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3	-	83,5
	$[\tau_2]$,МПа	125,4	125,4	119,4	116,2	113,0	113,0	113,0	113,0	113,0	113,0	113,0	-	106,9

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	R_m ,МПа	834	814	804	785	785	765	755	746	736	736	736	706	667
	$R_{p0,2}$,МПа	491	491	461	451	441	441	441	441	441	441	441	441	412
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
	$E*10^{-5}$,МПа	0,205	0,202	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170	0,167	0,165	0,162	0,160
	Z ,%	40	38	37	35	34	32	32	32	32	32	32	32	27
	$[\sigma]$,МПа	258,4	258,4	242,6	237,4	232,1	232,1	232,1	232,1	232,1	232,1	232,1	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	258,4	258,4	242,6	237,4	232,1	232,1	232,1	232,1	232,1	232,1	232,1	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	335,9	335,9	315,4	308,6	301,7	301,7	301,7	301,7	301,7	301,7	301,7	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	439,3	439,3	412,5	403,5	394,6	394,6	394,6	394,6	394,6	394,6	394,6	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	122,8	122,8	115,3	112,8	110,3	110,3	110,3	110,3	110,3	110,3	110,3	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	157,1	157,1	147,5	144,3	141,1	141,1	141,1	141,1	141,1	141,1	141,1	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
14Х17Н2	R_m ,МПа	1080	1060	1050	1040	1030	1010	1000	961					
	$R_{p0,2}$,МПа	834	824	824	814	804	795	785	785	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С		10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	11,9	12,0
	$E*10^{-6}$,МПа	0,220	0,217	0,215	0,212	0,210	0,205	0,200	0,195	0,190	0,185	0,180	0,175	0,170
	Z ,%	25	24	24	23	22	22	22	22	-	-	-	-	-
	$[\sigma]$,МПа	297,9	294,3	294,3	290,7	287,1	283,9	280,4	280,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	297,9	294,3	294,3	290,7	287,1	283,9	280,4	280,4	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	387,2	382,6	382,6	377,9	373,3	369,1	364,5	364,5	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	506,4	500,3	500,3	494,2	488,1	482,7	476,6	476,6	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	208,5	206,0	206,0	203,5	201,0	198,8	196,3	196,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	266,9	263,7	263,7	260,5	257,3	254,4	251,2	251,2	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
14Х17Н2	R_m ,МПа	784	687	667	657	657	638	638	608	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	568	530	530	520	520	510	510	510	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	-	-	-	-	-
	$E*10^{-6}$,МПа	0,220	0,217	0,215	0,212	0,210	0,205	0,200	0,195	-	-	-	-	-
	Z ,%	50	50	40	38	36	35	34	34	-	-	-	-	-
	[σ] ,МПа	202,9	189,3	189,3	185,7	185,7	182,1	182,1	182,1	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	202,9	189,3	189,3	185,7	185,7	182,1	182,1	182,1	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	263,7	246,1	246,1	241,4	241,4	236,8	236,8	236,8	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	344,9	321,8	321,8	315,7	315,7	309,6	309,6	309,6	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	142,0	132,5	132,5	130,0	130,0	127,5	127,5	127,5	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	181,8	169,6	169,6	166,4	166,4	163,2	163,2	163,2	-	-	-	-	-

Окончание таблицы В.1

Марка стали	Характеристика	Температура ,°С												
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	R_m ,МПа	980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$R_{p0,2}$,МПа	686	-	-	-	-	-	-	637	-	-	-	-	-
	R_{mt} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	475	-	310
	R_{ct} ,МПа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\alpha*10^6$,1/°С	-	-	15,3	-	15,9	-	16,5	-	16,9	-	17,3	-	17,7
	$E*10^{-6}$,МПа	0,190	-	0,181	-	0,169	-	0,158	-	0,148	0,142	0,137	0,133	0,131
	Z ,%	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]$,МПа	361,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_1$,МПа	361,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_3$,МПа	469,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$[\sigma]_4$,МПа	613,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Резьба болта (шп)													
	$[\tau_1]$,МПа	171,5	-	-	-	-	-	-	159,3	-	-	-	-	-
	$[\tau_2]$,МПа	219,5	-	-	-	-	-	-	203,8	-	-	-	-	-

Таблица В.2 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т≈20°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	93,9	3,1	4,9	7,2	13,5	21,1	30,5	40,1	48,7	71,3	98,2	129,3	155,2	178,9	236,6	308,2
35	119,6	3,9	6,3	9,1	17,2	26,9	38,8	51,1	62,1	90,8	125,0	164,6	197,5	227,8	301,2	392,4
35Х	210,4	6,9	11,0	16,0	30,3	47,4	68,2	89,8	109,2	159,7	219,9	289,6	347,6	400,8	530,0	690,3
10Г2	117,4	3,9	6,1	9,0	16,9	26,4	38,1	50,1	60,9	89,1	122,7	161,6	194,0	223,7	295,8	385,2
20Х13	210,4	6,9	11,0	16,0	30,3	47,4	68,2	89,8	109,2	159,7	219,9	289,6	347,6	400,8	530,0	690,3
38ХН3МФА	245,4	8,1	12,8	18,7	35,4	55,3	79,6	104,8	127,3	186,3	256,4	337,8	405,4	467,5	618,2	805,2
30ХМА	227,9	7,5	11,9	17,4	32,8	51,3	73,9	97,3	118,3	173,0	238,1	313,7	376,5	434,1	574,1	747,7
25Х1МФ (ЭИ10)	238,2	7,8	12,5	18,2	34,3	53,6	77,2	101,7	123,6	180,9	249,0	327,9	393,6	453,8	600,2	781,7
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	238,2	7,8	12,5	18,2	34,3	53,6	77,2	101,7	123,6	180,9	249,0	327,9	393,6	453,8	600,2	781,7

Продолжение таблицы В.2

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	103,2	3,4	5,4	7,9	14,9	23,2	33,5	44,1	53,5	78,3	107,8	142,0	170,4	196,5	259,9	338,5
08Х18Н10Т	103,2	3,4	5,4	7,9	14,9	23,2	33,5	44,1	53,5	78,3	107,8	142,0	170,4	196,5	259,9	338,5
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	103,2	3,4	5,4	7,9	14,9	23,2	33,5	44,1	53,5	78,3	107,8	142,0	170,4	196,5	259,9	338,5
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	128,9	4,2	6,7	9,8	18,6	29,0	41,8	55,1	66,9	97,9	134,8	177,5	213,1	245,7	324,9	423,1

Окончание таблицы В.2

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	192,1	6,3	10,0	14,6	27,7	43,3	62,3	82,0	99,7	145,9	200,8	264,5	317,4	366,0	484,0	630,4
07Х16Н4Б	262,5	8,6	13,7	20,0	37,8	59,1	85,1	112,1	136,2	199,3	274,4	361,4	433,7	500,1	661,4	861,4
ХН35ВТ (ЭИ612)	206,3	6,8	10,8	15,7	29,7	46,5	66,9	88,1	107,1	156,7	215,6	284,0	340,9	393,1	519,8	677,0
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	258,4	8,5	13,5	19,7	37,2	58,2	83,8	110,4	134,1	196,2	270,1	355,7	427,0	492,3	651,1	848,0
14Х17Н2	297,9	9,8	15,6	22,7	42,9	67,1	96,6	127,2	154,6	226,2	311,3	410,0	492,1	567,5	750,5	977,4
14Х17Н2	202,9	6,7	10,6	15,5	29,2	45,7	65,8	86,6	105,3	154,0	212,0	279,3	335,2	386,5	511,1	665,7
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	361,1	11,9	18,9	27,5	52,0	81,3	117,1	154,2	187,4	274,1	377,4	497,0	596,5	687,9	909,7	1184,8

Таблица В.3 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=50°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		М8	М10	М12	М16	М20	М24	М27	М30	М36	М42	М48	М52	М56	М64	М72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	89,6	2,9	4,7	6,8	12,9	20,2	29,0	38,3	46,5	68,0	93,6	123,3	148,0	170,6	225,7	293,9
35	110,9	3,6	5,8	8,5	16,0	25,0	36,0	47,4	57,5	84,2	115,9	152,6	183,2	211,2	279,3	363,8
35Х	206,8	6,8	10,8	15,8	29,8	46,6	67,1	88,3	107,3	157,0	216,1	284,7	341,7	394,0	521,0	678,6
10Г2	106,5	3,5	5,6	8,1	15,4	24,0	34,5	45,5	55,3	80,9	111,3	146,6	176,0	202,9	268,4	349,6
20Х13	199,6	6,6	10,4	15,2	28,8	45,0	64,7	85,3	103,6	151,6	208,7	274,8	329,9	380,4	503,0	655,1
38ХН3МФА	245,4	8,1	12,8	18,7	35,4	55,3	79,6	104,8	127,3	186,3	256,4	337,8	405,4	467,5	618,2	805,2
30ХМА	220,4	7,2	11,5	16,8	31,8	49,6	71,5	94,1	114,4	167,3	230,3	303,3	364,1	419,8	555,2	723,1
25Х1МФ (ЭИ10)	227,9	7,5	11,9	17,4	32,8	51,3	73,9	97,3	118,3	173,0	238,1	313,7	376,5	434,1	574,1	747,7
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	238,2	7,8	12,5	18,2	34,3	53,6	77,2	101,7	123,6	180,9	249,0	327,9	393,6	453,8	600,2	781,7

Продолжение таблицы В.3

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		М8	М10	М12	М16	М20	М24	М27	М30	М36	М42	М48	М52	М56	М64	М72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	154,7	5,1	8,1	11,8	22,3	34,8	50,2	66,1	80,3	117,5	161,7	213,0	255,7	294,8	389,9	507,8
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	100,5	3,3	5,3	7,7	14,5	22,6	32,6	42,9	52,2	76,3	105,1	138,4	166,1	191,5	253,3	329,9
08Х18Н10Т	100,5	3,3	5,3	7,7	14,5	22,6	32,6	42,9	52,2	76,3	105,1	138,4	166,1	191,5	253,3	329,9
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	97,9	3,2	5,1	7,5	14,1	22,0	31,7	41,8	50,8	74,3	102,3	134,8	161,7	186,5	246,6	321,2
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы В.3

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{бl}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		М8	М10	М12	М16	М20	М24	М27	М30	М36	М42	М48	М52	М56	М64	М72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07Х16Н4Б	262,5	8,6	13,7	20,0	37,8	59,1	85,1	112,1	136,2	199,3	274,4	361,4	433,7	500,1	661,4	861,4
ХН35ВТ (ЭИ612)	206,3	6,8	10,8	15,7	29,7	46,5	66,9	88,1	107,1	156,7	215,6	284,0	340,9	393,1	519,8	677,0
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	258,4	8,5	13,5	19,7	37,2	58,2	83,8	110,4	134,1	196,2	270,1	355,7	427,0	492,3	651,1	848,0
14Х17Н2	294,3	9,7	15,4	22,4	42,4	66,3	95,4	125,7	152,7	223,5	307,6	405,1	486,2	560,7	741,5	965,7
14Х17Н2	189,3	6,2	9,9	14,4	27,3	42,6	61,4	80,8	98,2	143,7	197,8	260,6	312,7	360,6	476,9	621,2
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица В.4 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=100°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		М8	М10	М12	М16	М20	М24	М27	М30	М36	М42	М48	М52	М56	М64	М72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	89,6	2,9	4,7	6,8	12,9	20,2	29,0	38,3	46,5	68,0	93,6	123,3	148,0	170,6	225,7	293,9
35	102,2	3,4	5,3	7,8	14,7	23,0	33,1	43,6	53,0	77,6	106,8	140,7	168,8	194,7	257,4	335,3
35Х	203,2	6,7	10,6	15,5	29,3	45,8	65,9	86,8	105,5	154,3	212,4	279,7	335,8	387,2	512,0	666,9
10Г2	104,3	3,4	5,5	8,0	15,0	23,5	33,8	44,6	54,2	79,2	109,1	143,6	172,4	198,8	262,9	342,4
20Х13	196,1	6,4	10,3	14,9	28,3	44,2	63,6	83,7	101,8	148,9	204,9	269,9	324,0	373,6	494,0	643,4
38ХН3МФА	234,6	7,7	12,3	17,9	33,8	52,8	76,1	100,2	121,8	178,2	245,2	323,0	387,7	447,0	591,2	770,0
30ХМА	217,1	7,1	11,4	16,6	31,3	48,9	70,4	92,7	112,7	164,9	226,9	298,9	358,8	413,7	547,1	712,6
25Х1МФ (ЭИ10)	227,9	7,5	11,9	17,4	32,8	51,3	73,9	97,3	118,3	173,0	238,1	313,7	376,5	434,1	574,1	747,7
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	234,6	7,7	12,3	17,9	33,8	52,8	76,1	100,2	121,8	178,2	245,2	323,0	387,7	447,0	591,2	770,0

Продолжение таблицы В.4

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	154,7	5,1	8,1	11,8	22,3	34,8	50,2	66,1	80,3	117,5	161,7	213,0	255,7	294,8	389,9	507,8
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	99,5	3,3	5,2	7,6	14,3	22,4	32,3	42,5	51,6	75,5	104,0	136,9	164,4	189,5	250,6	326,4
08Х18Н10Т	99,5	3,3	5,2	7,6	14,3	22,4	32,3	42,5	51,6	75,5	104,0	136,9	164,4	189,5	250,6	326,4
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	97,9	3,2	5,1	7,5	14,1	22,0	31,7	41,8	50,8	74,3	102,3	134,8	161,7	186,5	246,6	321,2
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	103,2	3,4	5,4	7,9	14,9	23,2	33,5	44,1	53,5	78,3	107,8	142,0	170,4	196,5	259,9	338,5

Окончание таблицы В.4

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	144,7	4,8	7,6	11,0	20,9	32,6	46,9	61,8	75,1	109,9	151,3	199,2	239,1	275,8	364,7	475,0
07Х16Н4Б	252,1	8,3	13,2	19,2	36,3	56,8	81,8	107,7	130,9	191,5	263,5	347,1	416,6	480,4	635,3	827,4
ХН35ВТ (ЭИ612)	196,3	6,4	10,3	15,0	28,3	44,2	63,7	83,8	101,9	149,1	205,2	270,3	324,4	374,0	494,6	644,2
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	242,6	8,0	12,7	18,5	35,0	54,6	78,7	103,6	125,9	184,2	253,6	334,0	400,9	462,3	611,3	796,2
14Х17Н2	294,3	9,7	15,4	22,4	42,4	66,3	95,4	125,7	152,7	223,5	307,6	405,1	486,2	560,7	741,5	965,7
14Х17Н2	189,3	6,2	9,9	14,4	27,3	42,6	61,4	80,8	98,2	143,7	197,8	260,6	312,7	360,6	476,9	621,2
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица В.5 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=150°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ([Q_{61}], кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	89,6	2,9	4,7	6,8	12,9	20,2	29,0	38,3	46,5	68,0	93,6	123,3	148,0	170,6	225,7	293,9
35	97,8	3,2	5,1	7,5	14,1	22,0	31,7	41,8	50,8	74,3	102,2	134,7	161,6	186,4	246,5	321,0
35Х	196,1	6,4	10,3	14,9	28,3	44,2	63,6	83,7	101,8	148,9	204,9	269,9	324,0	373,6	494,0	643,4
10Г2	100,4	3,3	5,3	7,7	14,5	22,6	32,6	42,9	52,1	76,3	105,0	138,3	165,9	191,3	253,0	329,6
20Х13	185,7	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,0	194,1	255,7	306,8	353,8	467,9	609,4
38ХН3МФА	227,9	7,5	11,9	17,4	32,8	51,3	73,9	97,3	118,3	173,0	238,1	313,7	376,5	434,1	574,1	747,7
30ХМА	202,9	6,7	10,6	15,5	29,2	45,7	65,8	86,6	105,3	154,0	212,0	279,3	335,2	386,5	511,1	665,7
25Х1МФ (ЭИ10)	224,3	7,4	11,7	17,1	32,3	50,5	72,7	95,8	116,4	170,3	234,4	308,8	370,6	427,3	565,1	736,0
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	231,1	7,6	12,1	17,6	33,3	52,0	74,9	98,7	119,9	175,5	241,5	318,1	381,8	440,2	582,2	758,3

Продолжение таблицыВ.5

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	154,7	5,1	8,1	11,8	22,3	34,8	50,2	66,1	80,3	117,5	161,7	213,0	255,7	294,8	389,9	507,8
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	97,9	3,2	5,1	7,5	14,1	22,0	31,7	41,8	50,8	74,3	102,3	134,8	161,7	186,5	246,6	321,2
08Х18Н10Т	97,9	3,2	5,1	7,5	14,1	22,0	31,7	41,8	50,8	74,3	102,3	134,8	161,7	186,5	246,6	321,2
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	97,9	3,2	5,1	7,5	14,1	22,0	31,7	41,8	50,8	74,3	102,3	134,8	161,7	186,5	246,6	321,2
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицыВ.5

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (*шпильки*) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07Х16Н4Б	248,6	8,2	13,0	19,0	35,8	56,0	80,6	106,2	129,0	188,7	259,8	342,2	410,7	473,6	626,3	815,7
ХН35ВТ (ЭИ612)	191,1	6,3	10,0	14,6	27,5	43,0	62,0	81,6	99,2	145,1	199,7	263,0	315,7	364,0	481,4	626,9
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	237,4	7,8	12,4	18,1	34,2	53,5	77,0	101,4	123,2	180,2	248,1	326,8	392,2	452,2	598,1	778,9
14Х17Н2	290,7	9,5	15,2	22,2	41,9	65,5	94,3	124,2	150,9	220,7	303,8	400,2	480,3	553,9	732,5	954,0
14Х17Н2	185,7	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,0	194,1	255,7	306,8	353,8	467,9	609,4
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица В.6 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=200°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	85,2	2,8	4,5	6,5	12,3	19,2	27,6	36,4	44,2	64,7	89,1	117,3	140,8	162,4	214,7	279,6
35	97,8	3,2	5,1	7,5	14,1	22,0	31,7	41,8	50,8	74,3	102,2	134,7	161,6	186,4	246,5	321,0
35Х	185,7	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,0	194,1	255,7	306,8	353,8	467,9	609,4
10Г2	96,5	3,2	5,0	7,4	13,9	21,7	31,3	41,2	50,1	73,3	100,9	132,9	159,5	183,9	243,2	316,7
20Х13	185,7	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,0	194,1	255,7	306,8	353,8	467,9	609,4
38ХН3МФА	224,3	7,4	11,7	17,1	32,3	50,5	72,7	95,8	116,4	170,3	234,4	308,8	370,6	427,3	565,1	736,0
30ХМА	188,9	6,2	9,9	14,4	27,2	42,5	61,3	80,7	98,1	143,5	197,5	260,1	312,2	359,9	476,0	620,0
25Х1МФ (ЭИ10)	217,1	7,1	11,4	16,6	31,3	48,9	70,4	92,7	112,7	164,9	226,9	298,9	358,8	413,7	547,1	712,6
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	223,9	7,4	11,7	17,1	32,3	50,4	72,6	95,6	116,2	170,0	234,0	308,3	370,0	426,6	564,2	734,8

Продолжение таблицы В.6

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	154,7	5,1	8,1	11,8	22,3	34,8	50,2	66,1	80,3	117,5	161,7	213,0	255,7	294,8	389,9	507,8
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	95,3	3,1	5,0	7,3	13,7	21,5	30,9	40,7	49,4	72,3	99,6	131,1	157,4	181,5	240,0	312,6
08Х18Н10Т	95,3	3,1	5,0	7,3	13,7	21,5	30,9	40,7	49,4	72,3	99,6	131,1	157,4	181,5	240,0	312,6
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	93,2	3,1	4,9	7,1	13,4	21,0	30,2	39,8	48,3	70,7	97,4	128,2	153,9	177,5	234,7	305,7
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	93,2	3,1	4,9	7,1	13,4	21,0	30,2	39,8	48,3	70,7	97,4	128,2	153,9	177,5	234,7	305,7

Окончание таблицы В.6

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	144,7	4,8	7,6	11,0	20,9	32,6	46,9	61,8	75,1	109,9	151,3	199,2	239,1	275,8	364,7	475,0
07Х16Н4Б	245,0	8,0	12,8	18,7	35,3	55,2	79,4	104,6	127,2	186,0	256,1	337,3	404,8	466,8	617,3	804,0
ХН35ВТ (ЭИ612)	185,8	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,1	194,2	255,8	307,0	354,0	468,1	609,7
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	232,1	7,6	12,1	17,7	33,5	52,3	75,3	99,1	120,5	176,2	242,6	319,5	383,5	442,2	584,8	761,7
14Х17Н2	287,1	9,4	15,0	21,9	41,4	64,7	93,1	122,6	149,0	218,0	300,1	395,3	474,4	547,1	723,5	942,3
14Х17Н2	185,7	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,0	194,1	255,7	306,8	353,8	467,9	609,4
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица В.7 – *Номинальные допускаемые напряжения* и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=250°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (*шпильки*) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	[σ], МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	85,2	2,8	4,5	6,5	12,3	19,2	27,6	36,4	44,2	64,7	89,1	117,3	140,8	162,4	214,7	279,6
35	80,9	2,7	4,2	6,2	11,7	18,2	26,2	34,5	42,0	61,4	84,5	111,3	133,6	154,1	203,8	265,4
35Х	185,7	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,0	194,1	255,7	306,8	353,8	467,9	609,4
10Г2	94,8	3,1	5,0	7,2	13,7	21,3	30,7	40,5	49,2	72,0	99,1	130,5	156,6	180,6	238,8	311,0
20Х13	171,8	5,6	9,0	13,1	24,8	38,7	55,7	73,4	89,2	130,4	179,5	236,5	283,8	327,3	432,8	563,7
38ХН3МФА	217,1	7,1	11,4	16,6	31,3	48,9	70,4	92,7	112,7	164,9	226,9	298,9	358,8	413,7	547,1	712,6
30ХМА	208,7	6,9	10,9	15,9	30,1	47,0	67,7	89,1	108,3	158,5	218,1	287,3	344,8	397,6	525,8	684,8
25Х1МФ (ЭИ10)	210,4	6,9	11,0	16,0	30,3	47,4	68,2	89,8	109,2	159,7	219,9	289,6	347,6	400,8	530,0	690,3
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	213,6	7,0	11,2	16,3	30,8	48,1	69,3	91,2	110,8	162,2	223,2	294,0	352,9	406,9	538,1	700,8

Продолжение таблицы В.7

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{бl}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	144,7	4,8	7,6	11,0	20,9	32,6	46,9	61,8	75,1	109,9	151,3	199,2	239,1	275,8	364,7	475,0
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	92,6	3,0	4,8	7,1	13,3	20,9	30,0	39,6	48,1	70,3	96,8	127,5	153,0	176,5	233,4	304,0
08Х18Н10Т	92,6	3,0	4,8	7,1	13,3	20,9	30,0	39,6	48,1	70,3	96,8	127,5	153,0	176,5	233,4	304,0
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	93,2	3,1	4,9	7,1	13,4	21,0	30,2	39,8	48,3	70,7	97,4	128,2	153,9	177,5	234,7	305,7
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы В.7

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) *Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)*														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07Х16Н4Б	237,9	7,8	12,4	18,1	34,3	53,6	77,1	101,6	123,4	180,6	248,6	327,4	393,0	453,2	599,3	780,5
ХН35ВТ (ЭИ612)	185,8	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,1	194,2	255,8	307,0	354,0	468,1	609,7
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	232,1	7,6	12,1	17,7	33,5	52,3	75,3	99,1	120,5	176,2	242,6	319,5	383,5	442,2	584,8	761,7
14Х17Н2	283,9	9,3	14,8	21,6	40,9	63,9	92,1	121,3	147,4	215,6	296,7	390,9	469,1	540,9	715,4	931,7
14Х17Н2	182,1	6,0	9,5	13,9	26,2	41,0	59,1	77,8	94,5	138,3	190,4	250,7	300,9	347,0	458,9	597,7
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Т а б л и ц а В.8 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=300°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	77,0	2,5	4,0	5,9	11,1	17,3	25,0	32,9	39,9	58,4	80,4	105,9	127,2	146,6	193,9	252,5
35	63,9	2,1	3,3	4,9	9,2	14,4	20,7	27,3	33,2	48,5	66,8	88,0	105,6	121,8	161,0	209,7
35Х	213,5	7,0	11,2	16,3	30,8	48,1	69,2	91,2	110,8	162,1	223,1	293,9	352,7	406,7	537,9	700,5
10Г2	87,4	2,9	4,6	6,7	12,6	19,7	28,3	37,3	45,4	66,4	91,3	120,3	144,4	166,5	220,2	286,8
20Х13	168,2	5,5	8,8	12,8	24,2	37,9	54,5	71,8	87,3	127,7	175,8	231,6	277,9	320,5	423,8	552,0
38ХН3МФА	210,4	6,9	11,0	16,0	30,3	47,4	68,2	89,8	109,2	159,7	219,9	289,6	347,6	400,8	530,0	690,3
30ХМА	200,4	6,6	10,5	15,3	28,9	45,1	65,0	85,6	104,0	152,2	209,5	275,9	331,2	381,9	505,0	657,7
25Х1МФ (ЭИ10)	199,6	6,6	10,4	15,2	28,8	45,0	64,7	85,3	103,6	151,6	208,7	274,8	329,9	380,4	503,0	655,1
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	202,9	6,7	10,6	15,5	29,2	45,7	65,8	86,6	105,3	154,0	212,0	279,3	335,2	386,5	511,1	665,7

Продолжение таблицы В.8

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	139,5	4,6	7,3	10,6	20,1	31,4	45,2	59,6	72,4	105,9	145,8	192,0	230,4	265,7	351,4	457,7
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	165,3	5,4	8,6	12,6	23,8	37,2	53,6	70,6	85,8	125,5	172,7	227,5	273,1	314,9	416,4	542,3
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	90,5	3,0	4,7	6,9	13,0	20,4	29,4	38,7	47,0	68,7	94,6	124,6	149,6	172,5	228,1	297,1
08Х18Н10Т	90,5	3,0	4,7	6,9	13,0	20,4	29,4	38,7	47,0	68,7	94,6	124,6	149,6	172,5	228,1	297,1
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	93,2	3,1	4,9	7,1	13,4	21,0	30,2	39,8	48,3	70,7	97,4	128,2	153,9	177,5	234,7	305,7
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	77,4	2,5	4,0	5,9	11,2	17,4	25,1	33,0	40,2	58,7	80,9	106,5	127,8	147,4	194,9	253,9

Окончание таблицы В. 8

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	118,4	3,9	6,2	9,0	17,1	26,7	38,4	50,6	61,5	89,9	123,8	163,0	195,7	225,6	298,4	388,6
07Х16Н4Б	234,6	7,7	12,3	17,9	33,8	52,8	76,1	100,2	121,8	178,2	245,2	323,0	387,7	447,0	591,2	770,0
ХН35ВТ (ЭИ612)	185,8	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,1	194,2	255,8	307,0	354,0	468,1	609,7
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	232,1	7,6	12,1	17,7	33,5	52,3	75,3	99,1	120,5	176,2	242,6	319,5	383,5	442,2	584,8	761,7
14Х17Н2	280,4	9,2	14,7	21,4	40,4	63,1	90,9	119,7	145,5	212,9	293,0	385,9	463,2	534,1	706,4	920,0
14Х17Н2	182,1	6,0	9,5	13,9	26,2	41,0	59,1	77,8	94,5	138,3	190,4	250,7	300,9	347,0	458,9	597,7
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица В.9 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=350°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	68,3	2,2	3,6	5,2	9,8	15,4	22,1	29,2	35,4	51,8	71,3	94,0	112,8	130,0	172,0	224,0
35	55,2	1,8	2,9	4,2	8,0	12,4	17,9	23,6	28,7	41,9	57,7	76,0	91,2	105,2	139,1	181,2
35Х	168,2	5,5	8,8	12,8	24,2	37,9	54,5	71,8	87,3	127,7	175,8	231,6	277,9	320,5	423,8	552,0
10Г2	80,4	2,6	4,2	6,1	11,6	18,1	26,1	34,4	41,7	61,1	84,1	110,7	132,9	153,2	202,7	264,0
20Х13	162,9	5,3	8,5	12,4	23,5	36,7	52,8	69,6	84,5	123,7	170,2	224,2	269,1	310,3	410,3	534,4
38ХН3МФА	192,9	6,3	10,1	14,7	27,8	43,4	62,5	82,4	100,1	146,4	201,6	265,5	318,6	367,4	485,9	632,9
30ХМА	191,7	6,3	10,0	14,6	27,6	43,2	62,2	81,9	99,5	145,6	200,4	264,0	316,8	365,3	483,1	629,2
25Х1МФ (ЭИ10)	185,7	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,0	194,1	255,7	306,8	353,8	467,9	609,4
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	185,4	6,1	9,7	14,1	26,7	41,7	60,1	79,2	96,2	140,7	193,7	255,2	306,3	353,1	467,0	608,3

Продолжение таблицы В.9

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	128,9	4,2	6,7	9,8	18,6	29,0	41,8	55,1	66,9	97,9	134,8	177,5	213,1	245,7	324,9	423,1
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	154,7	5,1	8,1	11,8	22,3	34,8	50,2	66,1	80,3	117,5	161,7	213,0	255,7	294,8	389,9	507,8
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	87,9	2,9	4,6	6,7	12,7	19,8	28,5	37,5	45,6	66,7	91,9	121,0	145,2	167,5	221,5	288,4
08Х18Н10Т	87,9	2,9	4,6	6,7	12,7	19,8	28,5	37,5	45,6	66,7	91,9	121,0	145,2	167,5	221,5	288,4
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	93,2	3,1	4,9	7,1	13,4	21,0	30,2	39,8	48,3	70,7	97,4	128,2	153,9	177,5	234,7	305,7
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы В.9

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{б1}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07Х16Н4Б	227,5	7,5	11,9	17,3	32,8	51,2	73,8	97,2	118,1	172,7	237,8	313,2	375,9	433,4	573,2	746,6
ХН35ВТ (ЭИ612)	185,8	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,1	194,2	255,8	307,0	354,0	468,1	609,7
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	232,1	7,6	12,1	17,7	33,5	52,3	75,3	99,1	120,5	176,2	242,6	319,5	383,5	442,2	584,8	761,7
14Х17Н2	280,4	9,2	14,7	21,4	40,4	63,1	90,9	119,7	145,5	212,9	293,0	385,9	463,2	534,1	706,4	920,0
14Х17Н2	182,1	6,0	9,5	13,9	26,2	41,0	59,1	77,8	94,5	138,3	190,4	250,7	300,9	347,0	458,9	597,7
10Х11Н23Т3МР (ЭП33)	335,3	11,0	17,5	25,6	48,3	75,5	108,7	143,2	174,0	254,6	350,4	461,5	553,9	638,7	844,7	1100,2

Таблица В.10 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=400°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_б]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35Х	164,6	5,4	8,6	12,6	23,7	37,1	53,4	70,3	85,4	125,0	172,1	226,6	272,0	313,7	414,8	540,3
10Г2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20Х13	159,3	5,2	8,3	12,1	23,0	35,9	51,7	68,0	82,7	120,9	166,5	219,3	263,2	303,5	401,3	522,7
38ХН3МФА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30ХМА	191,7	6,3	10,0	14,6	27,6	43,2	62,2	81,9	99,5	145,6	200,4	264,0	316,8	365,3	483,1	629,2
25Х1МФ (ЭИ10)	175,0	5,7	9,2	13,3	25,2	39,4	56,7	74,7	90,8	132,9	182,9	240,9	289,1	333,4	440,9	574,3
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	182,1	6,0	9,5	13,9	26,2	41,0	59,1	77,8	94,5	138,3	190,4	250,7	300,9	347,0	458,9	597,7

Продолжение таблицы В.10

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	128,9	4,2	6,7	9,8	18,6	29,0	41,8	55,1	66,9	97,9	134,8	177,5	213,1	245,7	324,9	423,1
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	149,5	4,9	7,8	11,4	21,5	33,7	48,5	63,8	77,6	113,5	156,2	205,8	247,0	284,8	376,6	490,5
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	85,3	2,8	4,5	6,5	12,3	19,2	27,6	36,4	44,3	64,7	89,1	117,4	140,9	162,4	214,8	279,8
08Х18Н10Т	85,3	2,8	4,5	6,5	12,3	19,2	27,6	36,4	44,3	64,7	89,1	117,4	140,9	162,4	214,8	279,8
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	77,4	2,5	4,0	5,9	11,2	17,4	25,1	33,0	40,2	58,7	80,9	106,5	127,8	147,4	194,9	253,9
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	77,4	2,5	4,0	5,9	11,2	17,4	25,1	33,0	40,2	58,7	80,9	106,5	127,8	147,4	194,9	253,9

Окончание таблицы В.10

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_б]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) ($F_б$, мм^2)														
		М8	М10	М12	М16	М20	М24	М27	М30	М36	М42	М48	М52	М56	М64	М72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	113,2	3,7	5,9	8,6	16,3	25,5	36,7	48,3	58,7	85,9	118,3	155,8	187,0	215,6	285,1	371,3
07Х16Н4Б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ХН35ВТ (ЭИ612)	185,8	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,1	194,2	255,8	307,0	354,0	468,1	609,7
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	232,1	7,6	12,1	17,7	33,5	52,3	75,3	99,1	120,5	176,2	242,6	319,5	383,5	442,2	584,8	761,7

Таблица В.11 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=450°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
20, 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35Х	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10Г2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20Х13	116,4	3,8	6,1	8,9	16,8	26,2	37,7	49,7	60,4	88,4	121,6	160,2	192,3	221,7	293,2	381,9
38ХН3МФА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30ХМА	100,0	3,3	5,2	7,6	14,4	22,5	32,4	42,7	51,9	75,9	104,5	137,7	165,2	190,5	252,0	328,2
25Х1МФ (ЭИ10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	175,0	5,7	9,2	13,3	25,2	39,4	56,7	74,7	90,8	132,9	182,9	240,9	289,1	333,4	440,9	574,3

Продолжение таблицы В. 11

Марка стали	Номин. допуск. напряж.	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
	[σ], МПа	32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	123,7	4,1	6,5	9,4	17,8	27,9	40,1	52,8	64,2	93,9	129,3	170,3	204,4	235,6	311,6	405,9
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	144,7	4,8	7,6	11,0	20,9	32,6	46,9	61,8	75,1	109,9	151,3	199,2	239,1	275,8	364,7	475,0
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	82,6	2,7	4,3	6,3	11,9	18,6	26,8	35,3	42,9	62,7	86,4	113,8	136,5	157,4	208,2	271,2
08Х18Н10Т	82,6	2,7	4,3	6,3	11,9	18,6	26,8	35,3	42,9	62,7	86,4	113,8	136,5	157,4	208,2	271,2
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	77,4	2,5	4,0	5,9	11,2	17,4	25,1	33,0	40,2	58,7	80,9	106,5	127,8	147,4	194,9	253,9
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы В.11

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07Х16Н4Б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ХН35ВТ (ЭИ612)	185,8	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,1	194,2	255,8	307,0	354,0	468,1	609,7
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	232,1	7,6	12,1	17,7	33,5	52,3	75,3	99,1	120,5	176,2	242,6	319,5	383,5	442,2	584,8	761,7

Таблица В.12 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=500°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
25Х1МФ (ЭИ10)	71,1	2,3	3,7	5,4	10,2	16,0	23,1	30,4	36,9	54,0	74,3	97,9	117,5	135,5	179,2	233,4
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	145,5	4,8	7,6	11,1	21,0	32,8	47,2	62,1	75,5	110,4	152,0	200,2	240,3	277,1	366,5	477,3
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	118,9	3,9	6,2	9,1	17,1	26,8	38,6	50,8	61,7	90,3	124,3	163,7	196,5	226,6	299,7	390,3
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	144,7	4,8	7,6	11,0	20,9	32,6	46,9	61,8	75,1	109,9	151,3	199,2	239,1	275,8	364,7	475,0
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	80,0	2,6	4,2	6,1	11,5	18,0	25,9	34,2	41,5	60,7	83,6	110,1	132,2	152,4	201,6	262,5
08Х18Н10Т	80,0	2,6	4,2	6,1	11,5	18,0	25,9	34,2	41,5	60,7	83,6	110,1	132,2	152,4	201,6	262,5

Окончание таблицы В.12

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)													
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	62,1	2,0	3,2	4,7	9,0	14,0	20,1	26,5	32,2	47,2	64,9	85,5	102,6	118,3	156,5	203,8
ХН35ВТ (ЭИ612)	185,8	6,1	9,7	14,2	26,8	41,8	60,2	79,3	96,4	141,1	194,2	255,8	307,0	354,0	468,1	609,7
ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	232,1	7,6	12,1	17,7	33,5	52,3	75,3	99,1	120,5	176,2	242,6	319,5	383,5	442,2	584,8	761,7

Таблица В.13 – Номинальные допускаемые напряжения и допускаемые нагрузки для расчета болтов (шпилек) при Т=600°С

Марка стали	Номин. допуск. напряж. [σ], МПа	Допускаемая нагрузка на один болт (шпильку) ($[Q_{61}]$, кН) Диаметр резьбы (MD, мм) и площадь поперечного сечения болта (шпильки) (F_6, мм^2)														
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	M56	M64	M72
		32,8	52,3	76,2	144,1	225,2	324,3	427,1	519,0	759,3	1045,1	1376,6	1652,2	1905,2	2519,5	3281,6
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	100,0	3,3	5,2	7,6	14,4	22,5	32,4	42,7	51,9	75,9	104,5	137,7	165,2	190,5	252,0	328,2
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	46,1	1,5	2,4	3,5	6,6	10,4	15,0	19,7	23,9	35,0	48,2	63,5	76,2	87,9	116,2	151,3
ХН35ВТ (ЭИ612)	89,4	2,9	4,7	6,8	12,9	20,1	29,0	38,2	46,4	67,9	93,5	123,1	147,8	170,4	225,4	293,5

Генеральный директор
ЗАО "НПФ"ЦКБА" В.А.Айриев

Заместитель
генерального директора
ЗАО "НПФ"ЦКБА" В.В.Ширяев

Начальник отдела
стандартизации 121 С.Н.Дунаевский

Исполнители:

Начальникотдела
технических расчетов 118 Р.А.Азарашвили

Ведущий инженер-конструктор Р.В.Сашина

СОГЛАСОВАНО:

Председатель ТК259 М.И.Власов

Лист регистрации изменений

Изм	Номер листа (страницы)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	-	5 ,6, 13, 98	-	-	155	Изм.1	Пр. № 45 11.08. 2008		01.10 2008
2	**6**	**3, 4, 5, 8, 9, 13, 16**	**—**	**—**	**155**	**Изм. 2**	**Пр. № 79 25.11.14**		**01.12. 2014**

gost.e-ecolog.ru