ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТАХ В СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

ВРЕМЕННОЕ РУКОВОДСТВО ПО НАТЯЖЕНИЮ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ «ПО УГЛУ ПОВОРОТА ГАЙКИ» В СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

СИ

МОСКВА—1975

gost.e-ecolog.ru

УДК 69.057.4:621.882

Руководство по выполнению сдвигоустойчивых соединений на высокопрочных болтах в строительных стальных конструкциях.

Временное руководство по натяжению высокопрочных болтов «по углу поворота гайки» в сдвигоустойчивых соединениях стальных строительных конструкций. М., Стройиздат, 1974, 32 с., (ЦНИИПроектстальконструкция Госстроя СССР).

Брошюра предназначена для инженерно-технических работников и рабочих-монтажников, выполняющих сдвигоустойчивые соединения на высокопрочных болтах.

В разработке Руководства и Временного руководства принимали участие канд. техн. наук А. С. Чесноков и инженеры И. И. Вишневский А. Ф. Княжев.

Табл. 14 рис. 12.

© Стройиздат, 1975

Р $\frac{30213-263}{047(01)-75}$ Инструкт.-нормат. — II вып. — 21—74

ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТАХ В СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

ВРЕМЕННОЕ РУКОВОДСТВО ПО НАТЯЖЕНИЮ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ «ПО УГЛУ ПОВОРОТА ГАЙКИ» В СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

* * *

Редактор издательства Л. Т. Калачева
Технический редактор Т. В. Кузнецова
Корректор Н. П. Чугунова

Сдано в набор 21.VIII. 1974 г. Подписано к печати 20.X. 1974 г.
Т-11598 Формат 84×108 1/32 Бумага типографская № 2
1,68 усл. печ. л. (уч.-изд. 1,70 л.)
Тираж 10 000 экз. Изд. № XII—5099 Зак. № 443 Цена 9 к.

Стройиздат
103 006, Москва, Каляевская, 23а

Подольская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25.

ВРЕМЕННОЕ РУКОВОДСТВО ПО НАТЯЖЕНИЮ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ «ПО УГЛУ ПОВОРОТА ГАЙКИ» В СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. К постановке высокопрочных болтов «по углу поворота гайки» допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и получившие допуск к постановке болтов этим способом.

2. Обучение рабочих постановке высокопрочных болтов «по углу поворота гайки» можно производить как на образцах, так и на соединениях монтируемых конструкций, при обязательном контроле осевых усилий во всех поставленных болтах ручными тарированными ключами, как это предусмотрено «Руководством по выполнению сдвигоустойчивых соединений на высокопрочных болтах в строительных стальных конструкциях» для болтов, натягиваемых «по крутящему моменту».

Во время обучения должен вестись журнал по форме, приведенной в приложении 1 и 2.

3. Освоившими способ постановки болтов «по углу поворота гайки» следует считать рабочих, которые в течение пяти непрерывных смен работы при 100%-ном контроле всех поставленных ими болтов (но не менее 500 шт.) не имели более 3% болтов с осевым усилием менее проектного значения.

4. Постановка высокопрочных болтов «по углу поворота гайки» может выполняться двумя способами: 1-й способ — двумя гайковертами; 2-й способ — одним гайковертом.

5. Постановку высокопрочных болтов в соединении производят в следующем порядке:

а) соединение собирают, фиксируя положение деталей сборочными пробками и сборочными болтами. В качестве сборочных болтов применяют «постоянные» высокопрочные болты;

Примечание. «Постоянными» высокопрочными болтами называют болты, остающиеся в конструкции после завершения ее монтажа.

б) пакет собранного соединения плотно стягивают сборочными болтами, для чего высокопрочные болты натягивают с «начальным» осевым усилием, несколько меньшим проектного;

в) после плотной стяжки пакета на гайки и выступающие концы болтов наносят метки (риски), фиксирующие взаимное положение болтов и гаек. Метки наносят совмещенным кернером конструкции Днепропетровского филиала ЦНИИПроектстальконструкции (рис. 1 и 2);

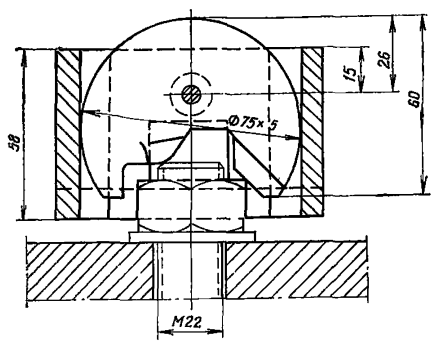


Рис. 1. Совмещенный кернер для нанесения меток на гайку и торец стержня болта М22

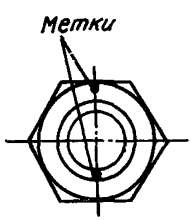


Рис. 2. Положение меток в начальный момент при повороте гайки на 180°

г) создают «окончательное» (проектное) натяжение болтов, для чего гайки на болтах поворачивают на требуемый для этого угол, отсчитывая его от исходного зафиксированного ранее положения. Значения углов пово-

рота гаек зависят от диаметра болтов и от способа (1-го или 2-го) натяжения болтов.

6. Натяжение высокопрочных болтов М20 и М22 «по углу поворота гайки» производят 1-м способом, т. е. двумя гайковертами. В зависимости от технологии, применяемой для плотной стяжки собранного пакета сборочными болтами, этот способ может быть выполнен двумя вариантами.

1-й вариант

а) плотное стягивание собранного пакета сборочными болтами с «начальным» осевым усилием осуществляется затяжкой всех болтов до отказа «малым» пневматическим гайковертом с крутящим моментом 20—25 кгсм. Для этой цели рекомендуется применять пневматический гайковерт марки ИП-3103 (приложение 3);

б) после затяжки всех болтов «малым» гайковертом производят контрольную подтяжку поставленных болтов;

в) если при контрольной подтяжке «малым» гайковертом гайки на болтах остаются неподвижными (что свидетельствует о требуемой плотности стяжки пакета), на гайки и выступающие концы болтов совмещенным кернером наносят метки и приступают к окончательной затяжке высокопрочных болтов;

г) осевое натяжение в болтах М20 и М22 при пакете толщиной до 130 мм и числе деталей в нем не более 5 (при числе зазоров между деталями не более четырех) получают поворотом гаек на 180°, отсчитывая его от исходного (фиксированного) положения.

Величины осевого натяжения в болтах после поворота гаек на 180° приведены в табл. 1;

д) поворот гаек на требуемый угол производят «большим» гайковертом, развивающим крутящий момент не менее 150 кгсм. В качестве таких гайковертов рекомендуются пневматические гайковерты марки ИП-3106 (приложение 3);

е) для наблюдения за углом поворота гайки в процессе ее вращения на торцовую насадку гайковерта наносят через 180° одну одиночную и одну двойную продольные риски (рис. 3). После того, как одиночная риска переместится на место двойной (или наоборот), гайковерт выключают;

Таблица 1

Величины осевого натяжения в болтах

Число зазоров между деталями пакета	Диаметр болтов, мм	Осевое натяжение в болтах, тс, не менее	Угол поворота гайки, град
Не более 4	20	17,5	180
	22	22	180
	24	25,5	180

Примечание. При числе деталей в пакете более 5 (при числе зазоров между деталями более четырех) и при иных, чем это указано в табл. 1, требуемых значениях осевых натяжений в болтах, угол поворота гайки должен устанавливаться экспериментальным путем на основании испытания серии образцов, имитирующих собираемый пакет.

ж) после «окончательного» натяжения болтов из отверстий извлекают сборочные пробки и в освободившиеся отверстия устанавливают высокопрочные болты, производя их натяжение сначала «малым», затем «большим» гайковертом.

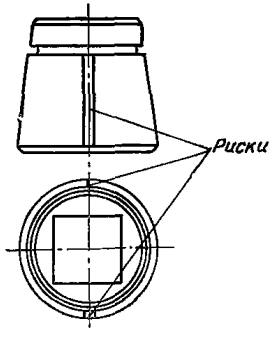


Рис. 3. Положение рисок на торцовой насадке гайковерта в начальный момент при повороте гайки на 180°

2-й вариант

а) для исключения контрольной подтяжки поставленных болтов (п. 6 «б») часть сборочных болтов, называемых «стяжными», в количестве 10% всех сборочных болтов и расположенных равномерно по болтовому соединению, натягивают до отказа «большим» гайковертом (например, марки ИП-3106), отрегулированным на крутящий момент 150 кгсм. Остальные сборочные болты затягивают до отказа «малым» гайковертом с крутящим моментом 20—25 кгсм.

б) после затяжки сборочных болтов «малым» гайковертом на гайки и выступающие концы болтов совмещенным кернером наносят метки и производят окончательное натяжение их поворотом гайки на 180° «большим» гайковертом с $M_{кр}$=150 кгсм, как это указано в пп. 6 «г», «д», «е»;

в) по окончании натяжения всех болтов «стяжные» болты отпускают и затем вновь затягивают в обычном порядке (сначала «малым» затем «большим» гайковертом поворотом гайки на 180°);

г) после окончательного натяжения всех «сборочных» болтов из отверстий извлекают сборочные пробки и в освободившиеся отверстия устанавливают высокопрочные болты, производя их натяжение сначала «малым», затем «большим» гайковертом (1-й вариант).

7. Натяжение высокопрочных болтов М24 «по углу поворота» гайки одним гайковертом (2-м способом) следует производить, соблюдая следующие требования:

натяжение высокопрочных болтов на всех этапах работы производят «большим» гайковертом, развивающим крутящий момент не менее 150 кгсм, например гайковертом ИП-3106 (приложение 3);

плотное стягивание собранного пакета производят гайковертом ИП-3106, отрегулированным на крутящий момент 80 кгсм, натягивая вставленные в отверстия соединения высокопрочные болты с «начальным» осевым усилием. Затяжку каждого болта производят до остановки вращения гайки, после чего производят постепенную замену сборочных пробок высокопрочными болтами, затягивая каждый из поставленных болтов гайковертом с крутящим моментом 80 кгсм.

Стяжку собранного пакета необходимо производить от середины группы поставленных болтов к краям;

после затяжки всех болтов гайковертом, отрегулированным на 80 кгсм, производят контрольную подтяжку поставленных болтов от середины соединения к краям, потому что при натяжении последующих болтов ранее поставленные могут ослабнуть;

убедившись в том, что при работе гайковертом с крутящим моментом 80 кгсм гайки на поставленных болтах остаются неподвижными (что свидетельствует о требуемой плотности стяжки пакета), на гайки и выступающие концы болтов совмещенным кернером наносят метки, после чего переходят к «окончательной» затяжке высоко-

прочных болтов гайковертом ИП-3106, отрегулированным на крутящий момент 150 кгсм.

«Окончательная» затяжка болтов состоит в повороте гайки на требуемый угол, зависящий от толщины пакета.

Таблица 2

Углы поворота гайки для получения в болтах М24 из стали 40Х осевого натяжения 26 тс

Число зазоров между деталями пакета	Толщина пакета, мм	Угол поворота гайки, град
1	От 20 до 75	60
2	» 20 » 125	90
3	» 30 » 150	120

В табл. 2 приведены значения углов поворота гайки болтов М24, затягиваемых с осевым натяжением 26 тс. Для натяжения высокопрочных болтов других диаметров и с другими осевыми натяжениями угол поворота гайки должен быть определен особо.

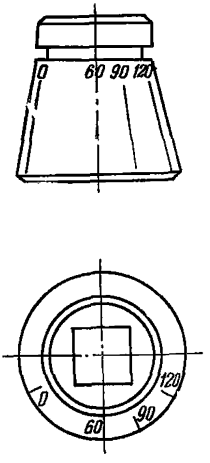


Рис. 4. Съемная насадка гайковерта с нанесенными рисками для контроля угла поворота гайки на 60, 90 и 120°

Для наблюдения за углом поворота гайки в процессе ее вращения необходимо пользоваться съемной головкой гайковерта с нанесенными градусами. После установки съемной головки гайковерта на гайку против отметки «О» на головке (рис. 4) на верхней детали пакета краской наносят черту (риску), затем, включив гайковерт, поворачивают гайку пока отметка на головке, указывающая требуемый угол поворота, не совпадет с чертой, нанесенной на деталь. Гайковерт выключают, поворот гайки прекращается.

8. В процессе создания в болтах «начального» осевого натяжения головку болта необходимо придерживать обычным монтажным ключом во избежание поворота

болта. При «окончательной» затяжке болтов придерживание головки болтов не допускается, так как высокопрочные болты, проворачивающиеся при «окончательной» затяжке, являются дефектными по качеству резьбы и подлежат замене.

9. Для достижения высокой производительности и надлежащего качества работ применяемые для натяжения высокопрочных болтов пневматические гайковерты должны быть обеспечены сжатым воздухом в соответствии с их паспортными данными.

Сжатый воздух должен быть предварительно пропущен через масловодоотделитель.

Для уменьшения потерь давления воздушные шланги должны быть небольшой длины. Перегибы шлангов и резкие изгибы их не допускаются.

10. Достаточность давления сжатого воздуха на входе в гайковерт характеризуется следующими показателями:

а) после натяжения «малым» гайковертом затруднено дальнейшее поворачивание гайки обычным монтажным ключом со стандартной рукояткой (т. е. для этого требуется усилие одного человека);

б) поворот гайки на 180° «большим» гайковертом осуществляется в течение 10 с.

11. Готовое соединение предъявляется для контроля лицу, ответственному за постановку высокопрочных болтов, или инспектору заказчика.

12. Контроль натяжения болтов, поставленных «по углу поворота гайки» (как 1-м, так и 2-м способом), производят в следующей последовательности:

прежде всего контролер должен произвести наружный осмотр всех болтов и убедиться, что под все головки болтов и гайки поставлены шайбы, на всех болтах имеются марки, указывающие их прочность, установить, что на выступающей части стержня болта имеется не менее трех ниток резьбы, проверить величину угла поворота гайки по положениям меток на торцовой части стержня болта и гайки и, наконец, выявить наличие на узле клейм бригады, производящей постановку высокопрочных болтов. При проверке угла поворота гайки по меткам допускается отклонение его в пределах $\pm 15°$. Результаты контроля должны заноситься в специальный журнал (приложение 4).

Болты, у которых положение рисок выходит за указанные пределы, должны быть отпущены и затем вновь затянуты в указанном порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЖУРНАЛ ПОСТАНОВКИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ «ПО УГЛУ ПОВОРОТА ГАЙКИ»

Строительная организация _____

_____

Строительство _____

_____

(наименование и месторасположение)

Сертификат болтов № _____

Руководитель работ по постановке высокопрочных болтов _____

Смена от _____ до _____ ч., « _____ » _____ 19 г.

Фамилия, имя, отчество бригадира _____

Фамилия, имя, отчество членов бригады _____

_____

Избыточное давление сжатого воздуха _____ кгс/см^2

Марка и крутящий момент «малого» гайковерта _____

То же, «большого» гайковерта _____

Осевое усилие в болтах согласно проекту _____

Контрольный ключ, тип _____, № _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ФОРМА ЖУРНАЛА КОНТРОЛЯ НАТЯЖЕНИЯ БОЛТОВ «ПО УГЛУ ПОВОРОТА ГАЙКИ»

№ п/п	№ узла или соединения	Диаметр болта	Число болтов в соединении	Число тел в пакете	Угол поворота гайки, град		Натяжение		Подпись лица, производившего контроль натяжения болтов
					требуемый	фактический	по $M_{кр}$	в болтах	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЙКОВЕРТОВ ДЛЯ НАТЯЖЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ

Техническая характеристика	Тип гайковерта			
	312-01	ИП-3103	ИП-3106 (центровой)	ИП-3205 (угловой)
Максимальный момент затяжки, кгс/м	80	20	150	150
Избыточное давление воздуха на входе, кгс/см^2	4—6	6	6	6
Расход воздуха, м^3/мин	2	1	1	1
Масса гайковерта, кг	15,7	2,5	10	9,5
Диаметр шланга в свету, мм	13	12	18	18

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ФОРМА ЖУРНАЛА КОНТРОЛЯ НАТЯЖЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ «ПО УГЛУ ПОВОРОТА ГАЙКИ»

№ п/п	Дата приемки	№ узла или соединения	Диаметр болта	Число болтов в соединении	Число тел в пакете	Угол поворота гайки, град.	Результат визуального контроля	Подпись лица, производящего контроль натяжения болтов	Примечание

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Руководство по выполнению сдвигоустойчивых соединений на высокопрочных болтах в строительных стальных конструкциях

1. Общие указания . . . . . .
2. Указания по производству работ . . . . . .
3. Требования к высокопрочным болтам, гайкам и шайбам 11

Приложение 1. Форма журнала контроля качества подготовки поверхностей соединяемых элементов и деталей 16

Приложение 2. Указания по работе на динамометрическом контрольном приборе ДКП-30М 17

Приложение 3. Форма журнала для записи результатов определения величин крутящего момента $M_{кр}$ на приборе ДКП 19

Приложение 4. Указания по контрольной тарировке ручных индикаторных и сигнальных ключей 20

Приложение 5. Форма журнала постановки высокопрочных болтов ручными ключами «по крутящему моменту» 21

Приложение 6. Определение расчетной площади сечения высокопрочного болта 22

Временное руководство по натяжению высокопрочных болтов «по углу поворота гайки» в сдвигоустойчивых соединениях строительных стальных конструкций 23

Приложение 1. Журнал постановки высокопрочных болтов «по углу поворота гайки» 30

Приложение 2. Форма журнала контроля натяжения болтов «по углу поворота гайки» 30

Приложение 3. Техническая характеристика гайковертов для натяжения высокопрочных болтов 31

Приложение 4. Форма журнала контроля натяжения высокопрочных болтов «по углу поворота гайки» . . 31

gost.e-ecolog.ru