



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

**НАСТАНОВА З ВИКОНАННЯ МОНТАЖНИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛЕВИХ  
БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ВИСОКОМІЦНИХ БОЛТАХ**

**ДСТУ-Н Б А.3.1-21**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

## НАСТАНОВА З ВИКОНАННЯ МОНТАЖНИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ВИСОКОМІЦНИХ БОЛТАХ

РУКОВОДСТВО ПО ВЫПОЛНЕНИЮ МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТАХ

GUIDANCE FOR THE IMPLEMENTATION MOUNTING JOINTS OF STEEL BUILDING STRUCTURES ON HIGH-TENSILE BOLTS

### 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до технологічного процесу **виконання** зсувостійких **монтажних з'єднань** на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом у **будівельних сталевих** конструкціях.

Цей стандарт регламентує технічні вимоги до застосовуваних матеріалів, з'єднувальних елементів, **конструкцій**, інструменту, а також черговості операцій технологічного процесу, контролю якості, вимог до основ охорони праці при виконанні зсувостійких **монтажних з'єднань** на високоміцних **болтах** з контрольованим натягом.

### 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативно-правові акти та нормативні документи:

ДБН [А.3.1-5-2009](#) Організація будівельного виробництва ДБН [А.3.2-2-2009](#) Охорона праці і промислова безпека у будівництві ДБН [В.2.6-163:2010](#) Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу НПАОП [0.00-1.59-87](#) Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском

ДСТУ ГОСТ 577:2009 Індикатори годинникового типу з ціною позначки 0,01 мм. Технічні умови ДСТУ ГОСТ 16519:2008 Вибрація. Определение параметров вибрационной характеристики ручных машин и машин с ручным управлением. Общие требования (Вібрація. Визначення параметрів вібраційної характеристики ручних машин і машин з ручним управлінням. Загальні вимоги) ГОСТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования (Вібраційна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ [12.1.013-78](#) Строительство. Электробезопасность. Общие требования (Будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги)

ГОСТ [12.2.010-75](#) Машины ручные пневматические. Общие требования безопасности (Машины ручні пневматичні, Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.2.012-75 Приспособления по обеспечению безопасного производства работ. Общие требования (Засоби з забезпечення безпечного **виконання** робіт. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.2.013-87 Строительство. Электробезопасность. Общие требования (Будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги)

ГОСТ [12.3.016-87](#) Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности (Будівництво. Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки) ГОСТ [12.4.009-83](#) Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (Пожежна техніка для захисту об'єктів. Основні види. Розташування і обслуговування) ГОСТ 2084-77 Бензины автомобильные. Технические условия (Бензини автомобільні. Технічні умови)

ГОСТ 2768-84 Ацетон технический. Технические условия (Ацетон технічний. Технічні умови) ГОСТ 3647-80 Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля (Матеріали шліфувальні. Класифікація. Зернистість і зерновий склад. Методи контролю)

ГОСТ 5457-75 Ацетилен растворенный и газообразный технический. Технические условия (Ацетилен розчинений і газоподібний. Технічні умови)

ГОСТ 6331-78 Кислород жидкий технический и медицинский. Технические условия (Кисень рідкий технічний і медичний. Технічні умови)

ГОСТ [9356-75](#) Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов. Технические условия (Рукави гумові для газового зварювання і різання металів. Технічні умови)

ГОСТ 10210-83 Гайковерты ручне пневматические. Основные параметры (Гайковерти ручні пневматичні. Основні параметри)

ДСТУ 2093-92 (ГОСТ 10587-93) Смоли епоксидні діанові неотверджені. Технічні умови ГОСТ 11046-87 Камеры очистные дробеметные непрерывного действия. Основные параметры и размеры (Камери очисні дробеметні безперервної дії. Основні параметри і розміри)

ГОСТ 11964-81 Дробь чугунная и стальная техническая. Общие технические условия (Дріб чавунний і сталевий технічний. Загальні технічні умови)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (Машины, прилади та інші технічні вироби. **Виконання** для різних кліматичних районів. Категорії, умови експлуатації, зберігання і транспортування в частині впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища)

ГОСТ 15860-84 Баллоны стальные сварные для сжиженных углеводородных газов на давление до 1,6 МПа. Технические условия (Балони сталеві зварні для зріджених вуглецевих газів на тиск 1,6 МПа. Технічні умови)

ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия (Масла індустріальні. Технічні умови)

ГОСТ 22353-77 Болты высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры (Болти високоміцні класу точності В. Конструкція і розміри)

ГОСТ 22354-77 Гайки высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры (Гайки високоміцні класу точності В. Конструкція і розміри)

ГОСТ 22355-77 Шайбы класса точности С к высокопрочным болтам. Конструкция и размеры (Шайби класу точності С до **високоміцних** болтів. Конструкція і розміри)

ГОСТ 22356-77 Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические условия (Болти і гайки високоміцні і шайби. Загальні технічні умови)

ГОСТ 24258-80 Средства подмащивания. Классификация и общие технические требования (Засоби підмощування. Класифікація і загальні технічні вимоги)

ГОСТ [24259-80](#) Оснастка монтажная для временного закрепления и выверки конструкций здания. Классификация и общие технические требования (Оснащення монтажне для тимчасового закріплення і вивірки **конструкцій** споруди. Класифікація і загальні технічні вимоги)

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, встановлені ДБН А.3.1-5, ДБН А.3.2-2, ДБН В.2.6-163.

#### 4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**4.1 До монтажних з'єднань на високоміцних болтах** з контрольованим натягом відносяться фрикційні (зсувостійкі) та фрикційно-зрізні з'єднання згідно з ДБН В.2.6-163.

**4.2** Високоміцні болти, гайки, шайби необхідно застосовувати у відповідності з вимогами діючих нормативних документів та/або інших технічних вимог (робочих (КМ) або деталювальних (КМД) креслень **сталевих конструкцій**) до об'єктів, що монтуються.

**4.3** Проекти **виконання** робіт (ПВР) повинні містити схеми **виконання** робіт або технологічні карти, що передбачають **виконання з'єднань на високоміцних болтах** з контрольованим натягом у конкретних умовах об'єктів, що монтуються.

**4.4** Підготовку, складання і приймання **з'єднань на високоміцних болтах** з контрольованим натягом необхідно виконувати під керівництвом відповідальної особи

(майстра, виконроба), призначеної наказом монтажної організації за **виконання** цього виду **з'єднань** на об'єкті.

**4.5 До виконання з'єднань на високоміцних болтах** з контрольованим натягом допускаються слюсарі-монтажники металевих **конструкцій** не молодше 18 років, які пройшли спеціальну теоретичну і практичну підготовку, підтверджену особистим посвідченням на право **виконання** цих робіт, виданим монтажною (спеціалізованою) організацією.

**4.6 Для виконання монтажних з'єднань на високоміцних болтах** з контрольованим натягом допускається використання інструментів, деталей та матеріалів, як вказаних у розділах цього стандарту, так і інших, вітчизняного та зарубіжного виробництва, які забезпечують **виконання** вимог стандарту.

## **5 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

### **5.1 Вимоги до виробів та матеріалів, що застосовуються**

**5.1.1** Високоміцні болти, гайки, шайби, що застосовуються для **виконання з'єднань** з контрольованим натягом, повинні відповідати вимогам ГОСТ 22353, ГОСТ 22354, ГОСТ 22355, ГОСТ 22356 або інших чинних нормативних документів до аналогічних виробів та бути поставлені на об'єкт монтажу партіями, що супроводжені сертифікатами виробника.

**5.1.2** Для піскоструминної (дробеструминної) обробки контактних поверхонь з'єднуваних елементів **конструкцій** необхідно застосовувати кварцевий пісок [1] або дріб із чавуну чи сталі згідно з ГОСТ 11964.

**5.1.3** Для створення клеєфрикційного покриття на контактних поверхнях накладок необхідно застосовувати клей на основі епоксидно-діанової смоли згідно з ДСТУ 2093 та карборундовий порошок згідно з ГОСТ 3647.

**5.1.4** Для газополуменевої обробки поверхонь необхідно застосовувати ацетилен згідно з ГОСТ 5457 і кисень згідно з ГОСТ 6331. Ацетилен і кисень необхідно подавати до місця роботи в **сталевих** балонах згідно з ГОСТ 15860.

**5.1.5** Допускається застосування інших виробів та матеріалів вітчизняного або зарубіжного виробництва, що за своїми властивостями (технічними характеристиками) відповідають заданим вимогам і дозволені до використання в Україні.

### **5.2 Вимоги до з'єднувальних елементів конструкцій та інструменту**

**5.2.1** Вимоги до складання **з'єднань** на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом, у т.ч. до закручування гайок з застосуванням гайковертів і динамометричних ключів, повинні забезпечуватися конструктивними рішеннями **з'єднань** (вимогами проектної документації).

**5.2.2** Не допускається монтаж **з'єднань** з використанням **високоміцних** болтів за наявності на елементах **конструкцій** задирок навколо і всередині отворів, а також по крайках елементів.

Контактні поверхні елементів не підлягають ґрунтуванню і фарбуванню. Відстань між осями болтів останнього ряду та обґрунтованою поверхнею не повинна бути менше ніж 70 мм.

**5.2.3** Не допускається застосовувати в з'єднаннях елементи, які мають відхилення розмірів, що не відповідають вимогам ДБН В.2.6-163. Перепад площин елементів **з'єднань** не повинен перевищувати 0,5 мм.

**5.2.4** У з'єднаннях з прокатних профілів з непаралельними поверхнями полиць повинні бути застосовані вирівнювальні прокладки.

**5.2.5** Номінальні діаметри і невідповідність отворів окремих елементів складеного пакета не повинні перевищувати вимог, вказаних у ДБН В.2.6-163.

**5.2.6** Контрольно-тарирувальні динамометричні ключі повинні бути пронумеровані, протаровані (повірені) і забезпечені тарирувальними графіками або таблицями.

Пневматичні та електричні гайковерти повинні відповідати паспортним вимогам.

## 6 СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

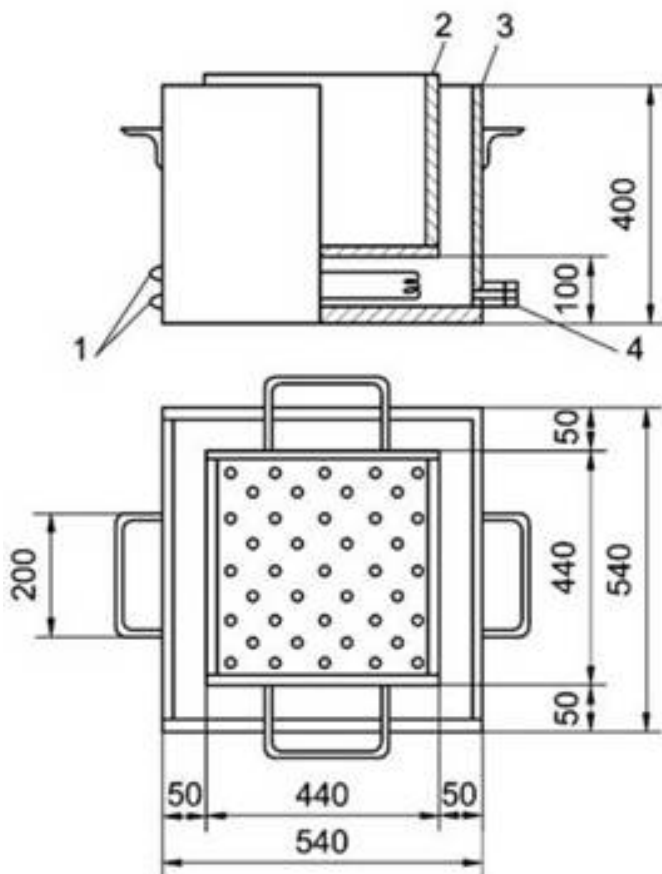
### 6.1 Підготовчі операції

6.1.1 До підготовчих операцій відносяться:

- розконсервування і очистка **високоміцних** болтів;
- підготовка елементів **конструкцій** до монтажу;
- контроль-тарувальна перевірка інструментів.

6.1.2 Високоміцні болти, гайки, шайби повинні бути очищені від заводської консервації, бруду, іржі і покриті тонким шаром змащення. Розконсервація і очистка повинна провадитися за наступною технологією:

- високоміцні болти, гайки і шайби загальною масою не більше 30 кг повинні бути вкладені в решітчасту тару;
- решітчасту тару, заповнену металевими деталями, потрібно завантажити в бак з кип'ячою водою на (8-10) хв (рисунок 1);
- після кип'ятіння гарячі металеві вироби доцільно промити в суміші, що містить 85 % не етилованого бензину згідно з ГОСТ 2084 і 15 % машинного масла (типу автол) згідно з ГОСТ 20799 шляхом дво - триразового занурювання з подальшим висушуванням.



1 - нагрівальний елемент; 2 - решітчаста тара; 3 - резервуар для води; 4 - зливний корок.

**Рисунок 1** - Пристрій (рекомендований) для кип'ятіння **високоміцних** болтів, гайок і шайб

6.1.3 Оброблені болти, гайки і шайби потрібно укласти окремо в закриті ящики з ручками місткістю не більше 20 кг для перенесення їх на робочі (монтажні) місця.

6.1.4 На переносній тарі необхідно вказати типорозміри, кількість болтів, гайок і шайб, дату обробки, номери сертифікатів виробника і партії.

6.1.5 Очищені болти, гайки і шайби необхідно зберігати в закритих ящиках не більше 10 діб, після чого необхідно провести повторну обробку відповідно до 6.1.2.

6.1.6 Задирки, виявлені навколо та всередині отворів, а також по крайках елементів, повинні бути видалені повністю. Видалення задирок навколо отворів і по крайках елементів необхідно виконувати зачисним пневматичним або електричним інструментом

без створення заглиблень, що порушують контакт прилеглих поверхонь, а у випадку наявності задирок всередині отвору - свердлом, діаметр якого відповідає діаметру болта (невеликі обсяги оброблення або їх виправлення допускається виконувати ручним способом).

**6.1.7** При перепаді контактних площин з'єднувальних поверхонь від 0,5 мм до 3 мм на виступному елементі необхідно зробити фаску зачисним пневматичним або електричним інструментом на відстані до 30 мм від крайки елемента. При перепаді площин більше 3 мм необхідно застосовувати вирівнювальні прокладки.

**6.1.8** Тарування (перевірку тарування) контрольно-тарувальних динамометричних ключів або гайковертів потрібно виконувати один раз за робочу зміну перед початком **монтажних** робіт на спеціальних стендах або пристосуваннях (відповідно до додатків А і Б). Допускається **виконання** повірки (тарування) динамометричних ключів або гайковертів за іншими методиками, що забезпечують необхідну точність вимірювань.

## **6.2 Основні технологічні операції**

**6.2.1** До основних технологічних операцій відносяться:

- обробка контактних поверхонь;
- складання **з'єднань**;
- встановлення **високоміцних** болтів;
- затяжка і контроль за натяжкою **високоміцних** болтів.

**6.2.2** Засіб обробки контактних поверхонь вибирають у відповідності з коефіцієнтом тертя, вказаним у технічних вимогах (кресленнях КМ або КМД) і вимогах ДБН В.2.6-163.

Визначені наступні методи обробки контактних поверхонь, що виконуються на місці **монтажних** робіт:

- піскоструминний (дробеструминний);
- газополуменевий;
- металевими щітками;
- клеєфрикційний.

**6.2.3** Піскоструминну (дробеструминну) обробку контактних поверхонь з'єднувальних елементів необхідно виконувати піскоструминними (дробеструминними) апаратами згідно з ГОСТ 11046 або іншими інструментами з аналогічними технічними характеристиками.

При піскоструминній (дробеструминній) обробці контактних поверхонь прокатна окалина та іржа повинні бути повністю усунені до отримання однорідної поверхні світло-сірого кольору.

**6.2.4** Газополуменеву обробку контактних поверхонь необхідно виконувати широкозахватними газополуменевими пальниками згідно з ГОСТ 17357 або іншими з аналогічними технічними характеристиками.

Газополуменева обробка допускається при товщині металу не менше 5 мм.

Швидкість переміщення пальника повинна бути 1 м за хвилину при товщині металу до 10 мм включно.

Продукти згоряння і окалину необхідно видаляти м'якими металевими, а потім волосяними щітками.

Поверхня після газополуменевої обробки повинна бути очищена від бруду, фарбування, масляних плям і легковідшаровуваної окалини. Повне видалення окалини не обов'язкове.

Рекомендоване обладнання місця газополуменевої обробки і його коротка технічна характеристика наведені в додатку В.

**6.2.5** Обробку контактних поверхонь металевими щітками необхідно виконувати за допомогою пневматичного або електричного зачисного інструмента (невеликі обсяги оброблення або їх виправлення допускається виконувати ручним способом).

Доводити поверхні, що зачищаються, до металевого блиску не допускається.

**6.2.6** Клеєфрикційне покриття на контактні поверхні накладок, як правило, наносять на заводах-виробниках металевих **конструкцій**.

Технологічний процес **виконання** клеєфрикційного покриття передбачає:

- обробку контактних поверхонь накладок у піскоструминних (дробеструминних) апаратах згідно з ГОСТ 11046 або іншим інструментом з аналогічними технічними характеристиками;

- нанесення на оброблені контактні поверхні накладок епоксидно-поліамідного клею;
- нанесення по клею, який ще не затвердів, карборундового порошку.

Збереження клеєфрикційного покриття повинно бути забезпечене упакованням накладок на весь період їх завантаження, транспортування, розвантаження і зберігання на будівельно-монтажній площадці.

Термін зберігання накладок з клеєфрикційним покриттям необмежений.

Рекомендований склад клеєфрикційного покриття наведений в додатку Г.

Контактні поверхні основних з'єднувальних елементів перед складанням повинні бути оброблені металевими щітками відповідно до 6.2.5.

**6.2.7** Металізаційну обробку контактних поверхонь з'єднувальних елементів **конструкцій** (оцинкування, алюмініювання), як правило, виконують на заводах-виробниках металевих **конструкцій**.

**6.2.8** Оброблені поверхні повинні бути захищені від попадання на них бруду, мастила, а також виникнення льоду. Термін зберігання **конструкцій**, оброблених піскоструминним (дробеструминним), газоплазмовим способами або металевими щітками до складання, не повинен перевищувати трьох діб, після чого необхідно проводити повторну обробку поверхонь відповідно до 6.2.3-6.2.5.

Поверхні, оброблені піскоструминним (дробеструминним) способом повторно, допускається очищувати газополуменевим методом.

**6.2.9** Контактні поверхні без обробки повинні бути очищені від бруду і відшаровуваної окалини металевими щітками, від мастила - неетилованим бензином, від льоду - сколюванням.

**6.2.10** Складання **з'єднань** на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом включає наступні операції:

- суміщення отворів і фіксацію в проектному положенні елементів з'єднання за допомогою складальних пробок, кількість яких повинна становити 10 % від кількості отворів, але не менше 2 шт.;

- встановлення **високоміцних** болтів в отвори, вільні від складальних пробок;

- щільне стягнення пакета;

- натяг встановлених **високоміцних** болтів на зусилля, вказане в технічних вимогах (кресленнях КМ або КМД);

- видалення складальних пробок, встановлення у вивільнені отвори **високоміцних** болтів та їх натяг до проектного зусилля;

- ґрунтування з'єднання.

**6.2.11** Під головки і гайки **високоміцних** болтів необхідно встановлювати тільки по одній термічно обробленій шайбі згідно з ГОСТ 22355.

Виступна частина болта повинна обов'язково мати не менше півтори нитки нарізки над гайкою.

**6.2.12** При незбігу отворів з'єднувальних елементів їх розсвердлення необхідно виконувати, не застосовуючи охолоджувальної рідини.

**6.2.13** Попередній і остаточний натяг **високоміцних** болтів необхідно виконувати від середини з'єднання до країв або від найбільш жорсткої частини з'єднання в напрямку до його вільних країв.

**6.2.14** Метод натягу **високоміцних** болтів повинен бути вказаний в технічних вимогах (кресленнях КМ або КМД).

За відсутності вимог, наведених у даному стандарті, спосіб натягу вибирає монтажна організація з урахуванням вимог, наведених у додатку Б.

## **7 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ І МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

**7.1** Після **виконання** монтажного з'єднання на **високоміцних болтах** з

контрольованим натягом виконавець повинен нанести на з'єднання (способом керування) особисте клеймо (встановлений набір цифр) і пред'явити готове з'єднання призначеній відповідальній особі за **виконання** вказаного з'єднання.

**7.2** Відповідальна особа після огляду і перевірки повинна пред'явити готове з'єднання представнику (технічному нагляду) замовника. За відсутності у замовника зауважень з'єднання вважається прийнятим і відповідальна особа вносить всі необхідні дані про нього в журнал **виконання монтажних з'єднань на високоміцних болтах з контрольованим натягом** (додаток Д).

**7.3** Після приймання готове з'єднання необхідно ґрунтувати і фарбувати. Марки ґрунтовки і лакофарбових матеріалів приймають такі самі, як і для ґрунтування і фарбування **металоконструкцій**, дозволених до використання в Україні. Марки ґрунтовки і фарби повинні бути вказані в технічних вимогах (кресленнях КМ або КМД).

**7.4** Якість **виконання з'єднань на високоміцних болтах з контрольованим натягом** перевіряє призначена відповідальна особа шляхом поопераційного контролю.

Контролю підлягають:

- якість обробки контактних поверхонь;
- відповідність встановлених болтів, гайок і шайб ГОСТ 22353, ГОСТ 22354, ГОСТ 22355, ГОСТ 22356, а також іншим технічним вимогам (креслень КМ або КМД);
- наявність шайб під головками болтів і гайками;
- наявність на головках болтів клейма заводу - виробника;
- довжина виступної частини нарізки болта над гайкою;
- наявність клейма відповідальної особи, що керує складанням з'єднання.

**7.5** Якість обробки контактних поверхонь перевіряють шляхом їх візуального огляду безпосередньо перед складанням **з'єднань**. Результати контролю необхідно заносити в журнал (додаток Д).

**7.6** Відповідність натягу **високоміцних** болтів проектним вимогам перевіряють в залежності від методу натягу.

Відхилення фактичного моменту натягу **високоміцних** болтів від моменту, вказаного в технічних вимогах (кресленнях КМ або КМД), не повинно перевищувати 20 %.

Кут повороту гайки визначається за розташуванням позначок на виступному кінці болта і гайки. При двохстадійному натягу болтів відхилення кута повороту повинно бути в межах  $\pm 15^\circ$ , при одностадійному  $\pm 30^\circ$ .

Болти, в яких розташування позначок виходить за вказані межі, повинні бути відпущені і затягнуті знову.

**7.7** Натяг **високоміцних** болтів перевіряють тарованим динамометричним ключем або контрольним тарованим гайковертом.

Натяг болтів необхідно контролювати також вибірковою перевіркою:

- при кількості болтів у з'єднанні до 5 шт. контролюється 100 % болтів;
- при кількості болтів від 6 шт. до 20 шт. контролюється не менше п'яти болтів;
- при більшій кількості болтів контролюється не менше 25 % болтів у з'єднанні.

**7.8** Якщо при контролі буде виявлено хоча б один болт, натяг якого не відповідає вимогам 7.6, контролю підлягають 100 % болтів у з'єднанні. При цьому натяг болтів повинен бути доведений до необхідної величини.

**7.9** Щільність пакета, що складається, контролюють мірними щупами товщиною 0,3 мм. Щуп не повинен заходити між площинами з'єднувальних елементів по всьому контуру.

**7.10** При прийманні робіт або готових об'єктів з використанням **високоміцних** болтів, крім документації, передбаченої ДБН В.2.6-163, обов'язково повинні додаватися:

- журнал **виконання монтажних з'єднань на високоміцних болтах з контрольованим натягом**;
- сертифікати виробників на болти, гайки і шайби;
- сертифікати виробників на матеріали для **виконання** клеєфрикційних покриттів.

## **8 ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ**



**8.1** Вимоги охорони праці при виконанні будівельно-монтажних робіт із складання **конструкцій** з монтажними з'єднаннями на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом повинні відповідати вимогам ДБН А.3.2-2.

**8.2** Організація дільниці складання **конструкцій** з монтажними з'єднаннями на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом повинна забезпечувати охорону праці робітників на всіх етапах **виконання** робіт.

Роботи з монтажу **конструкцій** на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом необхідно виконувати у відповідності з вимогами ПВР, які повинні містити такі рішення з техніки безпеки:

- організація робочих місць і проходів;
- послідовність технологічних операцій;
- методи і пристрої для безпечної роботи монтажників;
- розташування і зона дії **монтажних** механізмів;
- способи складування **будівельних** матеріалів і елементів **конструкцій**.

**8.3** Розташування робочого обладнання і організація робочих місць повинна забезпечувати безпечну евакуацію працівників при аварійних ситуаціях з урахуванням діючих **будівельних** норм.

**8.4** Всі роботи на висоті з **виконання монтажних з'єднань** на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом необхідно виконувати з підмостків або риштувань, що забезпечують вільний доступ до **з'єднань** з інструментом.

Засоби підмоцнування і інші пристрої, що забезпечують безпеку **виконання** робіт, повинні відповідати вимогам ДБН А.3.2-2, ГОСТ 12.2.012, ГОСТ 24259 та ГОСТ 24258.

**8.5** Електробезпека на монтажній дільниці повинна забезпечуватися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.013.

**8.6** При обробці контактних поверхонь піскоструминними (дробеструминними) апаратами необхідно виконувати вимоги охорони праці згідно з НПАОП 0.00-1.59.

Місце **виконання** піскоструминних (дробеструминних) робіт необхідно огороджувати і біля нього потрібно вивішувати відповідні попереджувальні знаки і написи.

Матеріали для піскоструминної (дробеструминної) обробки поверхонь (пісок, дріб, металевий пісок) необхідно зберігати в ємкостях, що щільно закриваються.

**8.7** Оператор піскоструминного (дробеструминного) апарата і підсобні робітники повинні бути забезпечені засобами захисту органів дихання з подачею чистого повітря.

Повітря, що подається попередньо, повинне бути пропущене через фільтр для очистки від пилу, води і мастила.

Між робочими місцями оператора і підсобного робітника, що розташовуються біля піскоструминного (дробеструминного) апарата, повинна бути передбачена звукова або світлова сигналізація.

**8.8** При обробці контактних поверхонь металевими щітками (ручними або механічними) робітники повинні бути забезпечені захисними окулярами, масками, рукавицями і респіраторами.

**8.9** При обробці контактних поверхонь газополуменевим способом необхідно виконувати вимоги ДБН А.3.2-2, а також вимоги санітарних правил щодо зварювання і різання металу, затверджені центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

**8.10** Місця **виконання** газополуменевих робіт повинні бути вивільнені від горючих матеріалів в радіусі не менше 5 м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок (в тому числі газових балонів і газогенераторів) - в радіусі 10 м.

**8.11** Не допускається **виконання** робіт із газополуменевої обробки поверхонь елементів конструкцій в дощову погоду поза закритими приміщеннями без улаштування покриття.

**8.12** При виконанні газополуменевої обробки контактних поверхонь робітники та підсобні робітники повинні бути забезпечені відповідними захисними окулярами закритого типу зі скельцями-світлофільтрами.

**8.13** Нанесення клеєфрикційного шару на поверхню накладок, як правило, повинно виконуватися на заводах-виробниках. При цьому повинні виконуватися вимоги безпеки

згідно з ГОСТ 12.3.016 та ДСТУ 2093, а також правила техніки безпеки при роботі з синтетичними клеями.

**8.14** Виготовлення клею і нанесення клеєфрикційних покриттів необхідно здійснювати приладами, приблизний перелік яких вказаний в ДБН А.3.2-2.

**8.15** Працівники, що працюють з епоксидно-діановими смолами, повинні бути забезпечені спецодягом і рукавицями.

Для захисту шкіри від впливу епоксидно-діанових смол необхідно застосовувати захисні пасти і мазі на основі ланоліну, вазеліну або касторового масла.

**8.16** Приміщення для нанесення клеєфрикційних покриттів повинно бути забезпечене засобами пожежогасіння - вуглекислотними або пінними вогнегасниками.

**8.17** Розконсервація болтів, гайок і шайб повинна виконуватися на відкритій площадці з покриттям.

**8.18** При кип'ятінні металевих виробів у воді ванну необхідно заземлити. Робітники, що виконують розконсервацію металевих виробів, не повинні мати безпосереднього контакту з ваннами для кип'ятіння і змащування. Процес завантаження повинен бути механізованим.

**8.19** При виконанні складальних операцій суміщення отворів і перевірка їх збігу в елементах **конструкцій**, що монтуються, повинно виконуватися з використанням спеціального інструменту - конусних оправок, складальних пробок тощо. Перевіряти збіг отворів пальцями рук не допускається.

**8.20** Експлуатація механізмів, засобів малої механізації, включаючи технічне обслуговування, повинна виконуватися згідно з ДБН А.3.2-2, Правилами будови та безпечної експлуатації відповідних інструментів та інструкцій з експлуатації заводів-виробників.

**8.21** При застосуванні ручних машин необхідно дотримуватися правил безпеки, передбачених ГОСТ 12.1.012 та ГОСТ 12.2.010, а також Правил будови та безпечної експлуатації відповідних інструментів та інструкцій з експлуатації заводів-виробників.

**8.22** Режим праці при роботі з ручними електричними і пневматичними машинами і гайковертами повинен встановлюватися у відповідності з вимогами центральних органів виконавчої влади з питань охорони здоров'я та техногенної безпеки України, а також інструкцій з експлуатації заводів-виробників на **виконання** робіт з конкретними видами машин.

**8.23** Ґрунтування і фарбування готових **з'єднань** на **високоміцних болтах** з контрольованим натягом необхідно виконувати на майданчику складання метало**конструкцій**.

**8.24** До роботи з ґрунтування **з'єднань** допускаються працівники, що пройшли інструктаж із застосування апаратури і матеріалів і ознайомлені з правилами пожежної безпеки.

**8.25** Працівники, що залучаються до ґрунтування і фарбування **з'єднань**, повинні проходити медичну перевірку відповідно до вимог, встановлених центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

**8.26** Тимчасові виробничі і допоміжні приміщення повинні бути забезпечені вентиляцією і освітленням, а також обладнані засобами пожежогасіння відповідно до вимог ГОСТ 12.4.009.

## ДОДАТОК А

(довідковий)

### ПРИКЛАД ТАРУВАННЯ ДИНАМОМЕТРИЧНОГО КЛЮЧА ТИПУ КТР-3

Динамометричні ключі тарують на спеціальних тарувальних стендах або шляхом підвішування вантажу заданої величини до важеля ключа. На шестигранну оправку або затягнутий високоміцний болт навішують динамометричний ключ так, щоб його важіль займав горизонтальне положення (рисунок А.1). У фіксованій точці на кінці ключа підвішують вантаж із заданою масою

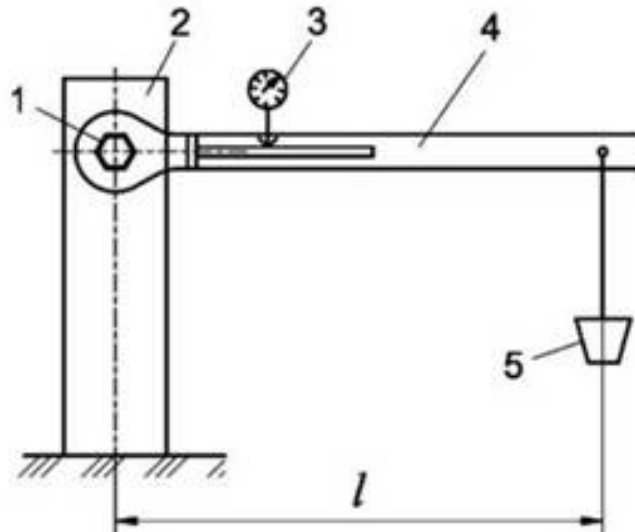
$$m = \frac{M_3 - \Delta M_3}{l}, \quad (\text{A.1})$$

де  $M_3$  - розрахунковий момент закручування;

$\Delta M_3$  - момент, що дорівнює добутку маси ключа на відстань від центра його ваги до осі оправки або болта;

$l$  - відстань від центра ваги вантажу до осі оправки або болта.

При підвішеному вантажі відлік ведеться за реєструючим приладом, наприклад, індикатором годинникового типу ИЧ 10 мм згідно з ГОСТ 577. Вимірювання проводять 2-3 рази до отримання стабільного результату. Результати тарування заносять у журнал контрольного тарування ключів (додаток Ж).



- 1 - приварений шестигранник або затягнутий високоміцний болт;
- 2 - жорстка опора;
- 3 - індикатор; 4 - ключ, який тарується; 5 - тарувальний вантаж.

**Рисунок А.1** - Схема тарування динамометричного ключа

ДОДАТОК Б  
(довідковий)

МЕТОДИ НАТЯГУ ВИСОКОМІЦНИХ БОЛТІВ

**Б.1 Натяг високоміцних болтів за моментом закручування**

**Б.1.1** Натяг **високоміцних** болтів у проектне зусилля необхідно виконувати зтяжкою гайок динамометричним ключем до розрахункової величини моменту закручування.

Величина моменту закручування  $M_3$ , необхідного для натягу **високоміцних** болтів, визначається за формулою

$$M_3 = \kappa \cdot P \cdot d, \quad (\text{Б.1})$$

де  $\kappa$  - середнє значення коефіцієнта закручування для кожної партії болтів за сертифікатом виробника або встановлене за допомогою контрольних приладів на монтажній площадці;

$P$  - зусилля натягу болта, задане в технічних вимогах (кресленнях КМ і КМД);

$d$  - діаметр болта.

**Б.1.2** Для попереднього зтягування болта необхідно застосовувати пневматичні або електричні гайковерти та динамометричні ключі.

Натяг болтів за допомогою гайковертів рекомендується виконувати до (50 - 90) % проектного зусилля з наступною дотяжкою динамометричними ключами.

**Б.1.3** При натязі болта головку або гайку потрібно притримувати від провертання монтажним гаєчним ключем. Якщо провертання по мірі натягу болта не припиняється, то болт і гайку необхідно замінити.

**Б.1.4** Момент закручування необхідно фіксувати в процесі руху ключа у напрямку, що збільшує натяг. Зтягування необхідно виконувати плавно, без ривків.

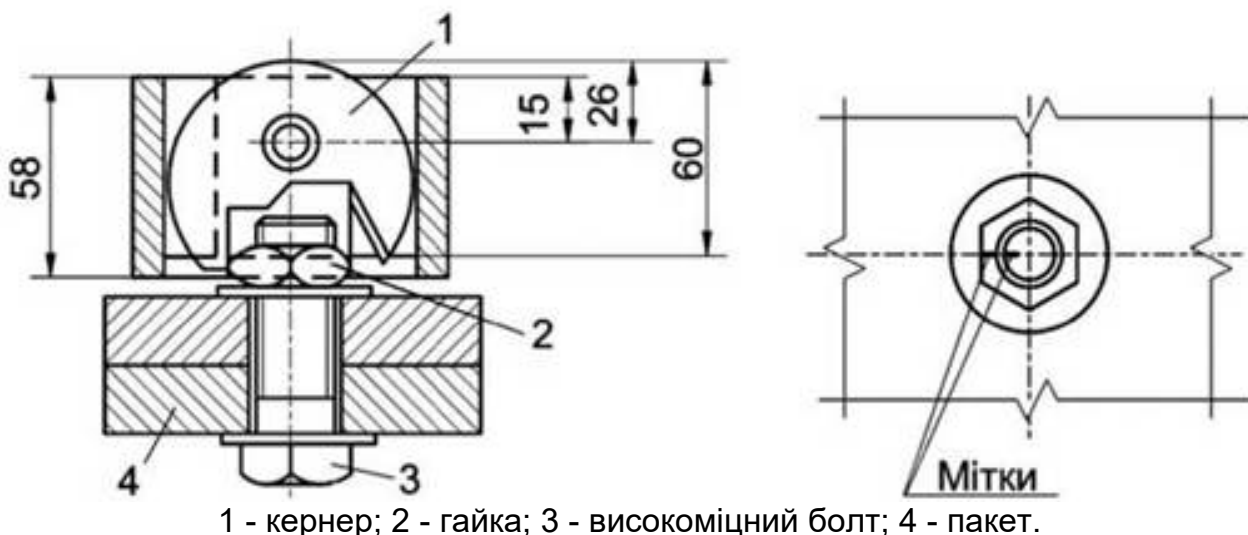
**Б.1.5** Динамометричні ключі повинні бути пронумеровані і про таровані їх необхідно тарувати на початку робочої зміни.

**Б.2 Натяг високоміцних болтів за кутом повороту гайки**

**Б.2.1** В отвори, вільні від збиральних пробок, повинні бути встановлені і зтягнуті гайковертом високоміцні болти, відрегульовані на момент закручування 800 Нм. Зтяжку кожного болта необхідно виконувати до закінчення провороту гайки. Після видалення складальних пробок і заміни їх болтами останні повинні бути зтягнутими на момент закручування 800 Нм.

**Б.2.2** Для контролю кута повороту гайок необхідно на них і на виступні кінці болтів нанести мітки сумісним кернером (рисунок Б.1) або фарбою.

**Б.2.3** Завершальну зтяжку виконують гайковертом, відрегульованим на момент закручування 1 600 Нм, при цьому гайка повинна повернутися на кут, вказаний у технічних вимогах (у проектній документації).



1 - кернер; 2 - гайка; 3 - високоміцний болт; 4 - пакет.  
**Рисунок Б.1** - Нанесення міток контролю кута повороту гайок

Кількість зазорів у пакеті	Товщина пакета, мм	Кут повороту, град.
1	20-75	60
2	20-125	90
3	30-140	150

### **Б.3 Тарування гайковертів за кутом повороту гайки**

**Б.3.1** Тарування гайковертів необхідно виконувати на спеціальному тарувальному пакеті, який складається з трьох складових з кількістю отворів не менше 20.

В отвори тарувального пакета вставляють високоміцні болти і затягують їх гайковертом до моменту закінчення повертання гайки.

Групу болтів (тарувальні болти) в кількості не менше 5 шт. не затягують.

Тарувальні болти повинні бути затягнуті вручну монтажним ключем з довжиною рукоятки 0,3 м до відмови (вихідне положення).

**Б.3.2** Тарування гайковерта виконують на підготовлених тарувальних **болтах**.

**Б.3.3** Тиск стиснутого повітря має бути таким, щоб при поверненні гайки на кут  $1800^\circ \pm 300^\circ$  з вихідного положення наступала відмова гайковерта.

Тиск повітря необхідно періодично перевіряти.

Контроль тиску повітря необхідно здійснювати манометром згідно з ГОСТ 2405, встановленим у місці підключення шлангу гайковерта до магістралі стиснутого повітря.

**Б.3.4** При таруванні гайковерта (для відстеження за кутом повороту гайки) на його змінну головку повинні бути нанесені риси.

**Б.3.5** Гайковерт вважають відтарованим, якщо кут повороту гайки в процесі натягу всіх болтів в момент відмовлення гайковерта дорівнює  $1800^\circ \pm 300^\circ$ .

**Б.3.6** Результати тарування гайковерта необхідно заносити в журнал тарування гайковертів (додаток Е).

**Б.3.7** У випадку зміни тиску стиснутого повітря після усунення неполадки в гайковерті необхідно провести контрольне тарування.

## ДОДАТОК В

(довідковий)

### **ПРИКЛАД ОБЛАДНАННЯ ПУНКТУ ВОГНЕВОГО ЗАЧИЩЕННЯ**

Назва обладнання	Коротка технічна характеристика
Пальники типу ГАО-60, ГАО-2-72 згідно з ГОСТ 17357, балони з киснем, балони з ацетиленом	Широкозахватна, багатополуменева обробка, ширина захвату близько 100 мм
Редуктори балонні кисневі типу ДКД15-65 або РКД-15-81	Максимальний надлишковий робочий тиск на вході $1962 \cdot 10^4$ Па; робочий надлишковий тиск $78,48 \cdot 10^4$ Па; пропускна здатність при максимальному тиску $23 \text{ м}^3/\text{год}$
Редуктори балонні ацетиленові типу РД-2АМ, ДАП-1-65	Максимальний надлишковий робочий тиск на вході $245,25 \cdot 10^4$ Па; робочий надлишковий тиск від $0,981 \cdot 10^4$ Па до $14,715 \cdot 10^4$ Па; пропускна здатність $5 \text{ м}^3/\text{год}$



У цьому журналі прошнуровано і пронумеровано \_\_\_\_\_ сторінок  
(кількість сторінок прописом)

Відповідальна особа монтажною організації \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)  
(підпис)

ДОДАТОК Е  
(довідковий)

Монтажна організація \_\_\_\_\_

Найменування  
об'єкта \_\_\_\_\_

**ЖУРНАЛ**  
**тарування гайковертів для натягу високоміцних болтів з контрольованим**  
**натягом, з контролем зусиль за кутом повороту гайки**  
**або осьовим натягом**

Дата	Дані про підрозділ, що виконував роботи	Надлишковий тиск стиснутого повітря на вході гайковерта	Набір пластин в щільно стягнутому пакеті	Ключ для початкового натягу	Кут повороту гайки гайковертом	Підпис відповідальної особи, що контролювала тарування

У цьому журналі прошнуровано і пронумеровано \_\_\_\_\_ сторінок  
(кількість сторінок прописом)

Відповідальна особа монтажною організації \_\_\_\_\_  
(підпис)  
(прізвище, ініціали)

**Примітка 1.** Журнал оформлюють на всі ключі, які застосовуються при виконанні **монтажних з'єднань** на кожному об'єкті.

**Примітка 2.** Під час **виконання** контрольного тарування журнал повинен знаходитися у відповідальної особи, що виконує роботи.

**Примітка 3.** Відповідальна особа заповнює журнал після кожного контрольного тарування ключів.

**Примітка 4.** Журнал зберігають до здачі об'єкта будівництва.

ДОДАТОК Ж

(довідковий)

Монтажна організація

Найменування об'єкта

### ЖУРНАЛ

контрольного тарування ключів для натягу і контролю натягу високоміцних болтів з контрольованим натягом

Дата	Дані про підрозділ, що виконував роботи	Ключ		Момент закручування	Показання на наприладі	Підпис відповідальної особи, що виконувала тарування
		тип	номер			

У цьому журналі прошнуровано і пронумеровано \_\_\_\_\_ сторінок  
(кількість сторінок прописом)

Відповідальна особа монтажною організацією \_\_\_\_\_  
(підпис)  
(прізвище, ініціали)

**Примітка 1.** Журнал оформлюють на всі ключі, які застосовуються при виконанні монтажних з'єднань на кожному об'єкті.

**Примітка 2.** Під час виконання контрольного тарування журнал повинен знаходитися у відповідальної особи, що виконує роботи.

**Примітка 3.** Відповідальна особа заповнює журнал після кожного контрольного тарування ключів.

**Примітка 4.** Журнал зберігають до здачі об'єкта будівництва.

ДОДАТОК И

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ



1. ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия (Пісок для будівельних робіт. Технічні умови)

Код УКНД 91.200

**Ключові слова:** високоміцні болти, зсувостійкі монтажні з'єднання, контрольований натяг, сталеві будівельні конструкції, типовий технологічний процес.