



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**МОСТИ ТА ТРУБИ  
ОПОРНІ ЧАСТИНИ АВТОДОРОЖНІХ МОСТІВ.  
ВИМОГИ ДО ВИБОРУ ТА ВЛАШТУВАННЯ**

**ДСТУ – Н х.х.х-ххх:201х**

(проект, друга редакція)

**Київ  
ДП «УкрНДНЦ»  
201х**

# ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»)

**РОЗРОБНИКИ:**  
**П.М. Коваль**, канд. техн. наук;  
**А.І. Лантух-Лященко**, д-р техн. наук;  
**Р.І. Полюга**, канд. техн. наук, (науковий керівник)

2 ПОГОДЖЕНО: Державне агентство автомобільних доріг України  
(Укравтодор) Лист від 20.11.2015 № 4954/2/13-5-3147/09  
Державна служба України з питань праці  
(«Держпраці») Лист від 14.12.2015 № 5605/0/5.2-  
07/6/ДП-15

ПРИЙНЯТО ТА                      Наказ ДП «УкрНДНЦ» №                      від                      р.

НАДАНО ЧИННОСТІ:

### 3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі. Забороняється повністю чи частково видавати, відтворювати задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання цей національний стандарт або його частини на будь яких носіях інформації без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноважений ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 201X

| ЗМІСТ                                                                        | С. |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Сфера застосування.....                                                   | 1  |
| 2. Нормативні посилання.....                                                 | 1  |
| 3 Терміни та визначення понять.....                                          | 3  |
| 4 Загальні положення.....                                                    | 4  |
| 5 Класифікація типів опорних частин та вимоги до розміщення.....             | 5  |
| 6 Основні принципи розрахунків переміщень в опорних частинах.....            | 10 |
| 7 Вимоги до влаштування опорних частин і елементів прогонових будов.....     | 12 |
| 7.1 Вимоги до проектної документації.....                                    | 12 |
| 7.2 Вимоги при транспортуванні і монтажу.....                                | 12 |
| 7.3 Елементи прогонових будов і опор у вузлах обпирання.....                 | 13 |
| 7.4 Влаштування опорних частин і прогонових будов.....                       | 16 |
| 7.5 Вказівки по влаштуванню вирівнюючого шару для опорних частин.....        | 20 |
| 8 Контроль якості при влаштуванні та експлуатації опорних частин.....        | 22 |
| 9 Вимоги безпеки та охорони довкілля.....                                    | 27 |
| <b>ДОДАТОК А</b> Класифікація типів опорних частин (відповідно до EN 1337-1) | 28 |
| Бібліографія.....                                                            | 32 |



## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

### МОСТИ ТА ТРУБИ ОПОРНІ ЧАСТИНИ АВТОДОРОЖНІХ МОСТІВ. ВИМОГИ ДО ВИБОРУ ТА ВЛАШТУВАННЯ

### МОСТЫ И ТРУБЫ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ И УСТРОЙСТВУ

### BRIDGES AND CULVERTS STRUCTURAL BRIDGES OF HIGHWAY BRIDGES SELECTION AND INSTALLATION REQUIREMENTS

---

**Чинні від 201X-XX-XX**

## **1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт встановлює вимоги до вибору та влаштування опорних частин при проектуванні, новому будівництві, реконструкції та капітальному ремонті автодорожніх та пішохідніх мостів на автомобільних дорогах загального користування (далі автомобільні дороги).

1.2 Вимоги, які забезпечують безпеку життя, здоров'я та майна громадян, охорону довкілля викладені в розділі 9.

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

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

НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт

НПАОП 28.52-1.31-13 Правила охорони праці під час зварювання металів

НПАОП 45.21-1.03-98 Правила безпеки під час проведення робіт з будівництва мостів

НПАОП 63.21-1.01-09 Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг

НПАОП 63.21-3.03-08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам дорожнього господарства

ДБН А.2.2-1-2003 Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд

ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво

ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва

ДБН А.3.2-2:2009 ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення

ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України

ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування

ДБН В.1.2-15:2009 Мости та труби. Навантаження і впливи

ДБН В.2.3-6:2016 Мости та труби. Обстеження і випробування

ДБН В.2.3-14:2006 Мости та труби. Правила проектування

ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування

ДБН В.2.3-26:2010 Мости та труби. Сталеві конструкції. Правила проектування

ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.

ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016 Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб

ГБН В.2.3-218-007:2012 Споруди транспорту. Екологічні вимоги до автомобільних доріг. Проектування

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

#### **3.1 опорна частина**

Конструктивний елемент моста, що передає на опору навантаження від прогонової будови та забезпечує її необхідні переміщення

#### **3.2 опорна частина анкерна**

Опорна частина, що передає знакозмінні вертикальні навантаження.

#### **3.3 опорна частина валкова**

Опорна частина, що забезпечує переміщення прогонової будови за рахунок валка між нижньою і верхньою плитою

#### **3.4 опорна частина гумова**

Пружна опорна частина, що складається із об'єднаних шляхом вулканізації шарів гуми і металу, які чергуються

#### **3.5 опорна частина гумово-сталева**

Пружна опорна частина, що оснащена сталевими пристроями для обмеження поздовжніх та/або поперечних переміщень

#### **3.6 опорна частина гумофторопластова**

Опорна частина, в якій кутові переміщення забезпечуються деформацією гуми, а лінійні – плоскою парою ковзання «фторопласт – полірована нержавіюча сталь»

#### **3.7 опорна частина коткова**

Рухома опорна частина, що передає опорний тиск через один або декілька котків, розташованих між верхньою і нижньою опорними плитами

#### **3.8 опорна частина ковзна**

Рухома опорна частина, що забезпечує лінійні переміщення прогонової будови за рахунок ковзання в площині передачі опорного тиску

### **3.9 опорна частина кульова**

Опорна частина з кульовим сегментом, що передає опорний тиск в точці і яка забезпечує тільки кутові переміщення прогонової будови в будь-якому напрямі

### **3.10 опорна частина направляюча**

Опорна частина, в якій лінійні переміщення забезпечуються лише в одному напрямі шляхом влаштування на плиті ковзання направляючих силових бортів з бічними парами ковзання, або направляючих планок на плитах ковзання по осі опорної частини з відповідними пазами в середніх опорних елементах

### **3.11 опорна частина пружна**

Опорна частина, в якій лінійні і кутові деформації забезпечуються деформацією матеріалу, з якого вона виготовлена

### **3.12 опорна частина поліуретанова**

Пружна опорна частина, що виготовлена формуванням з литого поліуретану

### **3.13 опорна частина стаканна**

Опорна частина, в якій кутові переміщення забезпечуються переміщенням гумової пластини (вкладки), влаштованої у сталюну обойму, а лінійні – плоскою парою ковзання

### **3.14 опорна частина сферична**

Опорна частина, в якій кутові переміщення забезпечуються поворотом кульового сегмента при ковзанні по двох площинах – сферичній і плоскій, лінійні – плоскою парою ковзання

### **3.15 опорна частина секторна**

Металева рухома опорна частина, що забезпечує поздовжнє переміщення прогонової будови за рахунок перекочування елемента із закругленою поверхнею катання, закріпленого одним кінцем за допомогою балансира на прогоновій будові.

### **3.16 опорна частина тангенціальна**

Металева опорна частина, що складається з верхньої плоскої і нижньої з циліндричною поверхнею опорних плит, яка передає тиск по лінії контакту поверхні елементів і забезпечує лінійні переміщення за рахунок ковзання, а кутові – за рахунок нахилу верхньої опорної плити, або тільки кутові переміщення.

## **4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**4.1** Вид опорних частин, їх конструкція та типорозмір, а також кількість у транспортній споруді визначають на основі її статичної схеми, величини зусиль від навантаження, що передаються на опорну частину, розрахункових лінійних та кутових переміщень конструкції опорних вузлів прогонових будов відповідно до проектною документації, а також кліматичних умов району будівництва відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27.

**4.2** Дозволяється використовувати тільки конструкції опорних частин, виготовлені відповідно до проектною документації згідно з ДБН А.2.2-3, затверджені відповідно до чинного законодавства, та чинних будівельних норм.

Опорні частини іноземного виробництва дозволяється застосовувати тільки після підтвердження їх придатності до використання відповідно до нормативно-правових актів [1], [2].

**4.3** При застосуванні опорних частин треба обирати такі конструкції, які при експлуатації вимагають менше експлуатаційних витрат на утримання протягом проектного строку служби згідно з ДБН В.2.3-22.

**4.4** При техніко-економічному порівнянні типів опорних частин слід порівнювати не тільки безпосередню вартість їх конструкцій, але й враховувати вартість їх утримання та ремонту.

**4.5** При будівництві слід застосовувати опорні частини з використанням еластомерних матеріалів: пружні, стаканні, сферичні. Металеві тангенціальні, секторні і коткові опорні частини слід використовувати при заміні конструкцій, що вийшли з ладу.

**4.6** Довговічність і надійність опорних частин має забезпечуватись застосуванням сертифікованих матеріалів і дотриманням технічних умов та системою контролю якості.

## 5 КЛАСИФІКАЦІЯ ТИПІВ ОПОРНИХ ЧАСТИН ТА ВИМОГИ ДО РОЗТАШУВАННЯ

**5.1** В залежності від характеру переміщень опорні частини поділяються на нерухомі і рухомі. Нерухомі опорні частини забезпечують свободу тільки кутових переміщень у вертикальній та/або горизонтальній площині, передаючи на опору тільки вертикальне і горизонтальне навантаження. Рухомі опорні частини передають на опору вертикальні навантаження і забезпечують свободу кутових і горизонтальних лінійних переміщень.

Всесторонньо-рухомі опорні частини забезпечують лінійні і кутові переміщення опорних вузлів прогонових будов у всіх напрямках. Лінійно-рухомі опорні частини забезпечують свободу лінійних переміщень тільки в одному напрямку, а кутові переміщення – у всіх напрямках.

**Таблиця 1**– Класифікація типів опорних частин

| Опорні частини |               |            |          |          |              |                        |                  |          |               |          |          |              |               |
|----------------|---------------|------------|----------|----------|--------------|------------------------|------------------|----------|---------------|----------|----------|--------------|---------------|
| Нерухомі       |               |            |          |          |              | Рухомі                 |                  |          |               |          |          |              |               |
|                |               |            |          |          |              | Кочення                |                  | Ковзання |               |          |          | Пружні       |               |
|                |               |            |          |          |              | Коткові                | Секторні         |          |               |          |          |              |               |
| Плоскі         | Тангенціальні | Балансирні | Стаканні | Сферичні | Гумово-сталі | Одно- та багатокоткові | Одно- та валкові | Плоскі   | Тангенціальні | Стаканні | Сферичні | Гумові       | Поліуретанові |
|                |               |            |          |          |              |                        |                  |          |               |          |          | Гумово-сталі |               |

**5.2** Нерухомі опорні частини по принципу функціонального призначення для забезпечення кутових переміщень поділяються на плоскі, тангенціальні, балансірні, стаканні, сферичні, гумово-сталеві відповідно до таблиці 1.

Рухомі опорні частини по принципу функціонального призначення для забезпечення лінійних переміщень поділяються на:

- кочення (одно- та багатокоткові, одно- та багатовалкові, секторні),
- ковзання (плоскі, тангенціальні, стаканні, сферичні),
- пружні (гумові, поліуретанові).

**5.3** Більш детальна класифікація опорних частин відповідно до європейських норм [5] приведена у додатку А цих норм та додатку Т ДБН В.2.3-26. Даною класифікацією слід користуватись при використанні опорних частин, вироблених у країнах ЄС.

**5.4** Опорні частини встановлюються відповідно до вимог проектної документації, згідно з планом їх розташування, що визначається розробником проектної документації. В проекті виконання робіт з монтування опорних частин необхідно передбачити забезпечення переміщень конструкцій від впливу температури зовнішнього повітря в момент влаштування і замикання прогонової будови.

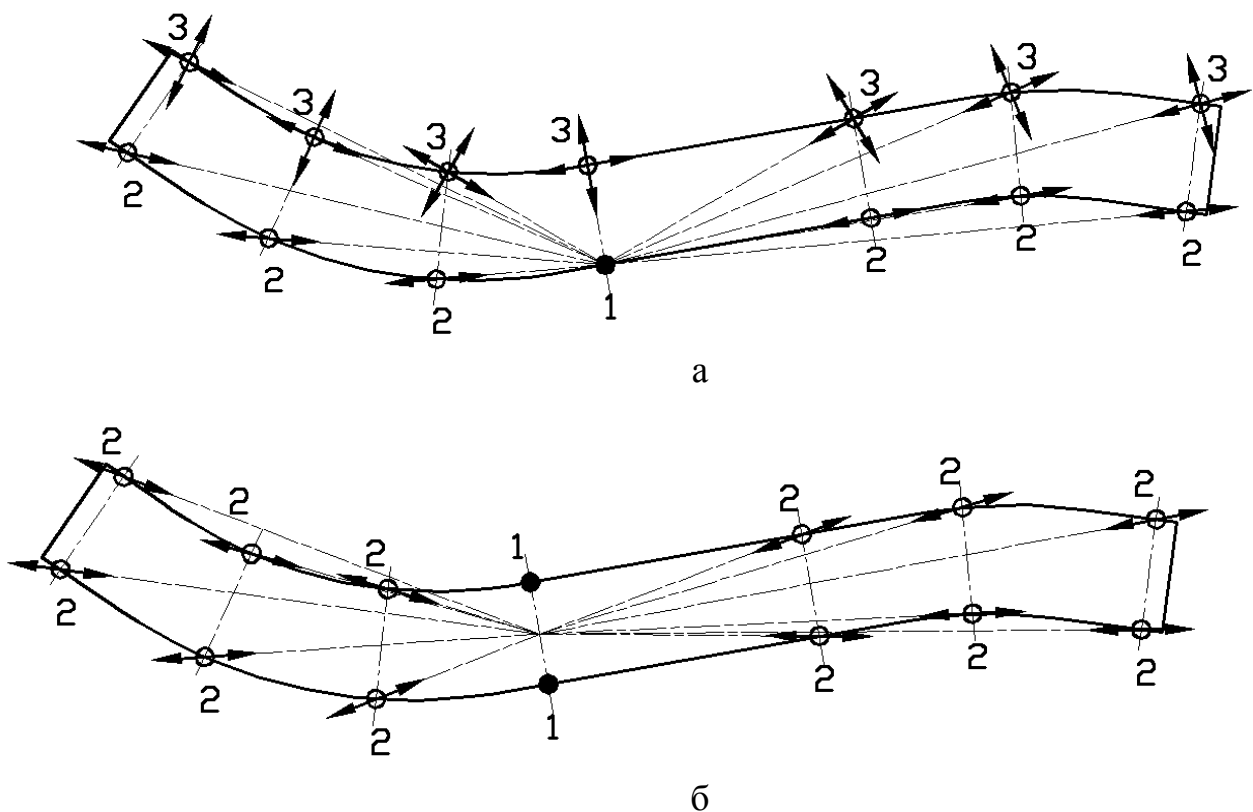
**5.5** Положення балок прогонових будов в плані слід фіксувати влаштуванням необхідної кількості нерухомих і лінійно-рухомих опорних частин. При визначенні типу та розташування опорних частин слід передбачати симетрію у поздовжньому та поперечному напрямках.

**5.6** В обґрунтованих розрахунком випадках слід передбачати анкерування опорних частин. Розрахунок анкерування виконується відповідно до додатку Т.3 ДБН В.2.3-26.

**5.7** При відстані між опорними частинами в напрямку поперек мосту більші ніж (15 – 20) м та для криволінійних в плані прогонових будов слід застосовувати полярно-променеве їх розташування (рисунки 1). Полярно-променева схема головним чином враховує напрям видовжень і скорочень конструкцій під впливом температури, які складають значну частину сумарних переміщень. За полюс приймають нерухому точку, якою може бути або

нерухома опорна частина, якщо вона одна в даному опорному перерізі (рисунок 1, а), або середину між двома нерухомими опорними частинами (рисунок 1, б). Більше двох нерухомих частин в перерізі ставити не рекомендуються. Також треба намагатись щодо уніфікації та зменшення лінійних переміщень.

Обов'язковою вимогою є використання опорних частин, що допускають всесторонні повороти опорних перерізів. При цьому необхідно використовувати деформаційні шви, що забезпечують поперечні переміщення.



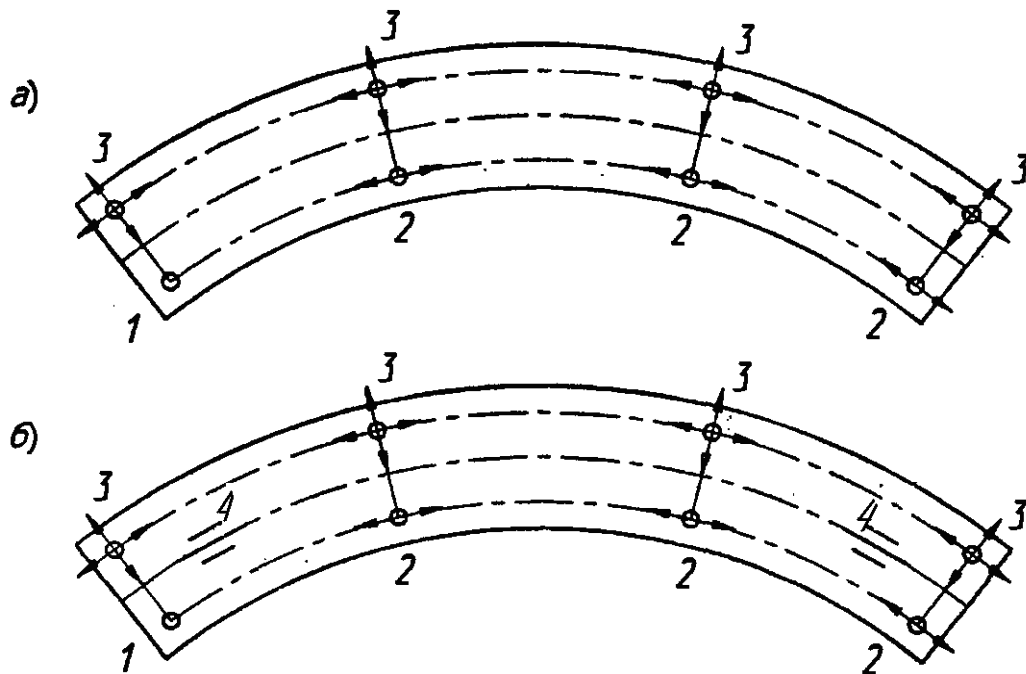
1- нерухома; 2 - лінійно-рухома; 3- всесторонньо рухома

**Рисунок 1** - Полярно-променева схема розташування опорних частин

При використанні схеми, що показана на рис. 1 б, анкерування до конструкцій опор слід виконувати тільки для нерухомих опорних частин, а анкерування до прогонової будови – і для лінійно-рухомих, у вигляді упорів. Оскільки лінійні переміщення поперек мосту відсутні, поперечні зусилля від температурного впливу будуть визначальними при розрахунку анкерів та направляючих конструкцій у опорних частинах.

**5.8** Для криволінійних в плані прогонових будов застосовують тангенціальне розміщення опорних частин (рисунок 2). При такій схемі можуть

виникати значні горизонтальні сили, що залежать від кривизни і жорсткості в горизонтальному напрямку, які слід враховувати векторно сумуючи з іншими (гальмівними, вітровими, відцентровими навантаженнями).



1 - нерухома; 2 - лінійно-рухома; 3- всесторонньо рухома;  
4 – направляючі опорні частини

**Рисунок 2** - Тангенціальна схема розташування опорних частин

У випадку, якщо сумарні горизонтальні сили, що діють на прогонову будову, не можна передати лише за рахунок тертя між опорними частинами, прогоноюю будовою і опорами, слід застосовувати спеціальні направляючі опорні частини (рисунок 2, б), що розвантажують основні опорні конструкції від дії додаткових горизонтальних сил. Вертикальні сили такі опорні частини не сприймають.

**5.9** Під опорними площадками балок слід розміщувати в плані вздовж осі моста тільки одну гумову опорну частину відповідно до 3.1 [6].

**5.10** В одному опорному ряду (впоперек осі моста) повинні розміщуватись гумові опорні частини одного типорозміру (з однаковою жорсткістю). Допускають в одному з опорних рядів транспортної споруди

пр. ДСТУ – Н В.2.3-XXX:201X

влаштовувати ряд нерухомих опорних частин. Нерухомі опорні частини в одному ряді повинні бути одного типу. В нерозрізних і температурно-нерозрізних прогонових будовах влаштування нерухомих опорних частин на одній з опор є обов'язковим окрім випадку, коли використовуються пружні опорні частини.

**5.11** У сейсмонебезпечних районах будівництва окрім анкерування опорних частин рекомендується влаштовувати амортизацію у вигляді упорів (для зміщення з визначеним обмеженням поперек моста).

## **6 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОЗРАХУНКІВ ПЕРЕМІЩЕНЬ В ОПОРНИХ ЧАСТИНАХ**

**6.1** При проектуванні опорних частин навантаження та впливи слід визначати згідно з ДБН В.1.2-15, ДБН В.1.1-12, ДСТУ-Н Б В.1.1-27, ДБН В.2.3-26 а для сейсмічно небезпечних районів - на особливе сполучення навантажень з врахуванням дій максимальних розрахункових землетрусів відповідно до ДБН В.1.1-12.

**6.2** Розрахунок опорних частин і елементів їх кріплення з врахуванням їх функціонального призначення слід виконувати на вертикальні і горизонтальні сили і впливи від постійних і тимчасових навантажень відповідно до вимог підрозділу 15.6 та додатку Т ДБН В.2.3-26.

При проектуванні опорних частин і транспортних споруд слід враховувати також реактивні зусилля (сили тертя, реактивні моменти), що виникають в опорних частинах при кутових і лінійних переміщеннях опорних перерізів прогонових будов. Зусилля тертя в опорних частинах слід визначати згідно розділу 24 ДБН В.1.2-15.

**6.3** При розрахунках поздовжнє зусилля від гальмування транспортних засобів і сили тяги, що передаються на нерухомі опорні частини приймають в розмірі 100 % від повного поздовжнього зусилля що діє на прогонову будову.

При відсутності в схемі обпирання нерухомої опорної частини (для гумових опорних частин) поздовжнє зусилля від гальмування і сили тяги розподіляють пропорційно до жорсткості опорних частин.

**6.4** Переміщення в опорних частинах слід визначати від розрахункових температурних впливів, тимчасових навантажень і впливів на прогонові будови і опори (з врахуванням коефіцієнтів сполучення), усадки і повзучості бетону тощо. Повний перелік можливих навантажень приведений у додатку Т ДБН В.2.3-26

**6.5** Нормативне переміщення від впливу усадки і повзучості бетону визначають згідно з ДБН В.2.3-22 та згідно таблиці 6.2 ДБН В.1.2-15.

**6.6** Переміщення від тимчасового навантаження визначають при завантаженні одного або обох суміжних прогонових будов. При такому ж розміщенні навантаження визначають переміщення від гальмування транспорту, що рухається в одному напрямі. Коефіцієнти надійності до тимчасових навантажень приймаються згідно з ДБН В.2.3-22.

**6.7** Навантаження і впливи на опорні частини і переміщення в опорних частинах криволінійних чи косих в плані балкових прогонових будов необхідно визначати з врахуванням криволінійності чи косини конструкції.

**6.8** Величину кутових деформацій опорних частин, викликаних відхиленнями поверхонь підферменників від горизонтального проектного положення, і величину кутових деформацій, викликаних відхиленнями відміток поверхонь підферменників від проектних і будівельним підйомом, приймають згідно з ДСТУ-Н Б В.2.3-34. Кутові переміщення опорних вузлів залізобетонних прогонових будов від усадки і повзучості бетону визначають згідно з ДБН В.1.2-15. Максимальні сумарні кутові переміщення опорних вузлів прогонових будов від цих впливів допускається приймати рівними 0,01 рад для збірних залізобетонних прогонових будов і 0,005 рад для монолітних залізобетонних і сталевих прогонових будов.

Максимальні сумарні кутові переміщення опорних вузлів прогонових будов слід приймати не менше 0,02 рад.

**6.9** При необхідності виконання перевірочних розрахунків (визначення деформацій, переміщень і зусиль, що їх спричиняють тощо) для полімерних опорних частин можна використовувати методики розрахунків, що викладені в [6].

**6.10** Після визначення навантаження та переміщень опорних частин їх тип та застосування визначають на основі даних таблиць Т.8.1 та Т.8.2 ДБН В.2.3-26.

## **7 ВЛАШТУВАННЯ ОПОРНИХ ЧАСТИН І ЕЛЕМЕНТІВ ПРОГОНОВИХ БУДОВ**

### **7.1 Вимоги до проектної документації**

**7.1.1** Проектну документацію на опорні частини розробляють проектні організації для використання на конкретному будівельному об'єкті, а також заводи, які виготовляють опорні частини. Комплект креслень опорних частин повинен відповідати вимогам Т.2 ДБН В.2.3-26.

### **7.2 Вимоги при транспортуванні і монтажі**

**7.2.1** Опорні частини не повинні пошкоджуватись і забруднюватись при транспортуванні на будівельний майданчик.

**7.2.2** Виробники опорних частин постачають конструкції на будівельний майданчик повністю зібраними і укомплектованими, з влаштованими пристроями для транспортування, вантажно-розвантажувальних і монтажних робіт.

**7.2.3** Зовнішні транспортні болти, що з'єднують деталі опорних частин (наприклад, стаканних чи сферичних) необхідно затягнути і не пошкоджувати при транспортуванні і монтажних роботах.

**7.2.4** Клиновидні, розподільчі прокладкові і анкерні плити, якщо вони передбачені проектом, слід кріпити до опорних частин (наприклад, стаканних чи сферичних) болтами або зварюванням.

**7.2.5** Опорні частини комплектуються анкерними деталями і регулювальними пристроями для влаштування, якщо це передбачено проектом.

**7.2.6** Перед монтажем опорних частин необхідно виконати перевірку з складанням акта. Для цього виконують їх візуальний огляд і звіряння супровідної документації на опорні частини, а саме:

- перевіряють наявність маркування;
- перевіряють зміст і оформлення паспорту, відповідність маркування;
- перевіряють, чи всі транспортні болти затягнуті, а болтові з'єднання не пошкоджені при транспортуванні чи вантажно-розвантажувальних роботах;
- перевіряють заводське регулювання опорних частин, що виконують при збиранні. Паралельність ковзної плити (кришки) і дна стакана стаканної опорної частини, і паралельність ковзної плити і основи нижнього балансира сферичної опорної частини повинна бути витримана з допустимою похибкою не більше ніж 1 %;
- по вказівнику переміщень перевіряють положення ковзної плити відносно нижнього балансира, стакана чи гумової деталі. Вказівник повинен показувати нульовий відлік, якщо проектом не передбачено зміщення плити;
- перевіряють наявність на верхніх поверхнях ковзних плит (кришок) опорних частин контрольних рисок чи отворів для візирних шпильок, фіксуючих осі.

Порушення перерахованих вимог, а також інших видимих дефектів в опорній частині (зміщення чи випадіння фторопластових дисків з виточок, пошкодження антикорозійного захисту, забруднення ковзних поверхонь, тріщини в гумі, оголення арматурних листів тощо) повинно бути засвідчено зі складанням акта в присутності представника виробника. При неможливості усунути дефекти на об'єкті опорну частину повертають на завод.

**7.2.7** Якщо опорні частини не змонтовані на підферменники відразу після постачання, їх складують на будівельному майданчику в приміщенні, під навісом, на дерев'яних підкладках. Ковзна плита повинна знаходитись зверху. Не допускається попадання на опорні частини бруду, піску, а також агресивних речовин, що здатні руйнувати матеріали та антикорозійне покриття. Забороняється зберігати гумові опорні частини біля опалювальних приладів,

під безпосередньою дією сонячної радіації, а також речовин, що здатні руйнувати гуму (бензин, масло, кислота тощо).

### **7.3 Влаштування елементів прогонових будов і опор у вузлах обпирання**

**7.3.1** Ділянки залізобетонних елементів опор (оголовків, ригелів, насадок) в місцях влаштування на них опорних частин і ділянки залізобетонних прогонових будов в місцях їх обпирання на опорні частини необхідно проектувати згідно з 3.179, 3.180 ДБН В.2.3-14.

**7.3.2** Відстань від краю гумових опорних частин до краю підферменника і до краю опорних площадок залізобетонних прогонових будов повинна бути не менше ніж 30 мм в напрямку поперек осі моста і не менше ніж 50 мм вздовж осі моста. Відстань від країв гумової опорної частини до країв контактуючих з нею сталевих елементів (прокладкових плит, клинів) повинно бути не менше ніж 10 мм. Відстань від краю плит опорних частин стаканного і сферичного типів до краю відповідних залізобетонних елементів прогонових будов і підферменників повинна бути не менше ніж 15 мм.

**7.3.3** Перед влаштуванням опорних частин необхідно виконувати операційний (візуальний і геодезичний) контроль якості підферменників опор і опорних вузлів прогонових будов.

**7.3.4** Підферменні площадки перед влаштуванням опорних частин готуються і вивіряються в межах допустимих відхилень, вказаних у таблиці 5.

**Таблиця 5** – Параметри, що підлягають контролю, і допустимі відхилення для підферменних площадок

| Параметри що підлягають контролю                                                      | Допустимі відхилення, мм | Обсяг контролю           | Спосіб контролю |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Відхилення від проектних відміток поверхні підферменних площадок в межах однієї опори | 2                        | Всі підферменні площадки | Нівелювання     |
| Відхилення підферменних площадок від горизонтального (проектного) положення           | 0,002L                   | Всі підферменні площадки | Нівелювання     |
| Примітка. L - довжина (ширина) площадки                                               |                          |                          |                 |

**7.3.5** Поверхні опорних площадок прогонових будов чи балок, що влаштовуються безпосередньо на опорні частини, і поверхні підферменних площадок повинні бути горизонтальними і рівними. Місцеві нерівності не повинні перевищувати 1 мм. На поверхнях не допускають сколи, раковини, тріщини, напливи бетону (контроль візуально).

**7.3.6** Масляні плями, пил, та інші забруднення на підферменних площадках в місцях влаштування опорних частин необхідно видалити.

**7.3.7** В елементах сталевих прогонових будов, в зоні обпирання, не повинно бути місцевих вигинів, нерівностей і пошкоджень (візуальний контроль).

**7.3.8** Опорні зони прогонових будов в місцях обпирання на опорні частини повинні бути жорсткими. Опорні елементи сталевих прогонових будов в місцях їх обпирання, як правило, повинні бути підсилені. При ухилах сталевих прогонових будов необхідно підсилити опорні вузли стальними плитами, що мають відповідний односторонній або двосторонній ухил.

**7.3.9** Вертикальне навантаження повинно передаватись на всю площину гумової опорної частини

В мостах, що розташовані на ухилі, що не перевищує 5‰, гумові опорні частини можуть встановлюватись на підферменники, що мають горизонтальну поверхню.

При поздовжньому ухилі прогонових будов більше ніж 5‰ можливість розміщення гумових опорних частин без клиновидних плит визначають розрахунком згідно з [3].

При ухилах прогонових будов, що перевищують допустимі для гумових опорних частин, необхідно передбачати влаштування металевих клиновидних плит.

**7.3.10** Поперечний ухил балок (плит) в обидві сторони прогонової будови можна забезпечувати при об'єднаних між собою балок (плитах) відповідним поперечним ухилом поверхні підферменників.

**7.3.11** Висота підферменників і розміри опор повинні забезпечувати можливість огляду опорних частин, підіймання прогонових будов і заміну опорних частин з розміщенням домкратів на опори моста без влаштування тимчасових опор.

**7.3.12** На влаштування опорних частин складається акт про огляд і проміжне прийняття відповідальних конструкцій за формою згідно з додатком М ДБН А.3.1-5.

#### **7.4 Влаштування опорних частин і прогонових будов**

**7.4.1** Способи влаштування опорних частин передбачають при розробці проекту виконання робіт.

**7.4.2** При монтуванні конструкцій опорних частин на опори, а також прогонових будов на опорні частини слід забезпечувати щільне, без зазорів, обпирання опорних частин на опори, а елементів прогонових будов – на опорні частини.

**7.4.3** Влаштування опорних частин слід виконувати з урахуванням вимог, наведених у додатку Т.9 ДБН В.2.3.-26. Опорні частини влаштовують на вирівнюючий шар із опалубленого по периметру цементно-піщаного розчину чи полімербетону товщиною до 3,0 см. Гумові (гумофторопластові) опорні частини, що не мають сталевих деталей, можна влаштовувати безпосередньо на підферменні площадки. Стаканні і сферичні опорні частини слід встановлювати на сталеві клини з подальшим ін'єктуванням зазорів між опорними частинами і клиновими прокладками, та клиновими прокладками і прогоновою будовою полімерним компаундом.

**7.4.4** Опорні частини встановлюють на вирівнюючий шар в горизонтальне (проектне) положення по рівню таким чином, щоб ковзна плита (кришка) і дно стакана стаканних опорних частин, ковзна плита і опорна поверхня нижнього балансира сферичних опорних частин, а також ковзна плита і опорна поверхня гумо-сталеві та гумофторопластові опорних частин були розміщені в горизонтальній площині з відхиленням не більше ніж 2 ‰.

**7.4.5** Відхилення від проектних відміток опорних поверхонь зібраного комплексу опорних частин в межах однієї опори повинно бути не більше ніж 0,1 % відстані між осями обпирання.

**7.4.6** При влаштуванні всесторонньо-рухомих, лінійно-рухомих і нерухомих опорних частин положення осі вивіряють по контрольним рискам (візирним шпилькам), розміщених на верхніх поверхнях ковзних плит чи кришок.

**7.4.7** Відхилення осі лінійно-рухомої і всесторонньо-рухомої опорної частини від напрямку проектного лінійного переміщення опорного вузла прогонової будови не повинно перевищувати 0,05 % довжини підферменника (контролюють вимірюванням).

**7.4.8** Влаштування прогонових будов на опорні частини слід виконувати в послідовності при діапазоні температур, що вказані в проекті виконання робіт, а також з врахуванням усадки і повзучості бетону.

**7.4.9** Дозволено виконувати зміщення ковзної плити відносно стакану чи нижнього балансиру всесторонньо-рухомої і лінійно-рухомої стаканної чи сферичної опорної частини з врахуванням температури повітря на момент монтажу як на заводі, так і на місці будівництва. Роботи по зміщенню ковзних плит можна виконувати тільки відповідно проекту виконання робіт згідно виконаних розрахунків.

**7.4.10** Роботи по зміщенню ковзних плит повинні виконувати кваліфіковані робітники в присутності відповідального виконавця будівельних робіт та представників авторського та технічного нагляду і представника виробника згідно з ДБН А.3.1-5.

Зміщення плити повинно виконуватись тільки шляхом ковзання плити по парі ковзання. Піднімати ковзну плиту з відривом пари ковзання заборонено. Після зміщення на проектну величину необхідно виконати регулювання горизонтальності її положення по відношенню до основи стакану чи нижнього балансира з допуском не більше ніж 1 ‰, після чого плита повинна бути зафіксована зовнішніми болтами.

Контроль зміщення ковзної плити виконують по зовнішній шкалі і фіксатору переміщень. На верхній площині плити фарбою, що не змивається, вказують номер опори, величину і напрямок зміщення, осі і положення опорної частини по відношенню до прогонової будови і суміжних опор.

Факт попереднього зміщення ковзної плити фіксують актом про огляд і проміжне приймання відповідальних конструкційна кожен опорну частину, де вказують температуру при влаштуванні, величину зміщення, його напрямок по відношенню до прогонової будови.

**7.4.11** В прогонових будовах, розміщених на поздовжньому і поперечному ухилах, між опорною частиною і прогоною будовою для забезпечення горизонтального розміщення опорної частини відповідно до проекту виконання робіт влаштовують сталеві клиновидні плити або виконують верхні приливи, що бетонуються одночасно з конструкцією монолітних залізобетонних прогонових будов.

**7.4.12** Сталеві прогонові будови можна влаштовувати з попередньо прикріпленими до них опорними частинами. В цьому випадку виконують опускання прогонової будови з закріпленою опорною частиною на допоміжні конструкції і виконують в проектному положенні заповнення зазору між основою опорної частини і підферменною площадкою полімербетоном.

**7.4.13** Приєднання опорних частин слід виконувати на болтах або зварюванням, що дозволяє їх демонтувати або виконати заміну при експлуатації.

**7.4.14** Опорні частини автодорожніх і пішохідних мостів в обґрунтованих розрахунком випадках можна встановлювати без кріплення до прогонової будови і опор.

**7.4.15** Рішення щодо анкерування опорних частин (в тому числі доцільність врахування сумісної роботи анкерів з силами тертя) приймає проєктант, що має кваліфікаційний сертифікат, для кожної конкретної опорної частини. Нерухомі опорні частини, як правило, слід анкерувати.

**7.4.16** Опорні частини в районах з сейсмічною активністю необхідно анкерувати в прогонових будовах і опорах.

**7.4.17** Опускати прогонові будови, балки і блоки на опорні частини слід строго вертикально. Не допускається зміщення прогонових будов, балок і блоків в плані після їх встановлення на опорну частину.

При влаштуванні балок прогонових будов за наявності ухилів моста повинні бути передбачені спеціальні заходи, що запобігають зміщенню прогонової будови (наявність нерухомих опорних частин, упорів, клиновидних плит тощо).

**7.4.18** Для включення в роботу опорної частини стаканного, сферичного і гумофторопластового типу необхідно відгвинтити зовнішні сталеві болти, що об'єднують між собою елементи опорної частини. Болти слід маркувати червоною фарбою. Їх знімають після того, як опорна частина в проектному положенні жорстко об'єднана з підферменником і прогоною будовою чи після завантаження опорної частини, яке виключає відрив полірованої поверхні ковзної плити від фторопластової деталі.

**7.4.19** Передачу зусиль від маси прогонової будови на опорні частини проводять тільки після набору матеріалом вирівнюючого шару проектної міцності.

**7.4.20** Після встановлення прогонової будови (балок, плит) на гумові опорні частини їх форма не повинна змінитись. Не повинно бути зсуву верхньої поверхні гумової опорної частини відносно нижньої, а також дефектів, вказаних у розділі 8, але при цьому допускається утворення хвиль гуми з однієї чи кількох сторін, що не є дефектом.

**7.4.21** При монтуванні конструкцій опорних частин і елементів прогонових будов на них складають акт про огляд і проміжне приймання відповідальних конструкцій в якому фіксують:

- номер опорної частини і назву виробника;
- правильність заводського регулювання або її зміну;
- стан фіксуючих та інших пристосувань;
- положення ковзної плити (її зміщення, якщо це передбачено проектом);

пр. ДСТУ – Н В.2.3-XXX:201X

- положення опорної частини в плані і по висоті відносно підферментних площадок і опорних площадок прогонових будов;
- дату і час монтажу;
- температуру повітря при влаштуванні;
- температуру омоноличування балок;
- температуру замикання прогонової будови;
- влаштування вирівнюючого шару, якість заповнення, випробування матеріалу;
- результати замірів функціонального зазору і кута повороту;
- відхилення від проектного положення опорних частин.

## **7.5 Вказівки по влаштуванню вирівнюючого шару для опорних частин**

**7.5.1** Залізобетонні підферментні площадки під опорні частини слід виконувати з бетону класу В40 - В60, можливе використання фібробетону.

**7.5.2** Для вирівнюючого шару завтовшки не більше ніж 30 мм, а також для омоноличування анкерних болтів в тілі опори, слід застосовувати цементно-піщаний розчин, полімербетон, клей на основі епоксидної смоли з наповнювачем або готові сухі бетонні суміші. Вимоги до матеріалу, а також можливі склади бетонної суміші та полімерного компаунду, приведено в додатку В ДСТУ-Н Б В.2.3-34.

Зазори між ковзними плитами опорних частин і опорними площинами сталевих (сталезалізобетонних) і збірних залізобетонних прогонових будов слід заповнювати клеєм на основі епоксидної смоли з наповнювачем.

**7.5.3** Всі матеріали, що використовуються для вирівнюючого шару, омоноличування анкерних пристроїв, заповнення зазорів, повинні мати підтвердження їх якості сертифікатами, а також відповідними випробуваннями.

**7.5.4** Опалубку для вирівнюючого шару слід виконувати у вигляді збірно-розбірної рамки чи кільця. Опалубку слід виготовляти з міцного водонепроникного матеріалу з метою запобігання витікання води з бетонної

суміші. Потрібно надійно анкерувати і підпирати опалубку для того, щоб вона витримувала тиск бетону після укладання і вирівнювання. Між опалубкою і боковими сторонами опорної частини слід передбачати достатні зазори для забезпечення заливки бетонної суміші. Висота опалубки для укладання вирівнюючого шару повинна відповідати проектній відмітці нижньої поверхні опорної частини. Опалубку знімають тільки після досягнення бетоном вирівнюючого шару проектної міцності. Одночасно видаляють допоміжні пристрої (клини).

**7.5.5** Опорну частину встановлюють в проектне (горизонтальне) положення на допоміжні пристрої. Після влаштування, вирівнювання і нівелювання опорної частини бетон підферменника необхідно підтримувати у вологому стані щонайменше 6 годин до проведення робіт з бетонування. Залишок води видаляють повітряним струменем.

**7.5.6** Перед бетонуванням вирівнюючого шару слід виконати всі попередні операції, що пов'язані з приготуванням підферменників і опорних частин відповідно до 7.2 і 7.3. Слід видалити плівку цементного молочка. Опорна сталева поверхня стаканних чи сферичних опорних частин повинна бути ретельно очищена від слідів фарби, бруду, масляних плям та інших забруднень.

**7.5.7** Вирівнюючий шар з бетонної суміші виконують заливкою її в пластичній або рідкій консистенції між основою опорної частини і підферменником згідно з додатком Т ДБН В.2.3-26. Суміш слід заливати безперервно і тільки з однієї сторони з метою уникнення захоплення повітря. За допомогою гнучкого стержня необхідно впевнитись, що простір між основою опорної частини і підферменником заповнено повністю, без пустот.

**7.5.8** Якщо передбачено анкерування опорної частини, то встановлення анкерних болтів та заповнення каналів для анкерних болтів виконують одночасно з влаштуванням вирівнюючого шару.

**7.5.9** Після заливки бетонної суміші необхідно здійснювати спеціальні заходи по догляду за бетоном. Всі відкриті поверхні повинні бути захищені від втрати вологи на період не менше ніж 24 год. Догляд за бетоном здійснюють

розпиленням води, укриванням вологою мішковиною, полівінілхлоридними плівками, брезентом, нанесенням плівкоутворюючого матеріалу.

**7.5.10** Можливо виконувати ін'єктування зазорів клеєм на основі епоксидної смоли після встановлення опорних частин на клини чи регульовальні пристрої і герметизацію зазорів за допомогою штуцерів для нагнітання клею. Штуцери влаштовують по периметру кожної опорної частини безпосередньо в зазор або в спеціально передбачені проектом отвори в опорних частинах, при цьому кількість штуцерів приймають не менше чотирьох.

## **8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРИ ВЛАШТУВАННІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОПОРНИХ ЧАСТИН**

**8.1** Основні показники, що контролюються в при влаштуванні та експлуатації опорних наведено в додатку Т.10 ДБН В.2.3-26.

**8.2** При влаштуванні візуально контролюють зовнішній вигляд бокових поверхонь гумових (гумофторопластових) опорних частин, доступних для огляду. На одній із бокових поверхонь необхідно передбачити маркування виробника. На бокових поверхнях гумових опорних частин не повинно бути тріщин.

Бокові сторони гумових опорних частин можуть мати хвилясту поверхню. Недопустимими дефектами є загальне викривлення бокових поверхонь, наявність місцевих випирань гуми і непроклеювань по торцям сталевих листів, що об'єднують розміщені поряд гумові хвилі. Ці критичні дефекти є прихованими і проявляються тільки при дії постійних і тимчасових навантажень. При виявленні таких дефектів опорна частина підлягає заміні.

При фарбуванні прогонових будов необхідно запобігати попаданню фарби на елементи ковзання опорних частин.

**8.3** Наявність клиновидного зазору між гумовою опорною частиною і опорною площадкою прогонової будови чи балки не допускають. Для уникнення цього дефекту слід влаштувати клиновидну чи плоску сталю

прокладкову плиту, а шов між плитою і опорним вузлом заповнити полімербетоном чи цементно-піщаним розчином.

**8.4** Після влаштування кожної стаканної, сферичної, гумофторопластової опорної частини слід виконати початкові заміри функціонального зазору ковзання (висоту фторопласту, що виступає з виточки) і кут повороту.

Зазори ковзання заміряють в декількох точках по периметру фторопластового диску. Кут між площинами, в яких розміщені ковзна плита (кришка) і основа опорної частини, не повинний перевищувати величини, що вказані в проекті. Величину кута повороту визначають заміром відстані між ковзною плитою (кришкою) і основою опорної частини, як вздовж, так і впоперек осі моста. Товщину фторопластового диску, що виступає, і величину кута повороту фіксують в акті.

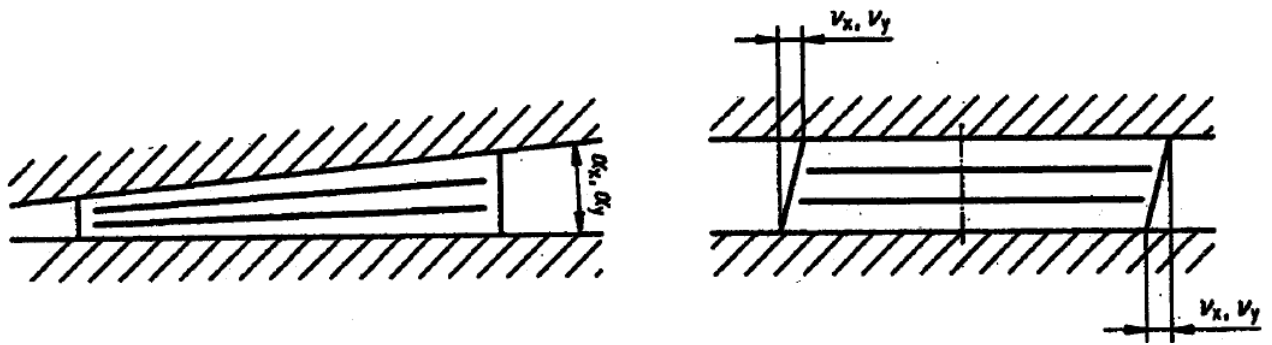
**8.5** Експлуатація опорних частин полягає у проведенні необхідних заходів із збереження їх стану, за якого вони здатні виконувати задані функції з параметрами, що визначені вимогами проекту. Складовими технічної експлуатації є:

- дотримання всіх елементів опорних частин в чистоті (особливо елементів ковзання), ліквідація місць замочування та застою води, появи корозії;
- контролювання проектного положення опорної частини (один раз на рік слід здійснювати реєстрацію переміщень опорних частин при певних температурах);
- нагляд за елементами анкерування до прогонової будови і до опори, в перевірка стану підферменників.
- обстеженні опорних частин.

**8.6** Періодичність обстеження опорних частин в мостах проводять згідно з таблицею 4.1 ДБН В.2.3-6. При обстеженні необхідно впевнитись в міцності підферменників – відсутності в них тріщин і сколів, а також у відсутності тріщин, місцевих вигинів, нерівностей в елементах опорних вузлів несних конструкцій, тріщин в опорах. Перевіряються умови обпирання опорних частин, передбачених розрахунковою схемою, оскільки їх порушення

призводить до появи додаткових неврахованих зусиль в прогонових будовах і опорах.

**8.7** Гумові (гумофторопластові) опорні частини обстежують візуально згідно з 7.3, а також виконують заміри величин зсувів і кутів повороту як вздовж, так і впоперек осі моста. Ці дані фіксують в акті з обстеження, вказавши покази температури повітря під час обстеження.

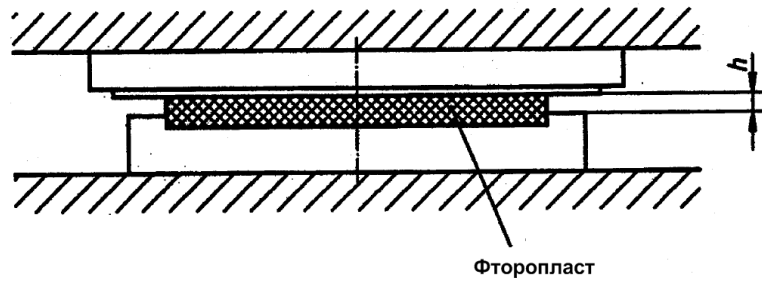


**Рисунок 3** – Схема замірів гумових опорних частин

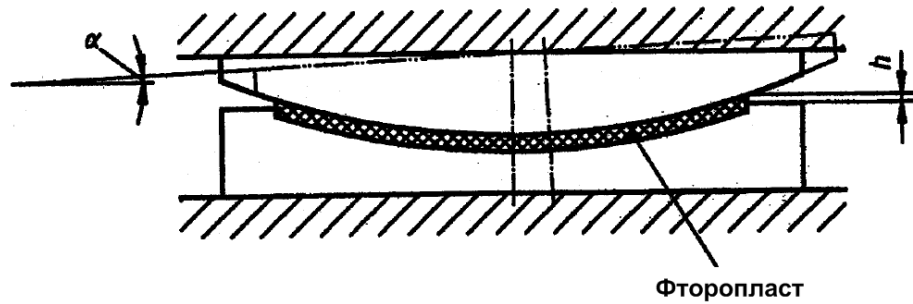
**8.8** Перед обстеженням опорних частин необхідно зняти захисні фартухи. При обстеженні опорних частин в процесі експлуатації перевіряють і фіксують:

- величину зазорів ковзання, рівномірність по периметру фторопластового диску;
- стан відкритих поверхонь ковзання (листа полірованої нержавіючої сталі, хромованої сфери), нерівності (короблення полірованого сталевго листа), дефекти кріплення, корозію, забруднення, пошкодження поверхонь, ковзання у вигляді подряпин, тріщин, відшарувань;
- величину переміщень ковзної плити від нульового відліку з показами температури повітря під час замірів;
- величину кутів повороту.

**8.9** Висоту фторопластової опорної частини  $h$ , що виступає з виточки, як для плоских, так і для сферичних поверхонь ковзання, вимірюють по периметру щупом в достатній кількості точок для знаходження мінімального значення (рисунок 4, 5).



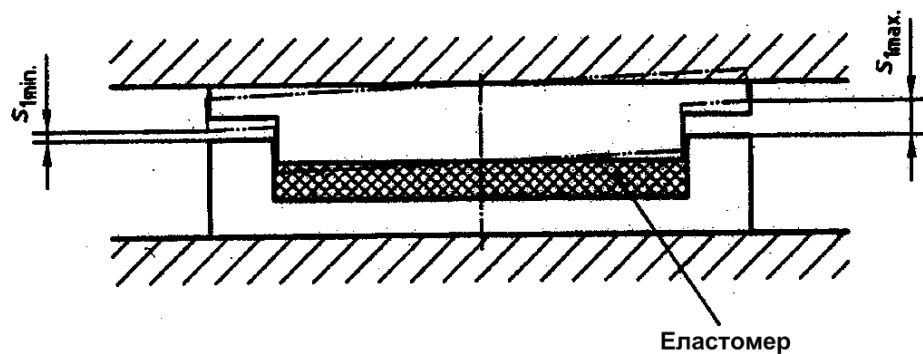
**Рисунок 4** – Схема заміру зазору в плоских елементах ковзання



**Рисунок 5** – Схема заміру зазору в сферичних елементах ковзання  
і кута повороту

**8.10** Внаслідок того, що фторопласт схильний до зношення в процесі експлуатації опорних частин, особливу увагу необхідно приділяти величинам зазору ковзання  $h$ . При висоті зазору більше ніж 1 мм опорну частину вважають функціонально надійною з точки зору забезпечення переміщень на тривалий термін. При меншому зазорі, а також коробленні ковзного листа більше ніж 0,5 мм необхідно часто проводити контроль. При величині зазору менше ніж 0,2 мм опорну частину вважати функціонально ненадійною і фторопластова деталь підлягає заміні.

**8.11** Для скляних опорних частин слід контролювати і зберігати інформацію щодо величин  $S_{lmax}$ ,  $S_{lmin}$  (рисунок 6).

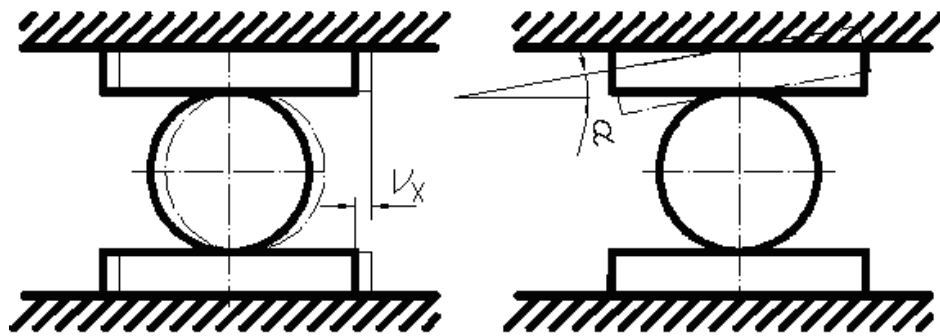


**Рисунок 6** – Схема заміру зазору величини повороту в скляній опорній частині

**8.12** Заміряні кути повороту  $\alpha$  опорних частин не повинні перевищувати проектних значень.

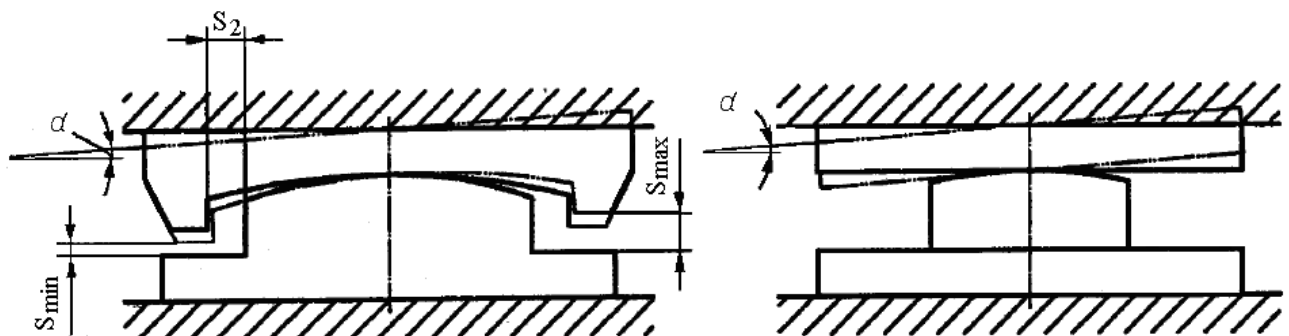
В направляючих елементах лінійно-рухомих опорних частин заміряються зазори  $\Delta S$  між поверхнями ковзання.

**8.13** Для опорних частин кочення (рисунок 7) визначають стан металу поверхонь кочення, неперервність лінії їх контакту по довжині котків (валків), нахил валків, зміщення котків відносно вертикальної осі, зміщення в плані, відносно зміщення між нижньою і верхньою плитою  $V_x$  і кут повороту  $\alpha$ . Фіксують стан протиугінних пристроїв.



**Рисунок 7** – Схема заміру переміщень для опорних частин кочення

**8.14** Для тангенціальних опорних частин ковзання (рисунок 8) контролюють інформацію щодо величин  $S_{1max}$ ,  $S_{1min}$  і кута  $\alpha$ , визначають стан металу поверхонь ковзання, неперервність лінії їх контакту, відносно зміщення між нижньою і верхньою плитою  $S_2$ .



**Рисунок 8** – Схема заміру переміщень для тангенціальних опорних частин ковзання

**8.15** Заміну, ремонт опорних частин або їх елементів слід виконувати без пошкодження вузлів обпирання (підферменників, прогонових будов).

Можливість заміни опорних частин має бути передбачена в проекті моста шляхом визначення місць установки домкратів, їх вантажопідйомності, висоти підйому при заміні опорних частин. Проект експлуатації розробляють проектні організації відповідно до спеціального завдання, наданого замовником.

## **9 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

**9.1** Для забезпечення безпеки під час проведення будівельно-монтажних робіт з улаштування опорних частин необхідно дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2, НПАОП 45.21-1.03, НПАОП 63.21-1.01, НПАОП 28.52-1.31.

**9.2** Працівники під час виконання робіт з влаштування опорних частин повинні мати необхідне обладнання та досвід виконання таких робіт (монтажних, геодезичних, зварювальних, бетонних).

**9.3** Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 63.21-3.03.

**9.4** Усі працівники повинні проходити регулярні медичні огляди, відповідно до законодавства [11].

**9.5** Вантажно-розвантажувальні і монтажні роботи проводяться відповідно до вимог підрозділу 8.3 ДБН А.3.2-2 та НПАОП 0.00-1.75.

Під час зварювальних робіт зварники повинні користуватися захисною каскою зі струмонепровідних матеріалів. Каску поєднують зі щитком, для захисту обличчя й очей від зварювальної дуги і бризок розплавленого металу.

Виконувати зварювальні роботи на відстані ближче ніж 5 м від легкозаймистих та вогненебезпечних матеріалів заборонено.

**9.6** Для захисту працівників, що працюють ярусом нижче, повинні бути передбачені захисні огороження від іскор і бризок розплавленого металу, випадкового падіння недогарків електродів.

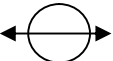
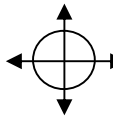
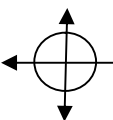
**9.7** Охорону навколишнього природного середовища під час влаштування опорних частин здійснюють відповідно до вимог ДБН А.2.2-1, ДБН А.3.1-5 та ГБН В.2.3-218-007.

**9.8** Поводження з відходами (визначення класу небезпеки, накопичення, зберігання, утилізація) здійснюється відпові

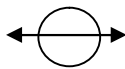
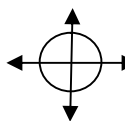
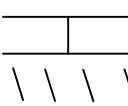
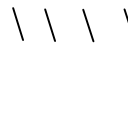
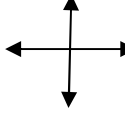
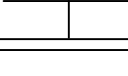
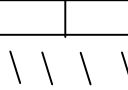
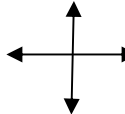
**Таблиця А.1 - Класифікація типів опорних частин (відповідно до [5])**

| 1                             |   |   |   |   |   |   |   | 2   | 3                               |                                  | 4                                                                             | 5                                                                                                                 |                        | 6                       | 7                            | 8                            | 9                            | 10   | 11 | 12            |         | 13            |                |                | 14 |  |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------|----|---------------|---------|---------------|----------------|----------------|----|--|
| Відповідні частини<br>EN 1337 |   |   |   |   |   |   |   | №   |                                 |                                  |                                                                               |                                                                                                                   | Тип опорної частини    | Відносні деформації     |                              |                              |                              |      |    | Реакції       |         |               |                |                |    |  |
|                               |   |   |   |   |   |   |   |     | Символ (для позначення в плані) | Символ (для позначення напрямку) |                                                                               | переміщення                                                                                                       |                        |                         | поворот                      |                              |                              | сили |    |               | моменти |               |                |                |    |  |
| 2                             | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | х |     |                                 | у                                | V <sub>x</sub> по осі x                                                       | V <sub>y</sub> по осі у                                                                                           |                        | V <sub>z</sub> по осі z | α <sub>x</sub> навколо осі x | α <sub>y</sub> навколо осі у | α <sub>z</sub> навколо осі z |      |    |               |         |               |                |                |    |  |
|                               | x |   |   |   |   |   |   | 1.1 |                                 |                                  |                                                                               | Пружна опорна частина                                                                                             | деформації             | деформації              | Малі <sup>2)</sup>           |                              |                              |      |    | Деформ ування | 1)      | Деформ ування | V <sub>x</sub> | V <sub>y</sub> | N  |  |
|                               | x |   |   |   |   |   | x | 1.2 |                                 |                                  | Пружна опорна частина з фіксатором переміщень вздовж однієї осі <sup>4)</sup> | деформації                                                                                                        |                        | ----                    |                              |                              |                              |      |    |               |         |               | V <sub>x</sub> | V <sub>y</sub> | N  |  |
| x                             | x |   |   |   |   |   | x | 1.3 |                                 |                                  |                                                                               | Пружна опорна частина з рухомою в одному напрямку ковзною частиною та з фіксатором вздовж другої осі              |                        | ----                    |                              |                              |                              |      |    |               |         |               | V <sub>y</sub> | N              |    |  |
| x                             | x |   |   |   |   |   |   | 1.4 |                                 |                                  |                                                                               | Пружна опорна частина з рухомою в багатьох напрямках ковзною частиною                                             | ковзання та деформації | ковзання та деформації  |                              |                              |                              |      |    |               |         |               | N              |                |    |  |
| x                             | x |   |   |   |   |   |   | 1.5 |                                 |                                  |                                                                               | Пружна опорна частина з рухомою в одному напрямку ковзною частиною                                                |                        | деформації              |                              |                              |                              |      |    |               |         |               | V <sub>y</sub> | N              |    |  |
|                               | x |   |   |   |   |   | x | 1.6 |                                 |                                  |                                                                               | Пружна опорна частина з обмежувачем переміщень вздовж двох осей                                                   |                        | ----                    |                              |                              |                              |      |    |               |         |               | V <sub>x</sub> | V <sub>y</sub> | N  |  |
| x                             | x |   |   |   |   |   | x | 1.7 |                                 |                                  |                                                                               | Пружна опорна частина з рухомою в одному напрямку ковзною частиною та з фіксатором переміщень вздовж двох осей    | ковзання               |                         |                              |                              |                              |      |    |               |         |               | V <sub>y</sub> | N              |    |  |
| x                             | x |   |   |   |   |   | x | 1.8 |                                 |                                  |                                                                               | Пружна опорна частина з рухомою в багатьох напрямках ковзною частиною та з фіксатором переміщень вздовж двох осей |                        | ковзання                |                              |                              |                              |      |    |               |         |               | N              |                |    |  |

Продовження таблиці А.1

| 1                          |   |   |   |   |   |   |     | 2                                                                                   | 3                                                                                   | 4                                                                                   | 5                                                                                          | 6                       | 7                                                                                   | 8                       | 9                            | 10                           | 11                             | 12                                                                      | 13             | 14             |         |                |   |                |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------|----------------|---|----------------|
| Відповідні частини EN 1337 |   |   |   |   |   |   |     | №                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                            | Тип опорної частини     | Відповідні рухи                                                                     |                         |                              |                              |                                |                                                                         | Реакції        |                |         |                |   |                |
|                            |   |   |   |   |   |   |     |                                                                                     | Символ (для позначення в плані)                                                     | Символ (для позначення напрямку)                                                    |                                                                                            |                         | переміщення                                                                         |                         |                              | поворот                      |                                |                                                                         | сили           |                | моменти |                |   |                |
|                            |   |   |   |   |   |   |     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                            |                         | V <sub>x</sub> по осі x                                                             | V <sub>y</sub> по осі y | V <sub>z</sub> по осі z      | α <sub>x</sub> навколо осі x | α <sub>y</sub> навколо осі y   | α <sub>z</sub> навколо осі z                                            |                |                |         |                |   |                |
| 2                          | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |     |                                                                                     | x                                                                                   | y                                                                                   |                                                                                            | V <sub>x</sub> по осі x | V <sub>y</sub> по осі y                                                             | V <sub>z</sub> по осі z | α <sub>x</sub> навколо осі x | α <sub>y</sub> навколо осі y | α <sub>z</sub> навколо осі z   |                                                                         |                |                |         |                |   |                |
|                            |   |   | x |   |   |   | 2.1 |    |    |    | Стаканна опорна частина                                                                    | ----                    | ----                                                                                | дуже малі               | деформування                 | деформування                 | 1)<br>ковзання та деформування | V <sub>x</sub>                                                          | V <sub>y</sub> | N              |         |                |   |                |
| x                          |   |   | x |   |   |   | 2.2 |    |    |    | Стаканна опорна частина з рухомою в одному напрямку ковзною частиною                       | ковзання                |                                                                                     |                         |                              |                              |                                | ковзання                                                                |                |                |         |                |   | V <sub>y</sub> |
| x                          |   |   | x |   |   |   | 2.3 |    |    |    | Стаканна опорна частина з рухомою в багатьох напрямках ковзною частиною                    | ковзання                | ковзання                                                                            |                         |                              |                              |                                |                                                                         |                |                |         |                |   | N              |
|                            |   |   |   |   | x |   | 3.1 |  |  |  | Сферична опорна частина з фіксатором переміщень за межами поворотної частини               | ----                    |                                                                                     |                         |                              |                              |                                | Ковзання                                                                | V <sub>x</sub> | V <sub>y</sub> |         | N              |   |                |
|                            |   |   |   |   | x |   | 3.2 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | Сферична опорна частина з поворотною частиною з функцією фіксатора переміщень              |                         |                                                                                     |                         |                              |                              |                                |                                                                         |                | V <sub>x</sub> |         | V <sub>y</sub> | N |                |
| x                          |   |   |   |   |   | x | 3.3 |  |  |  | Сферична опорна частина з рухомою в одному напрямку ковзною частиною (зовнішнє обмеження)  | ковзання                | ----                                                                                | майже відсутні          | ковзання                     | ковзання                     | 1)                             |                                                                         | V <sub>y</sub> | N              |         |                |   |                |
| x                          |   |   |   |   |   | x | 3.4 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | Сферична опорна частина з рухомою в одному напрямку ковзною частиною (внутрішнє обмеження) |                         |                                                                                     |                         |                              |                              |                                |                                                                         | V <sub>y</sub> | N              |         |                |   |                |
| x                          |   |   |   |   |   | x | 3.5 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |         |                         |  |                         |                              |                              |                                | Сферична опорна частина з рухомою в багатьох напрямках ковзною частиною | ковзання       | ковзання       |         |                |   |                |

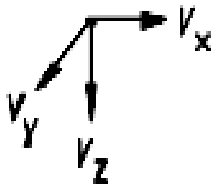
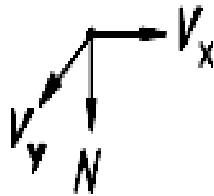
Продовження таблиці А.1

| 1                          |   |   |   |   |   |   |     | 2                                                                                   | 3                                                                                   | 4                                                                                    | 5                                                                                                                           | 6                       | 7                       | 8                       | 9                            | 10                           | 11                           | 12                     | 13             | 14             |         |                |                |          |                |                |                |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| Відповідні частини EN 1337 |   |   |   |   |   |   |     | №                                                                                   |                                                                                     |                                                                                      | Тип опорної частини                                                                                                         | Відповідні рухи         |                         |                         |                              |                              |                              | Реакції                |                |                |         |                |                |          |                |                |                |
|                            |   |   |   |   |   |   |     |                                                                                     | Символ (для позначення в плані)                                                     | Символ (для позначення напрямку)                                                     |                                                                                                                             | переміщення             |                         |                         | поворот                      |                              |                              | сили                   |                |                | моменти |                |                |          |                |                |                |
|                            |   |   |   |   |   |   |     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                                                             | V <sub>x</sub> по осі x | V <sub>y</sub> по осі y | V <sub>z</sub> по осі z | α <sub>x</sub> навколо осі x | α <sub>y</sub> навколо осі y | α <sub>z</sub> навколо осі z |                        |                |                |         |                |                |          |                |                |                |
| 2                          | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |     |                                                                                     | x                                                                                   | y                                                                                    |                                                                                                                             | V <sub>x</sub> по осі x | V <sub>y</sub> по осі y | V <sub>z</sub> по осі z | α <sub>x</sub> навколо осі x | α <sub>y</sub> навколо осі y | α <sub>z</sub> навколо осі z |                        |                |                |         |                |                |          |                |                |                |
|                            |   |   |   | x |   |   | 4.1 |    |    |    | Тангенціальна опорна частина (з точковим опиранням на сферичну поверхню)                                                    | ----                    |                         |                         |                              |                              |                              | ковзання <sup>1)</sup> | V <sub>x</sub> | V <sub>y</sub> | N       |                |                |          |                |                |                |
| x                          |   |   |   | x |   |   | 4.2 |    |    |    | Тангенціальна опорна частина (з точковим опиранням на сферичну поверхню) з рухомою в одному напрямку ковзною частиною       | ковзання                |                         |                         |                              |                              |                              |                        | ----           |                |         |                |                |          |                | V <sub>y</sub> | N              |
| x                          |   |   |   | x |   |   | 4.3 |    |                                                                                     |                                                                                      | Тангенціальна опорна частина (з точковим опиранням на сферичну поверхню) з рухомою в багатьох напрямках ковзною частиною    |                         |                         |                         |                              |                              |                              |                        | ковзання       |                |         |                |                |          | ковзання       |                |                |
|                            |   |   |   | x |   |   | 5.1 |    |    |   | Тангенціальна опорна частина (з лінійним опиранням на циліндричну поверхню)                                                 | ----                    |                         |                         |                              |                              |                              |                        | V <sub>x</sub> | V <sub>y</sub> | N       | M <sub>x</sub> |                |          |                |                |                |
| x                          |   |   |   | x |   |   | 5.2 |  |  |   | Тангенціальна опорна частина (з лінійним опиранням на циліндричну поверхню) з рухомою в одному напрямку ковзною частиною    | ковзання                |                         |                         |                              |                              |                              |                        | ----           |                |         |                |                |          | V <sub>y</sub> | N              | M <sub>x</sub> |
| x                          |   |   |   | x |   |   | 5.3 |  |                                                                                     |  | Тангенціальна опорна частина (з лінійним опиранням на циліндричну поверхню) з рухомою в багатьох напрямках ковзною частиною |                         |                         |                         |                              |                              |                              |                        | ковзання       |                |         |                |                | ковзання | ковзання       |                |                |
|                            |   |   | x |   |   |   | 6.1 |  |  |  | Одно <sup>0</sup> ткова опорна частина                                                                                      | кочення                 | ----                    |                         |                              |                              |                              |                        |                | V <sub>y</sub> | N       | M <sub>x</sub> |                |          |                |                |                |
| x                          |   | x |   |   |   |   | 6.2 |  |                                                                                     |  | Одно <sup>0</sup> ткова опорна частина з ковзною частиною, рухомою в іншому напрямку                                        |                         | ковзання                |                         |                              |                              |                              |                        | ковзання       |                |         | N              | M <sub>x</sub> |          |                |                |                |

Кінець таблиці А.1

| 1                          |  |  |  |  |  |   |   | 2   | 3                               | 4                                | 5                                                                              | 6                                                                                     | 7              | 8              | 9              | 10                       | 11                       | 12                       | 13       | 14    |         |                          |
|----------------------------|--|--|--|--|--|---|---|-----|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-------|---------|--------------------------|
| Відповідні частини EN 1337 |  |  |  |  |  |   |   | №   |                                 |                                  | Тип опорної частини                                                            | Відповідні рухи                                                                       |                |                |                |                          |                          | Реакції                  |          |       |         |                          |
|                            |  |  |  |  |  |   |   |     | Символ (для позначення в плані) | Символ (для позначення напрямку) |                                                                                | переміщення                                                                           |                |                | поворот        |                          |                          | сили                     |          |       | моменти |                          |
|                            |  |  |  |  |  |   |   |     |                                 | x                                |                                                                                | y                                                                                     | $V_x$ по осі x | $V_y$ по осі y | $V_z$ по осі z | $\alpha_x$ навколо осі x | $\alpha_y$ навколо осі y |                          |          |       |         | $\alpha_z$ навколо осі z |
| x                          |  |  |  |  |  | x |   | 7.1 |                                 |                                  |                                                                                | Нерухома циліндрична опорна частина                                                   | ----           |                | майже відсутні |                          | Ковзання                 | ----                     | $V_x$    | $V_y$ | N       | $M_x$                    |
| x                          |  |  |  |  |  | x |   | 7.2 |                                 |                                  | Циліндрична опорна частина з фіксацією переміщень, рухома вздовж осі y         | ----                                                                                  |                |                |                |                          |                          |                          | ковзання | $V_x$ |         | N                        |
| x                          |  |  |  |  |  | x |   | 7.3 |                                 |                                  | Циліндрична опорна частина з фіксатором переміщень, рухома вздовж осі x        | ковзання                                                                              | ----           |                |                |                          |                          |                          | $V_y$    | N     | $M_x$   |                          |
| x                          |  |  |  |  |  | x |   | 7.4 |                                 |                                  | Циліндрична опорна частина без фіксаторів переміщень, рухома вздовж осі x та y |                                                                                       | ковзання       | ковзання       |                |                          |                          |                          |          |       | N       | $M_x$                    |
|                            |  |  |  |  |  |   | x | 8.1 |                                 |                                  |                                                                                | Опорна частина з фіксацією переміщень вздовж двох осей, (для передачі осьового тиску) | ----           | ----           | ковзання       | Ковзання чи деформування | Ковзання чи деформування | Ковзання чи деформування | $V_x$    | $V_y$ |         |                          |
|                            |  |  |  |  |  |   | x | 8.2 |                                 |                                  |                                                                                | Опорна частина з фіксатором переміщень вздовж однієї осі                              | ковзання       |                |                |                          |                          | ----                     |          | $V_y$ |         |                          |

<sup>1)</sup> для індивідуальних типів опорних частин  $\alpha^z$  можуть мати жорсткі допуски, якщо необхідно, може бути проведене спеціальне проектування. Для звичайних умов проектування позначення «----» свідчить про відсутність переміщень за винятком тих, що виникають при виробництві.  
<sup>2)</sup> Так чи інакше  $v_z$  має бути перевірена, яка перевірена в індивідуальних випадках.  
<sup>3)</sup> Комбінація з ковзанням призводить до недопустимих напружень в матеріалі PTFE.  
<sup>4)</sup> Конструкція для передачі сил  $V_x$  або  $V_y$ .



## Додаток Б

### БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Постанова Кабінету Міністрів від 01 березня 2006 року № 240 «Про затвердження Правил підтвердження придатності нових будівельних виробів для застосування»
- 2 «Порядок проведення роботи з підтвердження придатності нових будівельних виробів для застосування в будівництві», затверджений наказом Мінбуду України від 20 березня 2006 року №69, зареєстрований в Мін'юсті України 18.05.2006 за №577/12451
- 3 Конструирование, расчет и применение полиуретановых опорных частей автодорожных мостов. Пособие к строительным нормам и правилам П1-2000 к СНиП 2.05.03-84 / Минстройархитектуры Республики Беларусь. – Минск, 2001. – 14 с. (Конструювання, розрахунок і застосування поліуретанових опорних частин автодорожніх мостів. Посібник до будівельних норм і правил П1-2000 до СНиП 2.05.03-84)
- 4 Проектирование городских мостовых сооружений МГСН 5.02-99 / Московские городские строительные нормы. – Москва, 1999. (Проектування міських мостових споруд МГСН 5.02-99)
- 5 EN 1337 Structural bearings. Parts 1. General design rules / European committee for standartization (CEN) – Brussels, Belgium. (Опорні частини. Частина 1. Загальні правила проектування)
- 6 ВСН 86-83 Инструкция по проектированию и установке полимерных опорных частей мостов (Інструкція з проектування і влаштування полімерних опорних частин мостів)
- 7 EN 1337 Structural bearings. Parts 10. Inspection and maintenance / European committee for standartization (CEN) – Brussels, Belgium. (Опорні частини. Частина 1. Утримання та обстеження)
- 8 .И. Богданов, С.С. Ткаченко, С.А. Шульман. Опорные части мостов. Часть 1, 2. Учебное пособие для студентов вузов. – СПб.: Петербургский

- пр. ДСТУ – Н В.2.3-XXX:201X
- гос. университет путей сообщения, 2006. (Опорні частини мостів. Частина 1, 2. Навчальний посібник для студентів вузів)
- 9 ОДМ 218.2.002-2008 Рекомендации по проектированию и установке полимерных опорных частей мостов. Росавтодор. - М 2008 г. (Рекомендації з проектування і влаштування полімерних опорних частин мостів)
  - 10 Ramberger G. Structural bearings and expansion joints for bridges. Structural Engineering Documents 6 / G. Ramberger. – Switzerland , Zurich : IABSE, 2002. – Р. 51-89. (Опорні частини і деформаційні шви для мостів)
  - 11 Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р. №246, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 23.07.2007 р. за №846/14113.

**Ключові слова:** влаштування, еластомерні, конструкція, міст, нерухомі, опорні частини, переміщення, рухомі, стаканні, сферичні, транспортна споруда.

Перший заступник директора  
з наукової роботи,  
канд. техн. наук

В.К.Вирожемський

Науковий керівник,  
Провідний науковий  
співробітник

Р.І.Полюга

Відповідальний виконавець,  
Провідний науковий  
співробітник

П.М.Коваль