



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ЄВРОКОД 6. ПРОЕКТУВАННЯ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ
ЧАСТИНА 1-1. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ДЛЯ АРМОВАНИХ
ТА НЕАРМОВАНИХ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ
(EN 1996-1-1:2005, IDT)**

ДСТУ-Н Б EN 1996-1-1:2010

Видання офіційне

**Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального
господарства України
Київ - 2011**

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» Міністерства регіонального розвитку та будівництва України

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: Крітов В.О. (науковий керівник) канд.техн.наук; Кривошеєв П.І., канд, техн. наук; Немчинов Ю.І., д-р техн. наук; Слюсаренко Ю.С. канд, техн. наук; Тарасюк В.Г. канд, техн. наук; Ісаєнко О.Г. канд. техн. наук; Сергійчук В.А., інженер; Сахно С.П., інженер; Мірошник Т.П., інженер;

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ №549 Мінрегіонбуду України від 27.12.2010р.

3 Національний стандарт відповідає EN 1996-1-1:2005 Eurocode 6: Design of masonry structures – Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures (Єврокод 6: Проектування кам'яних конструкцій – Частина 1-1: Загальні правила для армованих та неармованих кам'яних конструкцій) з технічною поправкою EN 1996-1-1:2005/AC:2009

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

Цей стандарт видано з дозволу CEN

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

**Право власності на цей документ належить державі.
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований
і розповсюджений як офіційне видання без дозволу
Міністерства регіонального розвитку та будівництва України**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 1996-1-1:2005 Eurocode 6: Design of masonry structures – Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures (Еврокод 6: Проектування кам'яних конструкцій – Частина 1-1: Загальні правила і правила для будівель) з технічною поправкою EN 1996-1-1:2005/АС.

EN 1996-1-1:2005 підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 250, секретаріатом якого керує BSI.

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ-Н Б EN 1996-1-1:2010 Єврокод 6: Проектування кам'яних конструкцій – Частина 1-1: Загальні правила для армованих та неармованих конструкцій (EN 1996-1-1:2005, IDT), викладена українською мовою.

Відповідно до ДБН А.1.1-1-2009 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення» цей стандарт відноситься до комплексу В.2.6 «Конструкції будинків і споруд».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству.

Науково-технічна організація, відповідальна за цей стандарт – ДП НДІБК.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ», «Визначення понять» оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- національний довідковий додаток наведено як настанову для користувачів.

Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN 1996-1-1:2005, наведено в додатку НА.

Копії МС, неприйнятих як національні стандарти, на які є посилання EN 1996-1-1:2005, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

Технічна поправка EN 1996-1-1:2005/АС:2009 і її переклад подана в кінці ДСТУ-Н Б EN 1996-1-1:2010 після додатку НА.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	II
НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП	III
Передмова	1
Основи програми Єврокодів	2
Статус та сфера застосування Єврокодів	3
Національні стандарти, що впроваджують Єврокоди	5
Зв'язки між Єврокодами та гармонізованими технічними умовами (ENs and ETAs) для виробів	5
Національні додатки до EN 1996-1-1	6
РОЗДІЛ 1 Загальні відомості	8
1.1 Область застосування	8
1.1.1 Застосування Єврокоду 6	8
1.1.2 Застосування частини 1-1 Єврокоду 6	8
1.2 Нормативні посилання	10
1.2.1 Загальні відомості	10
1.2.2 Стандарти, на які є посилання	10
1.3 Припущення.	12
1.4 Відмінності між принципами та правилами застосування..	12
1.5 Терміни та визначення	12
1.5.1 Загальні відомості	12
1.5.2 Терміни, що стосуються кам'яної кладки	12
1.5.3 Терміни, що стосуються міцності кладки	13
1.5.4 Терміни, що стосуються блоків кам'яної кладки	14
1.5.5 Терміни, що стосуються будівельного розчину	15
1.5.6 Терміни, що стосуються заповнення бетону	17
1.5.7 Терміни, що стосуються армування	17
1.5.8 Терміни, що стосуються допоміжних елементів	17
1.5.9 Терміни, що стосуються швів із заповненням будівельним розчином	18
1.5.10 Терміни, що стосуються типів стін	18
1.5.11 Різні терміни	20
1.6 Символи	20
РОЗДІЛ 2 Основи проектування	28
2.1 Головні вимоги	28
2.1.1 Загальні відомості	28
2.1.2 Надійність	28
2.1.3 Проектний термін придатності та довговічність	28
2.2 Принципи розрахунку за граничним станом	29
2.3 Основні перемінні	29
2.3.1 Впливи	29
2.3.2 Розрахункові значення впливів	29
2.3.3 Властивості матеріалів та виробів	29
2.4 Перевірка методом часткового фактору	30
2.4.1 Розрахункові значення властивостей матеріалів	30
2.4.2 Комбінація впливів	30
2.4.3 Крайні граничні стани	30
2.4.4 Граничний стан експлуатаційної придатності	32
2.5 Підтримка розрахунку випробуваннями	32
РОЗДІЛ 3 Матеріали.	32
3.1 Блоки кам'яної кладки	32

3.1.1	Типи та угруповання блоків кам'яної кладки	32
3.1.2	Властивості блоків кам'яної кладки – міцність при стисканні	35
3.2	Будівельний розчин	35
3.2.1	Типи будівельного розчину	35
3.2.2	Специфікація (ТУ) будівельного розчину	35
3.2.3	Властивості будівельного розчину	36
3.3	Бетонне наповнення.	37
3.3.1	Загальні відомості.	37
3.3.2	Специфікація (ТУ)бетонного наповнення	37
3.3.3	Особливості бетонного наповнення	37
3.4	Арматурна сталь	38
3.4.1	Загальні відомості	38
3.4.2	Властивості стрижнів для армування	39
3.4.3	Властивості готової, зв'язаної із основою арматури	39
3.5	Сталь для попереднього напруження	39
3.6	Механічні властивості кам'яної кладки	39
3.6.1	Характеристична міцність кладки при стисканні	39
3.6.2	Характеристична міцність кладки. на зсув	44
3.6.3	Характеристична міцність кладки. на вигин	47
3.6.4	Характеристична міцність анкерування арматури	50
3.7	Властивості деформації кам'яної кладки	51
3.7.1	Взаємозв'язок розтягання-стискання	51
3.7.2	Модуль пружності.	52
3.7.3	Модуль зсуву	52
3.7.4	Повзучість, поширення вологи або усадка та теплове розширення	52
3.8	Допоміжні елементи	54
3.8.1	Гідроізоляційні прошарки	54
3.8.2	Анкери для кріплення облицювання стіни (стінові вузли	54
3.8.3	Скоби, хомути, підкоси	54
3.8.4	Готові перемички	54
3.8.5	Елементи для попереднього напруження	54
	РОЗДІЛ 4 Довговічність	54
4.1	Загальні відомості	54
4.2	Класифікація навколишніх умов	54
4.3	Довговічність кам'яної кладки.	54
4.3.1	Блоки кам'яної кладки..	54
4.3.2	Будівельний розчин.	55
4.3.3	Сталь для армування	55
4.3.4	Сталь для попереднього напруження	59
4.3.5	Елементи для попереднього напруження.	59
4.3.6	Допоміжні елементи та підпорні кути	59
4.4	Кладка на рівні нижче землі	59
	РОЗДІЛ 5 Розрахунок конструкцій	60
5.1	Загальні відомості .	60
5.2	Поведінка конструкцій в аварійних ситуаціях (інших ніж землетруси та пожежа)	61
5.3	Дефекти	61
5.4	Другорядні ефекти	62
5.5	Аналіз конструктивних елементів	63
5.5.1	Кам'яні стіни під дією вертикального навантаження	63
5.5.2	Елементи армованої кладки, під дією вертикального навантаження	69
5.5.3	Поперечні стіни під дією навантаження зрізу-зсуву	74
5.5.4	Елементи армованої кладки, під дією поперечного навантаження	75

5.5.5	Стіни кам'яної кладки, під дією бокового навантаження.	76
РОЗДІЛ 6 Граничний стан		78
6.1	Неармовані стіни кладки під дією (в основному) вертикальних навантажень	78
6.1.1	Загальні відомості	78
6.1.2	Перевірка неармованих стін, які піддаються в основному дії вертикального навантаження	78
6.1.3	Стіни, що піддаються зосередженому навантаженню	82
6.2	Стіни неармованої кам'яної кладки, що піддаються навантаженню на зріз (зсув)	85
6.3	Стіни неармованої кам'яної кладки, що піддаються поперечному навантаженню	85
6.3.1	Загальні відомості	85
6.3.2	Утворення арок між опорами	87
6.3.3	Стіни, що піддаються вітровому навантаженню	89
6.3.4	Стіни, що піддаються поперечному навантаженню через ґрунт та воду	89
6.3.5	Стіни, що піддаються поперечному навантаженню у випадкових ситуаціях	89
6.4	Стіни неармованої кам'яної кладки, що піддаються комбінованому вертикальному та боковому навантаженню	89
6.4.1	Загальні відомості	89
6.4.2	Метод з використанням Φ фактора	90
6.4.3	Метод з використанням міцності на видимий згин	90
6.4.4	Метод з використанням еквівалентних коефіцієнтів вигину	90
6.5	Анкери	90
6.6	Елементи армованої кам'яної кладки, що піддаються вигину, згинаючому та осьовому навантаженню або осьовому навантаженню	91
6.6.1	Загальні відомості	91
6.6.2	Контроль елементів армованої кам'яної кладки, що піддаються згинаючому та/чи осьовому навантаженню	92
6.6.3	Армовані елементи з фланцями	96
6.6.4	Високі балки	97
6.6.5	Збірні перемички	99
6.7	Елементи армованої кам'яної кладки, що піддаються поперечному навантаженню	100
6.7.1	Загальні відомості	100
6.7.1	Контроль стін з армованої кам'яної кладки, що піддаються горизонтальним навантаженням в площині стіни	100
6.7.2	Контроль балок армованої кладки, що піддаються поперечному навантаженню	102
6.7.3	Контроль високих балок, що піддаються поперечному навантаженню	102
6.8	Попередньо напружена кам'яна кладка	103
6.8.1	Загальні відомості	103
6.8.2	Контроль елементів	104
6.9	Обмежена кладка	105
6.9.1	Загальні відомості	105
6.9.2	Контроль елементів	105
РОЗДІЛ 7 Граничний стан експлуатаційної придатності		106
7.1	Загальні відомості	106
7.2	Стіни з неармованої кладки	106
7.3	Елементи з армованої кам'яної кладки	107
7.4	Елементи з попередньо напруженої кам'яної кладки	107
7.5	Обмежені елементи з кам'яної кладки	108
7.6	Стіни, що піддаються концентрованим навантаженням	108

РОЗДІЛ 8 Деталізація	108
8.1 Деталі кам'яної кладки	108
8.1.1 Матеріали кам'яної кладки	108
8.1.2 Мінімальна товщина стіни	109
8.1.3 Мінімальна площа стіни	109
8.1.4 З'єднання кам'яної кладки	109
8.1.5 Шви заповнені будівельним розчином	111
8.1.6 Опори під концентрованими навантаженнями	111
8.2 Елементи арматури	111
8.2.1 Загальні відомості	111
8.2.2 Покриття сталі, що армує	112
8.2.3 Мінімальна поверхня армування	113
8.2.4 Розмір сталі, що армує	114
8.2.5 Анкер та перекриття	114
8.2.6 Закріплення арматурної сталі при стисканні	118
8.2.7 Розташування сталі, що армує	119
8.3 Деталі для попередньо напруження	119
8.4 Деталі обмеженої кам'яної кладки	119
8.5 З'єднання стін	120
8.5.1 З'єднання стін з перекриттям та покриттям	120
8.5.2 З'єднання між стінами	122
8.6 Пази та виїмки в стінах	123
8.6.1 Загальні відомості.	123
8.6.2 Вертикальні пази та виїмки	123
8.6.3 Горизонтальні та нахилені пази	125
8.7 Гідроізоляції	126
8.8 Теплові та довготривалі переміщення	126
РОЗДІЛ 9 Виконання робіт	126
9.1 Загальні відомості	126
9.2 Розрахунок будівельних елементів	127
9.3 Навантаження кам'яної кладки	127
Додаток А (інформаційний) врахування коефіцієнту надійності γ_m , пов'язаних із виконанням робіт	128
Додаток В (інформаційний) Методика розрахунку ексцентриситету ядра жорсткості	130
Додаток С (інформаційний) Спрощений метод розрахунку поза площинного ексцентриситету навантаження на стіни	134
Додаток D (інформаційний) Визначення ρ_3 та ρ_4	142
Додаток E (інформаційний) Коефіцієнт згинального моменту, α_1 , в окремих місцях стін завтовшки або рівної 250мм при дії поперечного навантаження	144
Додаток F (інформаційний) Обмеження висоти та довжини відносної товщини для стін при граничному стані експлуатаційної придатності	154
Додаток G (інформаційне) Коефіцієнт зменшення гнучкості та ексцентриситету	158
Додаток H (інформаційний) Коефіцієнт посилення згідно п.6.1.3	162
Додаток I (інформаційний) Урахування поперечних навантажень на стіни з трьох-стороннім або чотирьохстороннім обпиранням при дії комбінованого навантаження	163
Додаток J (інформаційний) Елементи армованої кам'яної кладки, що піддаються поперечному навантаженню (зсуву): коефіцієнт зростання f_{vd}	165
Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN 1996-1-1:2005	167
Технічна поправка EN 1996-1-1:2005/AC:2009 і її переклад	168

Передмова

Цей документ EN 1996-1-1 був підготований технічним комітетом CEN/TC 250 "Будівельні Єврокоди", секретаріат якого підтримується BSI.

Цей Європейський Стандарт має отримати статус національного стандарту, за допомогою публікації ідентичного тексту чи ухвалення не пізніше травня 2006 року, а несумісні національні стандарти мають бути вилучені не пізніше березня 2010 року.

CEN/TC 250 є відповідальними за всі Будівельні Єврокоди.

Цей документ заміняє ENV 1996-1-1:1995 та ENV 1996-1-3:1998.

Згідно міжнародним правилам CENB/CENELEC організації національних стандартів наступних країн зобов'язані впроваджувати цей Європейський Стандарт: Австрії, Бельгії, Кіпру, Чеської Республіки, Данії, Естонії, Фінляндії, Франції, Німеччини, Греції, Угорщини, Ісландії, Ірландії, Італії, Латвії, Литви, Люксембургу, Мальти, Нідерландів, Норвегії, Польщі, Португалії, Словаччини, Словенії, Іспанії, Швеції, Швейцарії й Об'єднаного Королівства.

Foreword

This document EN 1996-1 -1 has been prepared by Technical Committee CEN/TC 250 "Structural Eurocodes", the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by May 2006, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by March 2010

CEN/TC 250 is responsible for all Structural Eurocodes.

This document supersedes ENV 1996-1-1:1995 and ENV 1996-1-3:1998.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЄВРОКОД 6: ПРОЕКТУВАННЯ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЧАСТИНА 1-1. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ДЛЯ АРМОВАНИХ ТА НЕАРМОВАНИХ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

ЭВРОКОД 6: ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЧАСТЬ 1-1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ДЛЯ АРМИРОВАННЫХ И НЕАРМИ- РОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

EUROCODE 6: DESIGN OF MASONRY STRUCTURES PART 1-1: GENERAL RULES FOR REINFORCED AND UNREINFORCED MASONRY STRUCTURES

Чинний від 01.07.2013р.

Основи програми Єврокодів

У 1975 році комісія Європейського Співтовариства, спираючись Статтю 95 Договору, прийняла рішення щодо програми дії в галузі будівництва. Програма була націлена на ліквідацію технічних перешкод в торгівлі та гармонізацію технічних умов.

У рамках цієї програми дій Комісія виявила ініціативу із створення комплекту гармонізованих технічних правил для проекту будівельних робіт, які на першому етапі будуть служити альтернативою діючим національним нормам в країнах учасників, в кінці кінців замінять їх.

На протязі п'ятнадцяти років Комісія при допомозі Керівного Комітету та представників країн учасниць проводила роботу з розвитку програми Євро кодів, що привело у 80-х роках до першого покоління Євро кодів.

У 1989 році Комісія та країни учасниці ЄС та ЄАВТ вирішили на основі угоди¹⁾ між Комісією та CEN серією мандатів передати CEN підготовку та публікацію Єврокодів з тим, щоб в майбутньому надати їм статус Європейського Стандарту (ЄС). Це de facto

Background to the Eurocode programme

In 1975, the Commission of the European Community decided on an action programme in the field of construction, based on Article 95 of the Treaty. The objective of the programme was the elimination of technical obstacles to trade and the harmonisation of technical specifications.

Within this action programme, the Commission took the initiative to establish a set of harmonised technical rules for the design of construction works which, in a first stage, would serve as an alternative to the national rules in force in the Member States and, ultimately, would replace them.

For fifteen years, the Commission, with the help of a Steering Committee with Representatives of Member States, conducted the development of the Eurocodes programme, which led to the first generation of European codes in the 1980's.

In 1989, the Commission and the Member States of the EU and EFTA decided, on the basis of an agreement¹⁾ between the Commission and CEN, to transfer the preparation and the publication of the Eurocodes to the CEN through a series of Mandates, in order to pro-

пов'язує Єврокоди з положеннями всіх Директив Ради та/чи Рішень Комісії, що стосуються Європейських стандартів (напр., Директива Ради 89/106/ЕЕС з будівельних виробів – СРД – та Директиви Ради 93/37/ЕЕС, 92/50/ЕЕС, 89/440/ЕЕС з громадських робіт та послуг та рівноцінних Директив ЕАСТ, започаткованих з прагненням формування внутрішнього ринку).

1) Угода між Комісією Європейсько Співдружності та Європейського Комітету з Стандартизації (СЕН) стосовно роботи з ЄВРОКОДІВ з проектування будівель та робіт з цивільного будівництва (BC/CEN/03/89).

Програма Будівельного Єврокоду містить наступні стандарти, що складаються з ряду Части:

EN 1990, Єврокод: Основ будівельного проектування.

EN 1991, Єврокод 1: Вплив на конструкції.

EN 1992, Єврокод 2: Проектування бетонних конструкцій.

EN 1993, Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій.

EN 1994, Єврокод 4: Проектування комбінованих сталевих та бетонних конструкцій.

EN 1995, Єврокод 5: Проектування дерев'яних конструкцій.

EN 1996, Єврокод 6: Проектування конструкцій з каменю.

EN 1997, Єврокод 7: Геотехнічне проектування.

EN 1998, Єврокод 8: Проектування конструкцій стійких до землетрусів.

EN 1999, Єврокод 9: Проектування алюмінієвих конструкцій.

Норми Єврокоду визнають відповідальність розпорядних органів у кожній державі-учасниці та забезпечують їхнє право визначати категорії цінності щодо питань урегулювання безпеки на національному рівні, оскільки вони можуть змінюватися в різних Державах.

Статус та сфера застосування Єврокодів

Держави-учасниці ЄС та ЄАВТ визнають,

vide them with a future status of European Standard (EN). This links de facto the Eurocodes with the provisions of all the Council's Directives and/or Commission's Decisions dealing with European standards (e. g. the Council Directive 89/106/EEC on construction products - CPD - and Council Directives 93/37/EEC, 92/50/EEC and 89/440/EEC on public works and services and equivalent EFTA Directives initiated in pursuit of setting up the internal market).

1) Agreement between the Commission of the European Communities and the European Committee for Standardisation (CEN) concerning the work on EUROCODES for the design of building and civil engineering works (BC/CEN/03/89).

The Structural Eurocode programme comprises the following standards generally consisting of a number of Parts

EN 1990. *Eurocode: Basis of structural design.*

EN 1991. *Eurocode J: Actions on structures.*

EN 1992. *Eurocode 2: Design of concrete structures.*

EN 1993. *Eurocode 3: Design of steel structures.*

EN 1994, *Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures.*

EN 1995, *Eurocode 5: Design of timber structures.*

EN 1996, *Eurocode 6: Design of masonry structures.*

EN 1997, *Eurocode 7: Geotechnical design.*

EN 1998, *Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance.*

EN 1999, *Eurocode 9: Design of aluminium structures.*

Eurocode standards recognise the responsibility of regulatory authorities in each Member State and have safeguarded their right to determine values related to regulatory safety matters at national level where these continue to vary from State to State.

Status and field of application of Eurocodes

The Member States of the EU and EFTA recognise that Eurocodes serve as reference doc-

що Єврокоди служать як довідкові документи, які використовуються у наступних цілях:

- як засіб підтвердження відповідності будинків, доріг, гідротехнічних споруд, водопроводу та каналізації головним вимогам Директиви Ради 89/106/ЕЕС, зокрема головної вимоги №1 – Механічна протидія та стабільність – та головної вимоги №2 – Безпека у випадку пожежі;
- як основа деталізуючих контрактів для будівельних робіт та відповідного технічного обслуговування;
- як основа для складання гармонізованих технічних умов для будівельних виробів (ENs та ETAs).

Єврокоди, оскільки вони безпосередньо стосуються будівельних робіт, напряду пов'язані з Роз'яснюючими Документами²⁾, на які посилаються у Статті 12 CPD, хоч природа їх походження відрізняється від нормативів гармонізованого продукту³⁾. Таким чином, технічні аспекти, що з'являються в наслідок роботи над Єврокодами, мають бути належним чином враховані Технічними Комітетами CEN та/чи Робочими Групами EOTA, які працюють над виробничими стандартами, з метою досягнення повної сумісності цих технічних специфікацій з Єврокодами.

2) Згідно Статті 3.3 CPD, основним вимогам (ОВ) мають бути надані конкретні форми в роз'яснювальних документах з метою створення необхідних зв'язків між основними вимогами та дорученнями для гармонізованих ОВ та ETAGs/ETAs.

3) Згідно Статті 12 CPD, роз'яснювальні документи мають:

- a) надавати конкретної форми основним вимогам шляхом гармонізації термінології та технічної бази та позначаючи класи або рівні для кожної вимоги, де потрібно;
- b) позначати методи кореляції цих класів чи рівнів вимог з технічними умовами, напр., методи розрахунку та підтвердження, технічні правила для розрахунку проекту, таке інше;

Нормативи Єврокоду дають загальні правила конструктивного проектування для повсякденного застосування при розрахунку конструкції в цілому та інгредієнтів як традиційної, так і інноваційної природи. Незвичні форми конструкції чи проектних

uments for the following purposes:

- as a means to prove compliance of building and civil engineering works with the essential requirements of Council Directive 89/106/EEC, particularly Essential Requirement №1 — Mechanical resistance and stability — and Essential Requirement №2 — Safety in case of fire;
- as a basis for specifying contracts for construction works and related engineering services;
- as a framework for drawing up harmonised technical specifications for construction products (ENs and ETAs).

The Eurocodes, as far as they concern the construction works themselves, have a direct relationship with the Interpretative Documents²⁾ referred to in Article 12 of the CPD, although they are of a different nature from harmonised product standards³⁾. Therefore, technical aspects arising from the Eurocodes work need to be adequately considered by CEN Technical Committees and or EOT A Working Groups working on product standards with a view to achieving full compatibility of these technical specifications with the Eurocodes.

2) According to Article 3.3 of the CPD, the essential requirements (ERs) shall be given concrete form in interpretative documents for the creation of the necessary links between the essential requirements and the mandates for harmonised ENs and ETAGs/ETAs.

3) According to Article 12 of the CPD the interpretative documents shall :

- a) give concrete form to the essential requirements by harmonising the terminology and the technical bases and indicating classes or levels for each requirement where necessary ;
- b) indicate methods of correlating these classes or levels of requirement with the technical specifications, e. g. methods of calculation and of proof, technical rules for project design, etc. ;

The Eurocode standards provide common structural design rules for everyday use for the design of whole structures and component products of both a traditional and an innovative nature Unusual forms of construction or design conditions are not specifically covered and additional expert consideration will be required by the designer in such cases.

умов не відображені в повній мірі, і додаткова експертний розгляд може бути необхідним для проектувальника в таких випадках.

Національні стандарти, що впроваджують Єврокоди

Національні Стандарти, що забезпечують виконання Євро кодів, мають включати повний текст Єврокоду (включаючи будь-які додатки), як опубліковано CEN, яким може передувати Національна титульна сторінка ат Національна передмова, за якою може йти Національний Додаток (інформативно).

Національний Додаток може містити тільки інформацію щодо таких параметрів, які залишились відкритими в Єврокодi, для національного вибору, відомого як «Національно Визначені Параметри», для використання в проектуванні будівель, дорiг, гiдротехнiчних споруд, водопроводу та каналiзацiї, якi будуть створенi в країні, тобто:

- значення та/чи класи, в яких альтернативи надані в Єврокоди,
 - значення для використання там, де в Єврокоди даються тільки символи,
 - особливі дані країни (географічні, кліматичні і таке інше), напр., снігова карта,
 - процедура для використання там, де альтернативні процедури надані в Єврокоди,
- а також може включати:
- рішення щодо використання інформаційних додатків,
 - посилання на несуперечливу додаткову інформацію, що допомагає користувачу застосовувати Єврокоди.

Зв'язки між Єврокодами та гармонізованими технічними умовами (ENs та ETAs) для виробів

Існує необхідність логічності між гармонізованими технічними умовами для будівельної продукції та технічними правилами робіт⁴⁾. Більш того, вся інформація, що супроводжує маркування CE будівельних виробів, що мають відношення до Єврокодів, має ясно зазначати - які Національні визначені Параметри приймалися до уваги.

National Standards implementing Eurocodes

The National Standards implementing Eurocodes will comprise the full text of the Eurocode (including any annexes), as published by CEN, which may be preceded by a National title page and National foreword, and may be followed by a National Annex (informative)

The National Annex may only contain information on those parameters which are left open in the Eurocode for national choice, known as Nationally Determined Parameters, to be used for the design of buildings and civil engineering works to be constructed in the country concerned, i. e.:

- values and/or classes where alternatives are given in the Eurocode,
- values to be used where a symbol only is given in the Eurocode,
- country specific data (geographical, climatic etc), e.g. snow map,
 - the procedure to be used where alternative procedures are given in the Eurocode

and it may also contain:

- decisions on the application of informative annexes,
- references to non-contradictory complementary information to assist the user to apply the Eurocode.

Links between Eurocodes and harmonised technical specifications (ENs and ETAs) for products

There is a need for consistency between the harmonised technical specifications for construction products and the technical rules for works⁴⁾. Furthermore, all the information accompanying the CE Marking of the construction products, which refer to Eurocodes, shall clearly mention which Nationally Determined Parameters have been taken into account.

Цей Європейський Стандарт є частиною EN 1996, що містить наступні частини:

с) служити посиланням для істеблішменту гармонізованих стандартів та напрямками Європейських технічних атестацій.

Євро коди de facto відіграють подібну роль в галузі ER 1 та частини ER 2.

4) дивись Статтю 3.3 та Статтю 12 CPD так само як пункти 4.2, 4.3.1, 4.3.2 та 5.2 ID 1.

Частина 1-1: Загальні відомості – Правила для армованої та неармованої кам'яної кладки

ПРИМІТКА Ця Частина об'єднує ENV 1996-1-1 та ENV 1996-1-3.

Частина 1-2: Загальні правила – Проектування вогнетривких конструкцій.

Частина 2: Проектні оцінки, вибір матеріалів та виконання кладки.

Частина 3: Метод спрощених розрахунків для конструкцій неармованої кладки

EN 1996-1-1 відображає Принципи та вимоги до безпеки, експлуатації та довговічності конструкцій кладки. Це базується на концепції граничного стану, використаної в сполучі із методом часткового фактору.

Для проектування нових конструкцій EN 1996-1-1 може бути використаний у прямому призначенні разом із ENs 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998 та 1999.

EN 1996-1-1 призначений для користування :

- комітетами, що розроблюють стандарти для проектування конструкцій та відповідних виробів, випробування та виконання стандартів;
- клієнтами (напр., для формулювання їх особливих вимог до рівня безпеки та надійності);
- проєктувальниками та підрядниками;
- відповідними владними структурами.

Національний додаток для EN 1996-1-1

Цей стандарт подає деякі символи та деякі альтернативні методи, для яких повинен бути вибір Національного значення; примітки під відповідними пунктами вказують

This European Standard is Part of EN 1996 which comprises the following Parts:

c) serve as a reference for the establishment of harmonised standards and guidelines for European technical approvals. The Eurocodes, de facto, play a similar role in the field of the ER 1 and a part of ER 2.

4) see Article 3.3 and Article 12 of the CPD, as well as clauses 4.2, 4.3.1, 4.3.2 and 5.2 of ID 1.

Part I-1 General - Rules for reinforced and unreinforced masonry

NOTE This Part combines ENV 1996-1-1 and ENV 1996-1-3

Part 1-2 General rules - Structural fire design.

Part 2 Design considerations, selection of materials and execution of masonry.

Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures

EN 1996-1-1 describes the Principles and requirements for safety, serviceability and durability of masonry structures. It is based on the limit state concept used in conjunction with a partial factor method.

For the design of new structures, EN 1996-1-1 is intended to be used, for direct application, together with ENs 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998 and 1999.

EN 1996-1-1 is intended for use by:

- committees drafting standards for structural design and related products, testing and execution standards;
- clients (e. g. for the formulation of their specific requirements on reliability levels and durability).
- designers and contractors;
 - relevant authorities.

National Annex for EN 1996-1-1

This standard gives some symbols and some alternative methods for which a National value or choice needs to be given; notes under the relevant clauses indicate where national choices may have to be made. The National Standard implementing EN 1996-1-1 in a par-

- де може бути зроблений національний вибір. Національний стандарт, що забезпечує виконання EN 1996-1-1 в окремій країні, повинен мати Національний Додаток, що містить всі Національно визначені параметри, якими слід користуватися у проектуванні будівель, доріг, гідротехнічних споруд, водопроводу та каналізації, що мають збудовані у цій країні.

Національний вибір дозволяється EN 1996-1-1 через наступні пункти:

- 2.4.3(1) Р Критичний граничний стан;
- 2.4.4(1) Експлуатаційний граничний стан;
- 3.2.2.(1) Специфікація розчину кам'яної кладки;
- 3.6.1.2(1) Характерна компресійна міцність кладки відмінної від шарової оболонки;
- 3.6.2(3),(4) Характерна міцність на зсув кам'яної кладки;
- 3.6.3(3) Характерна міцність на вигин кам'яної кладки;
- 3.7.2(2) Модуль пружності;
- 3.7.4(2) Повзучість, розповсюдження вологи чи усадка та теплове розширення;
- 4.3.3(3) та (4) Сталь для армування;
- 5.5.1.3(3) Ефективна товщина стін кам'яної кладки;
- 6.1.2.2(2) Коефіцієнт хрупкості λ_c , нижче якого повзучість можна ігнорувати;
- 8.1.2(2) Мінімальна товщина стін;
- 8.5.2.2(2) Пустотна стіна;
- 8.5.2.3(2) Двокрильні (дволистові) стіни;
- 8.6.2.(1) Вертикальні пази та виїмки;
- 8.6.3 (1) Горизонтальні та нахилені пази.

particular country should have a National Annex containing all Nationally Determined Parameters to be used for the design of buildings and civil engineering works to be constructed in that country.

National choice is allowed in EN 1996-1-1 through clauses:

- 2.4 3(1)P Ultimate limit states;
- 2.4.4(1) Serviceability limit states;
- 3.2 2(1) Specification of masonry mortar;
- 3.6.1.2(1) Characteristic compressive strength of masonry other than shell bedded;
- 3.6.2. (3), (4) Characteristic compressive strength of masonry other than shell bedded;
- 3.6.3(3) Characteristic flexural strength of masonry;
- 3 7 2(2) Modulus of elasticity ;
- 3.7.4(2) Creep, moisture expansion or shrinkage and thermal expansion;
- 4.3.3(3) and (4) Reinforcing steel;
- 5.5.1.3(3) Effective thickness of masonry walls;
- 6.1.2.2(2) Slenderness ratio A_c below which creep may be ignored;
- 8.1.2 (2) Minimum thickness of wall;
- 8.5.2.2(2) Cavity walls;
- 8.5.2.3(2) Double-leaf walls;
- 8.6.2 (1) Vertical chases and recesses;
- 8.6.3 (1) Horizontal and inclined chases.

Частина 1 Загальні відомості

1.1 Область застосування

1.1.1 Застосування Єврокоду 6

(1)P Єврокод 6 стосується для проектування будівель, доріг, гідротехнічних споруд, водопроводу та каналізації або частини цього, у неармованих, армованих, попередньо напружених та обмежених кам'яних кладках.

(2)P Єврокод 6 має відношення тільки до вимог щодо опору, експлуатаційної придатності і довговічність конструкцій. Інші вимоги, наприклад, стосовно термо- чи звукоізоляції, не беруться до уваги.

(3)P Виконання робіт висвітлено в такій мірі, яка необхідна для визначення якості будівельних матеріалів та виробів, що мають використовуватись, та норми майстерності на майданчику, якої треба дотримуватись з припущеннями, зробленими в правилах проектування.

(4)P Єврокод 6 не висвітлює особливі вимоги сейсмічного проектування. Положення, що відносяться до таких вимог, надані в Єврокоді 8, що доповнює та узгоджується з Єврокодом 6.

(5)P Числові значення впливів на будинки, дороги, гідротехнічні споруди, водопровід та каналізацію, які необхідно брати до уваги при проектуванні, у Єврокоді 6 не приводяться. Вони забезпечуються Єврокодом 1.

1.1.2 Застосування частини 1-1 Єврокоду 6

(1)P Основи проектування будинків, доріг, гідротехнічних споруд, водопроводу та каналізації з кам'яної кладки приводяться в частині 1-1 Єврокоду 6, що стосується неармованих кам'яних кладок та армованих кам'яних кладок, де армування додається для забезпечення пластичності, міцності чи поліпшення експлуатаційної придатності. Приведено принципи проектування попередньо напружених кам'яних кладок, але правила застосування не надаються. Ця частина не розповсюджується на кам'яні кладки з площею горизонтального перетину менше $0,04\text{m}^2$.

(2) В спорудах, на які даний стандарт розповсюджується частково, при новому використанні випробуваних на практиці будівельних матеріалів, при використанні

Section 1 General

1.1 Scope

1.1.1 Scope of Eurocode 6

(1)P Eurocode 6 applies to the design of buildings and civil engineering works, or parts there of, in unreinforced, reinforced, prestressed and confined masonry.

(2)P Eurocode 6 deals only with the requirements for resistance, serviceability and durability of structures. Other requirements, for example, concerning thermal or sound insulation, are not considered.

(3)P Execution is covered to the extent that is necessary to indicate the quality of the construction materials and products that should be used and the standard of workmanship on site needed to comply with the assumptions made in the design rules.

(4)P Eurocode 6 does not cover the special requirements of seismic design. Provisions related to such requirements are given in Eurocode 8 which complements, and is consistent with Eurocode 6.

(5)P Numerical values of the actions on buildings and civil engineering works to be taken into account in the design are not given in Eurocode 6. They are provided in Eurocode 1.

1.1.2 Scope of Part 1-1 of Eurocode 6

(1)P The basis for the design of buildings and civil engineering works in masonry is given in this Part 1-1 of Eurocode 6, which deals with unreinforced masonry and reinforced masonry where the reinforcement is added to provide ductility, strength or improve serviceability. The principles of the design of prestressed masonry and confined masonry are given, but application rules are not provided. This Part is not valid for masonry with a plan area of less than $0,04\text{m}^2$.

(2) For those types of structures not covered entirely. for new structural uses for established materials. for new materials, or where actions and other influences outside normal experience have to be resisted, the principles

нових будівельних матеріалів, при використанні нових будівельних матеріалів, або при врахуванні нових дій та впливів дозволяється застосовувати правила, викладені в даному стандарті при необхідності з використанням до цих правил доповнень.

(3) В розділі 1-1 надані докладні правила для звичайних наземних споруд. Застосування таких правил може бути обмежено через практичні причини, або внаслідок спрощення, їх застосування та межа використання пояснюються в тексті даного стандарту за необхідністю.

(4) В частині 1-1 встановлені наступні розділи:

Розділ 1: Загальні положення;

Розділ 2: Основи проектування, розрахунки та визначення розрахункових параметрів;

Розділ 3: Будівельні матеріали;

Розділ 4: Довговічність;

Розділ 5: Визначення зусиль зсуву;

Розділ 6: Граничний стан за міцністю;

Розділ 7: Граничний стан за придатністю до нормальної експлуатації;

Розділ 8: Конструктивні рішення;

Розділ 9: Виконання робіт

(5)P Частина 1-1 не встановлює вимоги до: -вогнестійкості (на вогнестійкість розповсюджується EN 1996-1-1);

- спеціальним навантаженням на будівлю (наприклад, вплив коливань на будівлю);

- спеціальним інженерним спорудам (наприклад, кам'яні мости, греблі водосховищ, димові труби, басейни);

- спеціальним конструкціям (наприклад, арки або склепіння;

- кам'яна кладка, в розчині якої застосовано гіпс з цементом, або без цементу;

- кам'яна кладка, де виконується нерівномірною перев'язка (кладка з бутового каменю);

- ка'мяна кладка, в якій використана сталеві арматура.

1.1.3 Інші частини Єврокоду

(1) Частина 1-1 Єврокоду 6 доповнюється наступними частинами:

Частина 1-2 Загальні положення. Розрахунок конструкцій на випадок пожежі

Частина 2 Проектування, застосування будівельних матеріалів та виконання кам'яної кладки.

and application rules given in this EN may be applicable, but may need to be supplemented.

(3) Part I-I gives detailed rules which are mainly applicable to ordinary buildings. The applicability of these rules may be limited, for practical reasons or due to simplifications; any limits of applicability are given in the text where necessary.

(4) The following subjects are dealt with in Part 1-1:

- section 1 : General.

- section 2: Basis of design;

- section 3 : Materials;

- section 4 : Durability;

- section 5 : Structural analysis;

- section 6 : Ultimate Limit State;

- section 7 : Serviceability Limit State;

- section 8: Detailing;

- section 9: Execution;

(5)P Part 1-1 does not cover:

- resistance to fire (which is dealt with in EN 1996-1-2);

- particular aspects of special types of building (for example, dynamic effects on tall buildings);

- particular aspects of special types of civil engineering works (such as masonry bridges, dams, * chimneys or liquid-retaining structures);

- particular aspects of special types of structures (such as arches or domes);

- masonry where gypsum, with or without cement, mortars are used;

- masonry where the units are not laid in a regular pattern of courses (rubble masonry);

- masonry reinforced with other materials than steel. .

1.1.3 Further Parts of Eurocode 6

(1) Part 1-1 of Eurocode 6 will be supplemented by further Parts as follows;

Part 1-2: General rules - Structural fire design.

Part 2: Design, selection of materials and execution of masonry.

Part 3: Simplified calculation methods for

1.2 Нормативні посилання

1.2.1 Загальні відомості

(1)P Ці Європейські норми включають застарілі та не застарілі посилання, розділи з інших публікацій. Ці нормативні посилання цитуються в необхідних місцях в тексті, а публікації перелічені нижче. Для застарілих посилань, відповідних доповнень або до перегляду будь-якої з цих публікацій звертайтеся до Європейського стандарту тільки тоді, коли вони входять до нього через доповнення або доповнення. За не застарілими посиленнями звертайтеся до останнього видання публікації, на яку посилаються (включаючи доповнення).

1.2.2 Стандарти, на які є посилання

У цьому EN 1996-1-1: маємо посилання на наступні стандарти:

- EN 206-1, *Бетон – Частина 1: Специфікація, характеристика, виробництво та відповідність*;
- EN 771-1, *Специфікація елементів кам'яної кладки – Частина 1: Елементи глиняної кладки*
- EN 771-2, *Специфікація елементів кам'яної кладки – Частина 2: Елементи кладки з силікату кальцію*
- EN 771-3, *Специфікація елементів кам'яної кладки – Частина 3: Елементи кладки –заповнювачі бетону (густі та легкі наповнювачі)*;
- EN 771-4, *Специфікація елементів кам'яної кладки – Частина 4: Елементи кладки з автоклавованого аерованого бетону*;
- EN 771-5, *Специфікація елементів кам'яної кладки – Частина 5: Елементи кладки з обробленого каменю*;
- EN 771-6, *Специфікація елементів кам'яної кладки – Частина 6: Елементи кладки з натурального каменю*;
- EN 772-1, *Методи випробування каменів та блоків. Частина 1. Визначення міцності на стиск*
- EN 845-1, *Специфікація допоміжних компонентів кам'яної кладки – Частина 1: В'язі, скоби розтягання, підвіски та кронштейни*;
- EN 845-2, *Специфікація допоміжних компонентів кам'яної кладки – Частина 2:*

1.2 Normative references

1.2.1 General

(1)P This European standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications apply to this European standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

1.2.2 Reference standards

The following standards are referenced in this EN 1996-1-1:

- EN 206-1, *Concrete —Part 1: Specification, performance, production and conformity*;
- EN 771-1. *Specification for masonry units —Part 1: Clay masonry units*;
- EN 771-2, *Specification for masonry units —Part 2: Calcium silicate masonry units*,
- EN 771-3, *Specification for masonry units — Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)*;
- EN 771-4, *Specification for masonry units — Part 4: Autoclaved aerated concrete masonry units*;
- EN 771-5, *Specification for masonry units —Part 5: Manufactured stone masonry units*;
- EN 771-6, *Specification for masonry units —Part 6: Natural stone masonry units*;
- EN 772-1, *Methods of test for masonry units —Part 1: Determination of compressive strength*;
- EN 845-1, *Specification for ancillary components for masonry — Part 1: Ties, tension straps, hangers and brackets*;
- EN 845-2, *Specification for ancillary components for masonry —Part 2: Lintels*;

- Перемички;*
- EN 845-3, *Специфікація допоміжних компонентів кам'яної кладки – Частина 3: Арматура з'єднання основи фундаменту з сталеві сітки;*
 - EN 846-2, *Методи тестування допоміжних компонентів кам'яної кладки – Частина 2: Визначення міцності зв'язку збірної арматури для з'єднання основи фундаменту у швах з заповненням будівельним розчином;*
 - EN 998-1, *Специфікація будівельного розчину для кам'яної кладки – Частина 1: Розчин для обмазування та оштукатурювання;*
 - EN 998-2, *Специфікація будівельного розчину для кам'яної кладки – Частина 2: Розчин для кам'яної кладки;*
 - EN 1015-11, *Методи тестування розчину для кам'яної кладки – Частина 11: Визначення міцності на згин та компресійної міцності затверділого будівельного розчину;*
 - EN 1052-1, *Методи тестування кам'яної кладки – Частина 1: Визначення компресійної міцності;*
 - EN 1052-2, *Методи тестування кам'яної кладки – Частина 2: Визначення міцності на згин;*
 - EN 1052-3, *Методи тестування кам'яної кладки – Частина 3: Визначення початкової міцності на зріз;*
 - EN 1052-4, *Методи тестування кам'яної кладки – Частина 4: Визначення початкової міцності на зріз, включаючи гідроізоляцію;*
 - EN 1052-5, *Методи тестування кам'яної кладки – Частина 5: Визначення сили зчеплення методом «гайкового ключа»;*
 - EN 1990, *Основи проектування конструкцій;*
 - EN 1991, *Впливи на конструкції;*
 - EN 1992, *Проектування бетонних конструкцій;*
 - EN 1993, *Проектування сталевих конструкцій;*
 - EN 1994, *Проектування складних сталевих конструкцій та бетонних конструкцій*
 - EN 1995, *Проектування дерев'яних конструкцій*
 - EN 1996-2, *Проектування, підбір матеріалів та виконання кам'яної кладки*
 - EN 1997, *Геотехнічне проектування*
 - EN 1999, *Проектування алюмінієвих кон-*
- EN 845-3, Specification for ancillary components for masonry — Part 3: Bed joint reinforcement of steel meshwork;*
 - EN 846-2, Methods of test for ancillary components for masonry — Part 2: Determination of bond strength of prefabricated bed joint reinforcement in mortar joints;*
 - EN 998-1, Specification for mortar for masonry —Part 1: Rendering and plastering mortar;*
 - EN 998-2, Specification for mortar for masonry —Part 2: Masonry mortar;*
 - EN 1015-11. Methods of test for mortar for masonry — Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar;*
 - EN 1052-1, Methods of test for masonry —Part 1: Determination of compressive strength;*
 - EN 1052-2. Methods of test for masonry —Part 2: Determination of flexural strength;*
 - EN 1052-3, Methods of test for masonry — Part 3: Determination of initial shear strength;*
 - EN 1052-4. Methods of test for masonry — Part 4: Determination of shear strength including damp proof course;*
 - EN 1052-5. Methods of test for masonry — Part 5: Determination of bond strength by bond wrench method;*
 - EN 1990, Basis of structural design:*
 - EN 1991, Actions on structures;*
 - EN 1992. Design of concrete structures;*
 - EN 1993, Design of steel structures;*
 - EN 1994, Design of composite steel and concrete structures;*
 - EN 1995. Design of timber structures:*
 - EN 1996-2. Design, selection of materials and execution of masonry;*
 - EN 1997 Geotechnical design;*
 - EN 1999, Design of aluminium structures;*

струкції

-EN 10080, *Сталь для армування бетону – Армуюча сталь для зварювання;*

- prEN 01138, *Попередньо напружуюча сталь;*

- EN ISO 1461, *Гаряче, глибоке гальванізоване покриття на збірних залізних та металевих частинах – Специфікація та методи випробувань.*

1.3 Припущення

(1)P Припущення подані в 1.3 EN

1990:2002 стосовно цього EN 1996-1-1.

1.4 Відмінності між принципами та правилами застосування

(1)P Правила в 1.4 EN 1990:2002 стосовно цього EN 1996-1-1.

1.5 Терміни та визначення

1.5.1 Загальні відомості

(1)Терміни та визначення, надані в EN 1990:2002, стаття 1.5, стосуються цього EN 1996-1-1.

(2) Терміни та визначення, використані в EN 1996-1-1, надаються включаючи значення в статтях з 1.5.2 по 1.5.11

1.5.2 Терміни, що стосуються кам'яної кладки

1.5.2.1

кладка

Зборка елементів кам'яної кладки, зложених в особливому порядку та з'єднаних разом розчином

1.5.2.2

неармована кладка

кам'яна кладка, що не містить відповідного армування, щоб вважатись підсиленою кам'яною кладкою

1.5.2.3

армована кладка

кам'яна кладка, в якій стрижні чи сітка закладені у будівельний розчин чи бетон так, що всі матеріали діють разом, протидіючи ефектам впливу

1.5.2.4

попередньо напружена кладка

— EN 10080, *Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel;*

— prEN 10138, *Prestressing steels;*

— EN ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods.*

1.3 Assumptions

(1)P The assumptions given in 1.3 of EN 1990:2002 apply to this EN 1996-1-1.

1.4 Distinction between principles and application rules

(1)P The rules in 1.4 of EN 1990:2002 apply to this EN 1996-1-1.

1.5 Terms and Definitions

1.5.1 General

(1) The terms and definitions given in EN 1990:2002. Clause 1.5. apply to this EN 1996-1-1

(2) The terms and definitions used in this EN 1996-1-1 are given the meanings contained in clauses 1.5.2 to 1.5.11, inclusive.

1.5.2 Terms relating to masonry

1.5.2.1

masonry

an assemblage of masonry units laid in a specified pattern and joined together with mortar

1.5.2.2

unreinforced masonry

masonry not containing sufficient reinforcement so as to be considered as reinforced masonry

1.5.2.3

reinforced masonry

masonry in which bars or mesh are embedded in mortar or concrete so that all the materials act together in resisting action effects

1.5.2.4

prestressed masonry

masonry in which internal compressive

кам'яна кладка, в якій внутрішня компресійна напруга була навмисно викликана розтяганням арматури

1.5.2.5

обмежена кладка

кам'яна кладка, що надається з залізобетонними елементами чи обмежуючими елементами армованої кам'яної кладки у вертикальному та горизонтальному напрямках

1.5.2.6

з'єднання кладки

розташування елементів у кам'яній кладці в регулярній закономірності для досягнення звичайної дії

1.5.3 Терміни, що стосуються міцності кладки

1.5.3.1

типова міцність кладки

значення міцності кам'яної кладки, заданою імовірністю 5%, що не може бути досягнута в гіпотетично необмеженій серії іспитів. Це значення взагалі відповідає номінальному квантилю статистичного гіпотетичного розподілення особливих властивостей матеріалу або виробу у серії іспитів. Номінальне значення в окремих випадках використовується як характерне значення.

1.5.3.2

міцність на стискання кладки

міцність кам'яної кладки при компресії без ефектів площинного обмежника, хрупкості або ексцентриситету навантаження.

1.5.3.3

міцність на зсув/зріз кладки

міцність кам'яної кладки, що піддається зусиллям зсуву

1.5.3.4

міцність на згин кладки

міцність кам'яної кладки на згин

1.5.3.5

anchorage bond strength

міцність анкерного з'єднання

міцність з'єднання на одиницю площі поверхні між армуванням та бетоном або бу-

stresses have been intentionally induced by tensioned reinforcement

1.5.2.5

confined masonry

masonry provided with reinforced concrete or reinforced masonry confining elements in the vertical and horizontal direction

1.5.2.6

masonry bond

disposition of units in masonry in a regular pattern to achieve common action

1.5.3 Terms relating to strength of masonry

1.5.3.1

characteristic strength of masonry

value of the strength of masonry having a prescribed probability of 5% of not being attained in a hypothetically unlimited test series. This value generally corresponds to a specified fractile of the assumed statistical distribution of the particular property of the material or product in a test series. A nominal value is used as the characteristic value in some circumstances

1.5.3.2

compressive strength of masonry

the strength of masonry in compression without the effects of platen restraint, slenderness or eccentricity of loading

1.5.3.3

shear strength of masonry

the strength of masonry subjected to shear forces

1.5.3.4

flexural strength of masonry

the strength of masonry in bending

1.5.3.5

anchorage bond strength

the bond strength, per unit surface area, between reinforcement and concrete or mortar, when the reinforcement is subjected to tensile

дівельним розчином, коли армування піддається дії розтяжних або компресійних сил

1.5.3.6

адгезия

ефект формування будівельним розчином опору розтягненню та опору до зсуву на контактуючій поверхні складових кам'яної кладки

1.5.4 Терміни, що стосуються блоків кам'яної кладки

1.5.4.1

блок кладки

формований заздалегідь компонент, що має бути використаний в конструкції з кам'яної кладки

1.5.4.2

групи 1, 2, 3 і 4-х блоків кладки

позначення груп для блоків кам'яної кладки, відповідно до процентної кількості та направленості отворів у частинах, які укладаються

1.5.4.3

поверхня основи

верхня або нижня поверхня блоку кам'яної кладки, що укладений, за призначенням

1.5.4.4

смичка

виїмка (заглиблення), сформована під час виробництва в одній або більше поверхні блоку кам'яної кладки

1.5.4.5

отвір

сформована порожнина, яка може проходити повністю або не повністю через блок кам'яної кладки

1.5.4.6

отвір для захвату

сформована порожнина в складовій кам'яної кладки для полегшення захвату та пійому однією чи двома руками або машиною

1.5.4.7

перемичка

твердий матеріал між отворами в блоці кам'яної кладки

1.5.4.8

оболонка

or compressive forces

1.5.3.6

adhesion

the effect of mortar developing a tensile and shear resistance at the contact surface of masonry units

1.5.4 Terms relating to masonry units

1.5.4.1

masonry unit

a preformed component, intended for use in masonry construction

1.5.4.2

groups 1, 2, 3 and 4 masonry units

group designations for masonry units, according to the percentage size and orientation of holes in the units when laid

1.5.4.3

bed face

the top or bottom surface of a masonry unit when laid as intended

1.5.4.4

frog

a depression, formed during manufacture, in one or both bed faces of a masonry unit

1.5.4.5

hole

a formed void which may or may not pass completely through a masonry unit

1.5.4.6

griphole

a formed void in a masonry unit to enable it to be more readily grasped and lifted with one or both hands or by machine

1.5.4.7

web

the solid material between the holes in a masonry unit

1.5.4.8

shell

the peripheral material between a hole and the

периферійний матеріал між отвором та лицьовою частиною блоку кам'яної кладки

1.5.4.9

загальна площа

площа поперечного перерізу блоку без знижки на площу отворів, виїмок та виступів

1.5.4.10

компресійна міцність блоків кладки

середня компресійна міцність визначеного числа блоків кам'яної кладки (дивись EN 771-1-EN 771-6)

1.5.4.11

нормалізована компресійна міцність блоків кладки

компресійна міцність блоків кам'яної кладки, переведена (конвертована) на компресійну міцність еквівалентного висушеного на повітрі блоку кам'яної кладки з габаритами: 100 мм шириною та 100 мм висотою (дивись EN 771-1- EN 771-6)

1.5.5 Терміни, що стосуються будівельного розчину

1.5.5.1

розчин для кладки

суміш одного або більше неорганічних в'язучих, наповнювачів та води, та інколи добавок та/або домішок для основи, з'єднання та розшивки швів.

1.5.5.2

розчин для кладки загального призначення

будівельний розчин без будь-яких особливих характеристик

1.5.5.3

мілко дисперсійний розчин для кладки

конструктивний будівельний розчин для кам'яної кладки з наповнювачем максимального розміру менше або рівним встановленому значенню

ПРИМІТКА: Дивись примітку в пункті 3.6.1.2 (2)

1.5.5.4

легкий будівельний розчин для кладки

конструктивний будівельний розчин для кам'яної кладки, щільність якого в сухому затверділому стані є нижчою за встановлене значення згідно EN 998-2

face of a masonry unit

1.5.4.9

gross area

the area of a cross-section through the unit without reduction for the area of holes, voids and re-entrants

1.5.4.10

compressive strength of masonry units

the mean compressive strength of a specified number of masonry units (see EN 771-1 to EN 771-6)

1.5.4.11

normalized compressive strength of masonry units

the compressive strength of masonry units converted to the air dried compressive strength of an equivalent 100 mm wide x 100 mm high masonry unit (see EN 771-1 to EN 771-6)

1.5.5 Terms relating to mortar

1.5.5.1

masonry mortar

mixture of one or more inorganic binders, aggregates and water, and sometimes additions and/or admixtures, for bedding, jointing and pointing of masonry

1.5.5.2

general purpose masonry mortar

masonry mortar without special characteristics

1.5.5.3

thin layer masonry mortar

designed masonry mortar with a maximum aggregate size less than or equal to a prescribed figure

NOTE: See note in 3.6.1.2 (2)

1.5.5.4

lightweight masonry mortar

designed masonry mortar with a dry hardened density below a prescribed figure according to EN 998-2

1.5.5.5

конструктивний будівельний розчин

розчин, склад якого та метод виробництва вибрано для досягнення визначених властивостей (концепція виконання)

1.5.5.6

заданий (прийнятий) будівельний розчин для кладки

будівельний розчин зроблений у заздалегідь визначених пропорціях, властивості яких визначаються з установлених пропорцій складових (концепція рецепту)

1.5.5.7

будівельний розчин виготовлений заводським методом

будівельний розчин, дозований та замішаний на заводі

1.5.5.8

напівготовий будівельний розчин, виготовлений заводським методом

заздалегідь розфасований будівельний розчин або заздалегідь змішаний будівельний розчин із вапна та піску

1.5.5.9

заздалегідь розфасований будівельний розчин

будівельний розчин, складові якого повністю дозовані на заводі, поставлені на будівельний майданчик та змішані там згідно специфікації та умовам виробника

1.5.5.10

заздалегідь змішаний будівельний розчин із вапна та піску

будівельний розчин, складові якого повністю дозовані на заводі, поставлені на будівельний майданчик, де додаються подальші складові, визначені або поставлені заводом (напр., цемент) та змішані з вапном та піском

1.5.5.11

будівельний розчин, виготовлений на майданчику

будівельний розчин, складений з індивідуальних компонентів дозованих та змішаних на будівельному майданчику

1.5.5.5

designed masonry mortar

a mortar whose composition and manufacturing method is chosen in order to achieve specified properties (performance concept)

1.5.5.6

prescribed masonry mortar

mortar made in predetermined proportions, the properties of which are assumed from the stated proportions of the constituents (recipe concept)

1.5.5.7

factory made masonry mortar

mortar batched and mixed in a factory

1.5.5.8

semi-finished factory made masonry mortar

prebatched masonry mortar or a premixed lime and sand masonry mortar

1.5.5.9

prebatched masonry mortar

mortar whose constituents are wholly batched in a factory, supplied to the building site and mixed there according to the manufacturers' specification and conditions

1.5.5.10

premixed lime and sand masonry mortar

mortar whose constituents are wholly batched and mixed in a factory, supplied to the building site, where further constituents specified or provided by the factory are added (e. g. cement) and mixed with the lime and sand

1.5.5.11

site-made mortar

a mortar composed of individual constituents batched and mixed on the building site

1.5.5.12

компресійна міцність будівельного розчину

середня компресійна міцність визначеної кількості зразків будівельного розчину після твердіння на протязі 28 днів

1.5.6 Терміни, що стосуються заповнення бетону

1.5.6.1

бетонний заповнювач

бетон, що використовується для наповнення задалегідь зроблених отворів або порожнеч в кладці

1.5.7 Терміни, що стосуються армування

1.5.7.1

сталь для армування

сталева арматура для використання в кладці

1.5.7.2

армування горизонтального шву кладки
сталь для армування, виготовлена заводським методом, для укладання в горизонтальний шов кладки

1.5.7.3

попередньо напружуюча сталь

сталеві дроти, пруті або жили для використання в кладці

1.5.8 Терміни, що стосуються допоміжних елементів

1.5.8.1

гідроізоляція

прошарок захисного покриття, блоків кладки чи інших матеріалів, що використовуються в кладці для протидії проходженню води

1.5.8.2

анкер для кріплення облицювання стіни
пристрій для з'єднання одного полотна пустої стіни через пустоту з другим полотном або з рамочною конструкцією прокладки стіни

1.5.8.3

планка

пристрій для приєднання елементів кладки

1.5.5.12

compressive strength of mortar

the mean compressive strength of a specified number of mortar specimens after curing for 28 days

1.5.6 Terms relating to concrete infill

1.5.6.1

concrete infill

a concrete used to fill pre-formed cavities or voids in masonry

1.5.7 Terms relating to reinforcement

1.5.7.1

reinforcing steel

steel reinforcement for use in masonry

1.5.7.2

bed joint reinforcement

reinforcing steel that is prefabricated for building into a bed joint

1.5.7.3

prestressing steel

steel wires, bars or strands for use in masonry

1.5.8 Terms relating to ancillary components

1.5.8.1

damp proof course

a layer of sheeting, masonry units or other material used in masonry to resist the passage of water

1.5.8.2

wall tie

a device for connecting one leaf of a cavity wall across a cavity to another leaf or to a framed structure or backing wall

1.5.8.3

strap

a device for connecting masonry members to other adjacent components, such as floors and

до інших суміжних компонентів, таких як підлоги та дахи

roofs

1.5.9 Терміни, що стосуються швів із заповненням будівельним розчином

1.5.9 Terms relating to mortar joints

1.5.9.1

шов основи

прошарок будівельного розчину між поверхням основи блоків кладки

1.5.9.1

bed joint

a mortar layer between the bed faces of masonry units

1.5.9.2

лицьовий вертикальний шов кладки (головний шов кладки)

шов будівельного розчину, перпендикулярний до з'єднання основи та до лицьової сторони стіни

1.5.9.2

perpend joint (head joint)

a mortar joint perpendicular to the bed joint and to the face of wall

1.5.9.3

подовжній шов (з'єднання)

вертикальний шов будівельного розчину в товщі стіни, паралельний до лицьової сторони стіни

1.5.9.3

longitudinal joint

a vertical mortar joint within the thickness of a wall, parallel to the face of the wall

1.5.9.4

thin layer joint

шов з тонкого шару

шов, зроблений тонким шаром будівельного розчину

1.5.9.4

thin layer joint

a joint made with thin layer mortar

1.5.9.5

розшивка швів кладки

процес завершення шву будівельного розчину в процесі виконання роботи

1.5.9.5

jointing

the process of finishing a mortar joint as the work proceeds

1.5.9.6

розшивка швів

процес наповнення та завершення швів будівельного розчину в місцях, де поверхня шву була вибрана або залишена відкритою для розшивки

1.5.9.6

pointing

the process of filling and finishing mortar joints where the surface of the joint has been raked out or left open for pointing

1.5.10 Терміни що стосуються типів стін

1.5.10 Terms relating to wall types

1.5.10.1

несуча стіна

стіна, спочатку розрахована на перенесення тимчасового навантаження додатково до її особистої ваги

1.5.10.1

load-bearing wall

a wall primarily designed to carry an imposed load in addition to its own weight

1.5.10.2

стіна з одного полотна

стіна без порожнечі або безперервного вертикального шву в її площині

1.5.10.2

single-leaf wall

a wall without a cavity or continuous vertical joint in its plane

1.5.10.3

пустотна стіна

стіна, що складається з двох паралельних стін з одного полотна, ефективно зв'язаних разом за допомогою анкерів або арматури з'єднання основи. Простір між полотнами залишається у вигляді безперервної порожнини або заповненим чи частково заповненим теплоізоляційним матеріалом, що не несе навантаження

ПРИМІТКА: Стіна, що складається з двох полотен розмежованих порожниною, де одне з полотен не додає міцності або твердості іншому полотну (можливо такого, що несе навантаження), має вважатися як стіна із захисним покриттям

1.5.10.4

стіна з двох полотен

стіна, що складається з двох паралельних полотен з подовжнім швом між повністю заповненими розчином та міцно зв'язаними разом анкерами для кріплення облицювання стіни для того, щоб привести до спільної дії під навантаженням

1.5.10.5

пустотна стіна з цементного розчину

стіна що складається з двох паралельних полотен з порожниною, заповненою бетоном або цементом, та міцно зв'язаних разом анкерами для кріплення облицювання стіни або підсиленням горизонтального шву для того, щоб привести до спільної дії під навантаженням

1.5.10.6

облицьована стіна

стіна з лицьовими елементами, закріпленними на елементи основи для того, щоб привести до спільної дії під навантаженням

1.5.10.7

оболонкова напластована стіна

стіна, в якій блоки кладки напластовані на дві і більше смужки розчину, дві з яких знаходяться на зовнішньому краї поверхні основи блоків

1.5.10.8

стіна із захисним покриттям

стіна, що використовується як зовнішнє

1.5.10.3

cavity wall

a wall consisting of two parallel single-leaf walls, effectively tied together with wall ties or bed joint reinforcement. The space between the leaves is left as a continuous cavity or filled or partially filled with non-loadbearing thermal insulating material

NOTE: A wall consisting of two leaves separated by a cavity, where one of the leaves is not contributing to the strength or stiffness of the other (possibly loadbearing leaf, is to be regarded as a veneer wall.

1.5.10.4

double-leaf wall

a wall consisting of two parallel leaves with the longitudinal joint between filled solidly with mortar and securely tied together with wall ties so as to result in common action under load

1.5.10.5

grouted cavity wall

a wall consisting of two parallel leaves with the cavity filled with concrete or grout and securely tied together with wall ties or bed joint reinforcement so as to result in common action under load

1.5.10.6

faced wall

a wall with facing units bonded to backing units so as to result in common action under load

1.5.10.7

shell bedded wall

a wall in which the masonry units are bedded on two or more strips of mortar two of which are at the outside edges of the bed face of the units

1.5.10.8

veneer wall

a wall used as a facing but not bonded or contributing to the strength of the backing wall or

покриття, але не прикріплена та не додає міцності стіні основи чи каркасній конструкції

1.5.10.9

стіна, що протидіє зсуву

стіна, що призначена протидіяти боковим силам в її площині

1.5.10.10

стіна, що додає жорсткості

стіна, що утворює перпендикуляр до іншої стіни для надання опору проти бічних сил або протидії вигинанню і таким чином надає стабільності споруді

1.5.10.11

стіна що не несе навантаження

стіна, яка не розглядається такою, що протидіє силам так, що може бути переміщена без збитку остаточної цілісності конструкції

1.5.11 Різні терміни

1.5.11.1

канавка

канал, утворений в кладці

1.5.11.2

поглиблення (ніша)

виїмка, утворена в лицьовій стороні стіни

1.5.11.3

цементний розчин

наливний розчин цементу, піску та води для заповнення малих порожнин та пустот

1.5.11.4

рухомий шов (з'єднання)

шов, що дозволяє вільний рух в площині стіни

1.6 Символи

(1) незалежні від матеріалу символи надані в частині 1.6 EN 1990.

(2) залежні від матеріалу символи, що використовуються в цьому EN 1996-1-1, такі:

Латинські літери

a_1 відстань від кінця стіни до найближчого краю навантаженої частини

a_x відстань від поверхні опори до по-

framed structure

1.5.10.9

shear wall

a wall to resist lateral forces in its plane

1.5.10.10

stiffening wall

a wall set perpendicular to another wall to give it support against lateral forces or to resist buckling and so to provide stability to the building

1.5.10.11

non-loadbearing wall

a wall not considered to resist forces such that it can be removed without prejudicing the remaining integrity of the structure

1.5.11 Miscellaneous terms

1.5.11.1

chase

channel formed in masonry

1.5.11.2

recess

indentation formed in the face of a wall

1.5.11.3

grout

a pourable mixture of cement, sand and water for filling small voids or spaces

1.5.11.4

movement joint

a joint permitting free movement in the plane of the wall

1.6 Symbols

(1) Material-independent symbols are given in 1.6 of EN 1990.

(2) Material-dependent symbols used in this EN 1996-1-1 are:

Latin letters

a_1 distance from the end of a wall to the nearest edge of a loaded area;

a_x distance from the face of a support to the

перечного перерізу, який розглядається	cross-section being considered;
A навантажена горизонтальна площа загальної перетину стіни	A loaded horizontal gross cross-sectional area of a wall;
A_{ef} ефективна площа опори	A_{ef} effective area of bearing;
A_s площа поперечного перерізу сталевих арматур	A_s cross-sectional area of steel reinforcement;
A_{sw} площа поперечної арматури	A_{sw} area of shear reinforcement;
b ширина секції	b width of a section;
b_c ширина половини відстані між обмежниками стиснутої поверхні	b_c width of the compression face midway between restraints;
b_{ef} ефективна ширина фланцевого елемента	b_{ef} effective width of a flanged member;
$b_{ef,1}$ ефективна ширина фланцевого елемента	$b_{ef,1}$ effective width of a flanged member;
$b_{ef,t}$ ефективна товщина фланцевого елемента	$b_{ef,t}$ effective thickness of a flanged member;
c_{nom} номінальний шар бетону	c_{nom} nominal concrete cover;
d ефективна глибина балки	d effective depth of a beam;
d_a відхилення арки під розрахунковим боковим навантаженням	d_a deflection of an arch under the design lateral load;
d_c найбільший розмір поперечного перерізу стержню у напрямку вигину	d_c largest dimension of the cross section of a core in the direction of bending;
e_c додатковий ексцентриситет	e_c additional eccentricity;
e_{he} ексцентриситет угорі або унизу стіни, як результат горизонтальних навантажень	e_{he} eccentricity at the top or bottom of a wall, resulting from horizontal loads;
e_{hm} ексцентриситет в середині стіни, як результат горизонтальних навантажень	e_{hm} eccentricity at the middle of a wall, resulting from horizontal loads;
e_i ексцентриситет угорі або унизу стіни	e_i eccentricity at the top or the bottom of a wall;
e_{init} початковий ексцентриситет	e_{init} initial eccentricity;
e_k ексцентриситет з-за повзучості	e_k eccentricity due to creep;
e_m ексцентриситет з-за навантаження	e_m eccentricity due to loads.
e_{mk} ексцентриситет в середині стіни	e_{mk} eccentricity at the middle of the wall;
E короткостроковий сікучий модуль	E short term secant modulus of elasticity of

пружності кам'яної кладки	masonry;
E_{longterm} довгостроковий сікучий модуль пружності кам'яної кладки	E_{longterm} long term modulus of elasticity of masonry;
E_n модуль пружності елемента n	E_n modulus of elasticity of member n ;
f_b нормалізована середня міцність на стиск блоку кам'яної кладки	f_b normalised mean compressive strength of a masonry unit;
f_{bod} розрахункова міцність арматурної сталі	f_{bod} design anchorage strength of reinforcing steel;
f_{bok} характеристична міцність опори	f_{bok} characteristic anchorage strength;
f_{ck} характеристична міцність бетонного заповнювача на стискання	f_{ck} characteristic compressive strength of concrete infill;
f_{cvk} характеристична міцність на зсув бетонного заповнювача	f_{cvk} characteristic shear strength of concrete infill;
f_d проектна міцність кам'яної кладки на стискання у визначеному напрямку	f_d design compressive strength of masonry in the direction being considered;
f_k характеристична міцність кам'яної кладки на стискання	f_k characteristic compressive strength of masonry;
f_m компресійна міцність розчину для кам'яної кладки	f_m compressive strength of masonry mortar;
f_{vd} проектна міцність на зсув кам'яної кладки	f_{vd} design shear strength of masonry;
f_{vk} характеристична міцність на зсув кам'яної кладки	f_{vk} characteristic shear strength of masonry;
f_{vko} характеристична початкова міцність на зсув кам'яної кладки під нульовою стискаючою напругою	f_{vko} characteristic initial shear strength of masonry, under zero compressive stress;
f_{vlt} межа для значення f_{vk}	f_{vlt} limit to the value of f_{vk} ;
$f_{\text{xd}}, f_{\text{vlt}}$ проектна міцність на вигин, що відповідає площині вигину	$f_{\text{xd}}, f_{\text{vlt}}$ design flexural strength appropriate to the plane of bending;
f_{xd1} проектна міцність на вигин кам'яної кладки, що має площину руйнування, паралельну до горизонтального шву	f_{xd1} design flexural strength of masonry having the plane of failure parallel to the bed joints;
$f_{\text{xd1,app}}$ ймовірна проектна міцність на вигин кам'яної кладки, що має площину руйнування паралельну до горизонтального шву	$f_{\text{xd1,app}}$ apparent design flexural strength of masonry having the plane of failure parallel to the bed joints;

f_{xk1}	характеристична міцність на вигин кам'яної кладки, що має площину руйнування паралельну до горизонтального шву	f_{xk1}	characteristic flexural strength of masonry having a plane of failure parallel to the bed joints
f_{xd2}	проектна міцність на вигин кам'яної кладки, що має площину руйнування перпендикулярну до горизонтального шву	f_{xd2}	design flexural strength of masonry having the plane of failure perpendicular to the bed joints
$f_{xd2,app}$	ймовірна проектна міцність на вигин кам'яної кладки, що має площину руйнування перпендикулярну до горизонтального шву	$f_{xd2,app}$	apparent design flexural strength of masonry having the plane of failure perpendicular to the bed joints;
f_{xk2}	характеристична міцність на вигин кам'яної кладки, що має площину руйнування перпендикулярну до горизонтального шву	f_{xk2}	characteristic flexural strength of masonry having a plane of failure perpendicular to the bed joints;
f_{yd}	проектна міцність армуючої сталі	f_{yd}	design strength of reinforcing steel;
f_{yk}	характеристична міцність армуючої сталі	f_{yk}	
F_d	проектний компресійний або пружний опір анкеру для кріплення облицювання стіни	F_d	characteristic strength of reinforcing steel design compressive or tensile resistance of a wall tie;
g	загальна ширина стрічок розчину	g	total of the widths of mortar strips;
G	модуль зсуву кам'яної кладки	G	shear modulus of masonry;
h	чиста висота кам'яної стіни	h	clear height of a masonry wall;
h_i	чиста висота кам'яної стіни, i	h_i	clear height of masonry wall, i ;
h_{ef}	ефективна висота стіни	h_{ef}	effective height of a wall;
h_{tot}	загальна висота конструкції від верхівки фундаменту або стіни, або серцевини	h_{tot}	total height of a structure, from the top of the foundation, or a wall, or a core;
h_c	висота стіни до рівня навантаження	h_c	height of a wall to the level of the load;
I_j	другий момент площини елемента, j	I_j	second moment of area of member, j ;
k	співвідношення здатності поперечного навантаження вертикально стягнутої стіни до здатності поперечного навантаження дійсної площі стіни, беручи до уваги можливе обмеження бордюру	k	ratio of the lateral load capacity of a vertically spanning wall to the lateral load capacity of the actual wall area, taking possible edge restraint into account;
k_m	співвідношення жорсткості плити до жорсткості стіни	k_m	ratio of slab stiffness to wall stiffness

k_r	обертальна жорсткість обмеження	k_r	rotational stiffness of a restraint;
K	константа, що використовується у розрахунку компресійної міцності кам'яної кладки	K	constant used in the calculation of the compressive strength of masonry;
l	довжина стіни (між іншими стінами, між стіною та прорізом чи між прорізами)	l	length of a wall (between other walls, between a wall and an opening, or between openings);
l_b	довжина прямої анкерівки	l_b	straight anchorage length
l_c	довжина стиснутої частини стіни	l_c	length of the compressed part of a wall
l_{cl}	світлова довжина прорізу	l_{cl}	clear length of an opening
l_{ef}	ефективний проліт поперечини (балки) з кам'яної кладки	l_{ef}	effective span of a masonry beam:
l_{efm}	ефективна довжина опори на середині висоти стіни	l_{efm}	effective length of a bearing at mid height of a wall;
l_r	чиста відстань між бічними обмежувачами	l_r	clear distance between lateral restraints:
l_a	довжина або висота стіни між стійками, що здатні витримувати осьовий тиск арки	l_a	the length or the height of the wall between supports capable of resisting an arch thrust;
M_{ad}	додатковий проектний момент	M_{ad}	additional design moment;
M_d	проектний згинального момент на низу серцевини	M_d	design bending moment at the bottom of a core;
M_i	кінцевий момент в вузлі, i	M_i	end moment at node, i ;
M_{id}	проектне значення моменту вигину нагорі або на низу стіни	M_{id}	design value of the bending moment at the top or the bottom of the wall;
M_{md}	проектне значення найбільшого моменту посередині висоти стіни	M_{md}	design value of the greatest moment at the middle of the height of the wall;
M_{Rd}	проектне значення моменту опору	M_{Rd}	design value of the moment of resistance;
M_{Ed}	проектне значення застосовуваного моменту	M_{Ed}	design value of the moment applied;
M_{Edu}	проектне значення моменту над перекриттям	M_{Edu}	design value of the moment above a floor;
M_{Edf}	проектне значення моменту під перекриттям	M_{Edf}	design value of the moment below a floor;
n	кількість поверхів	n	number of storeys
n_i	фактор жорсткості елементів	n_i	stiffness factor of members;

n_t	кількість анкерів для кріплення облицювання стіни або з'єднувачів на м ² стіни	n_t	number of wall ties or connectors per m ² of wall;
n_{tmin}	мінімальна кількість анкерів для кріплення облицювання стіни або з'єднувачів на м ² стіни	n_{tmin}	minimum number of wall ties or connectors per m ² of wall;
N	сума проектних вертикальних впливів на будову	N	sum of the design vertical actions on a building;
N_{ad}	максимальний проектний розпір арки на одиницю довжини стіни	N_{ad}	the maximum design arch thrust per unit length of wall;
N_{id}	проектне значення вертикального навантаження зверху або знизу стіни або колони	N_{id}	design value of the vertical load at the top or bottom of a wall or column;
N_{md}	проектне значення вертикального навантаження на середині висоти стіни або колони	N_{md}	design value of the vertical load at the middle of the height of a wall or column;
N_{Rd}	проектне значення вертикального опору стіни або колони з кам'яної кладки	N_{Rd}	design value of the vertical resistance of a masonry wall or column;
N_{Rdc}	проектне значення опору вертикального концентрованого навантаження стіни	N_{Rdc}	design value of the vertical concentrated load resistance of a wall;
N_{Ed}	проектне значення вертикального навантаження	N_{Ed}	design value of the vertical load
N_{Edf}	проектне значення навантаження поза перекриттям	N_{Edf}	design value of the load out of a floor
N_{Edu}	проектне значення навантаження над перекриттям	N_{Edu}	design value of the load above the floor
N_{El}	навантаження, спричинене перекриттям	N_{El}	load applied by a floor
N_{Edc}	проектне значення концентрованого вертикального навантаження	N_{Edc}	design value of a concentrated vertical load
$q_{lat,d}$	проектне поперечна міцність на одиницю площі стіни	$q_{lat,d}$	design lateral strength per unit area of wall
Q_d	проектне значення повного вертикального навантаження	Q_d	design value of the total vertical load, in the part of a building stabilised by a core
r	стріла підйому арки	r	arch rise

R_e	межа текучості сталі	R_e	yield stress of steel
s	проміжок (інтервал) поперечного армування	s	spacing of shear reinforcement
E_d	проектне значення навантаження на армований елемент кладки	E_d	design value of the load applied to a reinforced masonry member
t	товщина стіни	t	thickness of a wall
$t_{ch,v}$	максимальна глибина вертикального пазу або поглиблення без підрахунку	$t_{ch,v}$	maximum depth of a vertical chase or recess without calculation
$t_{ch,h}$	максимальна глибина горизонтального або нахилоного пазу	$t_{ch,h}$	maximum depth of a horizontal or inclined chase
t_i	товщина стіни i	t_i	thickness of wall i
t_{min}	мінімальна товщина стіни	t_{min}	minimum thickness of a wall
t_{ef}	ефективна товщина стіни	t_{ef}	effective thickness of a wall
t_f	товщина кромки	t_f	thickness of a flange
t_{ri}	товщина ребра, i	t_{ri}	thickness of the rib, i
V_{Ed}	проектне значення поперечного навантаження	V_{Ed}	design value of a shear load
V_{Rd}	проектне значення опору до зсуву	V_{Rd}	design value of the shear resistance
w_i	рівномірно розподілене проектне навантаження i	w_i	uniformly distributed design load, i
W_{Ed}	проектне поперечне навантаження на одиницю площі	W_{Ed}	design lateral load per unit area
x	глибина нейтральної осі	x	depth to the neutral axis
z	плече важеля	z	lever arm;
Z	пружний момент опору перерізу висоти або довжини блоку стіни	Z	elastic section modulus of a unit height or length of the wall
Грецькі літери		Greek letters	
α	кут нахилу поперечного армування до осі поперечини (балки)	α	angle of shear reinforcement to the axis of the beam
α_t	коефіцієнт теплового розширення кам'яної кладки	α_t	coefficient of thermal expansion of masonry
$\alpha_{1,2}$	коефіцієнти моменту вигину	$\alpha_{1,2}$	bending moment coefficients
β	коефіцієнт збільшення для концентрованих навантажень	β	enhancement factor for concentrated loads
χ	кратність збільшення міцності на зсув армованих стін	χ	magnification factor for the shear resistance of reinforced walls;

δ	коефіцієнт, що використовується при визначенні нормалізованої середньої величини компресійної міцності блоків кам'яної кладки	δ	factor used in the determination of the normalised mean compressive strength of masonry units;
ε_{∞}	остаточна деформація повзучості кам'яної кладки	ε_{∞}	final creep strain of masonry;
ε_{el}	пружна деформація кам'яної кладки	ε_{el}	elastic strain of masonry;
ε_{mu}	гранична деформація стиску у кам'яній кладці	ε_{mu}	limiting compressive strain in masonry
ε_{sy}	деформація при межі текучості армування	ε_{sy}	yield strain of reinforcement;
\varnothing	ефективний діаметр армуючої сталі	\varnothing	effective diameter of the reinforcing steel;
\varnothing_{∞}	кінцевий коефіцієнт повзучості кам'яної кладки	\varnothing_{∞}	final creep coefficient of masonry;
Φ	коефіцієнт зменшення	Φ	reduction factor;
Φ_{fl}	коефіцієнт зменшення, зважаючи на вплив міцності на вигин	Φ_{fl}	reduction factor, taking the influence of the flexural strength into account;
Φ_i	коефіцієнт зменшення зверху чи знизу стіни	Φ_i	reduction factor at the top or bottom of the wall;
Φ_m	коефіцієнт зменшення на середині висоти стіни	Φ_m	reduction factor within the middle height of the wall;
Y_M	частковий коефіцієнт для матеріалів включаючи геометричну невизначеність щодо геометрії та моделювання	Y_M	partial factor for materials, including uncertainties about geometry and modeling;
η	коефіцієнт для використання при обчислюванні поза площинного ексцентриситету навантаження на стіни	η	factor for use in calculating the out-of-plane eccentricity of loading on walls;
λ_x	глибина компресійної зони в поперечному перерізі при використанні прямокутного блоку напруження	λ_x	depth of the compressed zone in a beam, when using a rectangular stress block;
λ_c	величина хрупкості, у межах якої ексцентриситети із-за повзучості можна ігнорувати	λ_c	value of the slenderness ratio up to which eccentricities due to creep can be neglected;

μ	ортогональне співвідношення міцності на вигин кам'яної кладки	μ	orthogonal ratio of the flexural strengths of masonry;
ξ	кратність збільшення обертальної жорсткості обмеження конструктивного елемента, що розглядається	ξ	magnification factor for the rotational stiffness of the restraint of the structural element being considered;
ρ_d	об'ємна маса в сухому стані	ρ_d	dry density;
ρ_n	коефіцієнт зменшення	ρ_n	reduction factor;
ρ_t	коефіцієнт жорсткості	ρ_t	stiffness coefficient;
σ_d	проектне компресійне напруження	σ_d	design compressive stress ;
ν	кут нахилу до вертикалі конструкції	ν	angle of inclination to the vertical of the structure.

Розділ 2 Основи проектування

2.1. Головні вимоги

2.1.1 Загальні відомості

(1)Р Проектування кам'яних конструкцій має здійснюватись згідно загальним правилам, наданим у EN 1990.

(2)Р Окремі положення стосовно кам'яних конструкцій, які необхідно застосовувати, викладені в цьому розділі.

(3) Основні вимоги Розділу 2 EN 1990 вважаються задовільними для кам'яних конструкцій, якщо стосуються наступного:

- розрахунок граничного стану у поєднанні з методом часткового фактору, описаного в EN 1990;
- впливи надані в EN 1991;
- комбіновані правила викладені в EN 1990;
- принципи та правила застосування викладені в EN 1996-1-1.

2.1.2 Надійність

(1)Р Надійність, що вимагається для кам'яних структур, буде досягнута при виконанні розрахунків згідно до цього EN 1996-1-1.

2.1.3 Проектний термін придатності та довговічність

(1) Для визначення довговічності необхідно посилатися на Розділ 4;

Section 2 Basis of design

2.1 Basic requirements

2.1.1 General

(1) P The design of masonry structures shall be in accordance with the general rules given in EN 1990.

(2) P Specific provisions for masonry structures are given in this section and shall be applied

(3) The basic requirements of EN 1990 Section 2 are deemed to be satisfied for masonry structures when the following are applied:

- limit state design in conjunction with the partial factor method described in EN 1990;
- actions given in EN 1991;
- combination rules given in EN 1990;
- the principles and rules of application given in this EN 1996-1-1.

2.1.2 Reliability

(1)P The reliability required for masonry structures will be obtained by carrying out design according to this EN 1996-1-1.

2.1.3 Design working life and durability

(1) For the consideration of durability reference should be made to Section 4.

2.2 Принципи розрахунку за граничним станом

(1)Р Граничні стани можуть стосуватись тільки кам'яних споруд або таких інших матеріалів, що використовуються для частин конструкції, для якої мають бути зроблені посилання на відповідні Частини EN 1992, EN 1993, EN 1994, EN 1995 та EN 1999.

(2)Р Для кам'яних споруд критичний граничний стан та граничне значення експлуатаційної придатності мають розглядатися для всіх аспектів конструкції, включаючи допоміжні компоненти кам'яної кладки.

(3)Р Для кам'яних конструкцій усі відповідні проектні рішення, включаючи відповідні етапи в послідовності будівництва, мають бути розглянуті.

2.3 Основні перемінні

2.3.1 Впливи

(1)Р Впливи мають бути отримані з відповідних розділів EN 1991.

2.3.2. Розрахункові значення впливів

(1)Р Часткові коефіцієнти впливів необхідно брати з EN 1990.

(2) Часткові коефіцієнти повзучості та усадки елементів з бетону в кам'яних конструкціях мають бути отримані з EN 1992-1-1.

(3) Для граничного значення експлуатаційної придатності деформації, що накладаються, необхідно представляти як розрахункові (середні) значення.

2.3.3 Властивості матеріалів та виробів

(1) Властивості матеріалів та конструктивних виробів та геометричні данні, що мають використовуватись для розрахунків, мають бути такими, що визначені у відповідних EN, hEN або ETA, крім випадків, коли інше зазначено в цьому EN 1992-1-1.

2.2 Principles of limit state design

(1) P Limit states may concern only the masonry, or such other materials as are used for parts of the structure, for which reference shall be made to relevant Parts of EN 1992, EN 1993, EN 1994, EN 1995 and EN 1999.

(2) P For masonry structures, the ultimate limit state and serviceability limit state shall be considered for all aspects of the structure including ancillary components in the masonry.

(3)P For masonry structures, all relevant design solutions including relevant stages in the sequence of construction shall be considered.

2.3 Basic variables

2.3.1 Actions

(1)P Actions shall be obtained from the relevant Parts of EN 1991.

2.3.2 Design values of actions trail properties

(1) P Partial factors for actions should be obtained from EN 1990.

(2) Partial factors for creep and shrinkage of concrete elements in masonry structures should be obtained from EN 1992-1-1.

(3) For serviceability limit states, imposed deformations should be introduced as estimated (mean) values.

2.3.3 Material and product properties

(1) Properties of materials and construction products and geometrical data to be used for design should be those specified in the relevant ENs, hENs or ETAs, unless otherwise indicated in this EN 1996-1-1.

2.4 Перевірка методом часткового фактору

2.4 Verification by the partial factor method

2.4.1 Розрахункові значення властивостей матеріалів

2.4.1 Design values of material properties

(1)P Розрахункові значення властивостей матеріалу одержуємо діленням його власного значення на відповідний частковий коефіцієнт матеріалів, γ_M .

(1)P The design value for a material property is obtained by dividing its characteristic value by the relevant partial factor for materials, γ_M .

2.4.2 Комбінація впливів

2.4.2 Combination of actions

(1)P Комбінація впливів має відповідати загальним правилам, викладеним в EN 1990.

(1)P Combination of actions shall be in accordance with the general rules given in EN 1990.

ПРИМІТКА 1 У жилих та офісних будівлях звичайно можливе спрощення комбінації навантажень, викладених в EN 1990

NOTE 1 In residential and office structures, it will usually be possible to simplify the load combinations given in EN 1990.

ПРИМІТКА 2 У звичайному житлі та офісних конструкціях навантаження, що накладаються, як говорить EN 1991-1 випуск, можуть тлумачитись як якийсь визначений перемінний вплив (а саме, рівномірне навантаження на всі прольоти, або нульове, де доречно), для якого коефіцієнти послаблення надаються в EN 1991-1 випуск.

NOTE 2 In normal residential and office structures the imposed loads, as given in the EN 1991-1 series, may be treated as one fixed variable action (that is, equal loading on all spans, or zero, when appropriate) for which reduction factors are given in the EN 1991-1 series.

2.4.3 Крайні граничні стани

2.4.3 Ultimate limit states

(1)P Відповідними значеннями часткового коефіцієнту матеріалів γ_M повинні користуватися для крайнього граничного стану у звичайних та випадкових ситуаціях. Аналізуючи конструкцію на випадкові впливи, необхідно враховувати вірогідність наявності випадкового впливу.

(1)P The relevant values of the partial factor for materials γ_M shall be used for the ultimate limit state for ordinary and accidental situations. When analysing the structure for accidental actions, the probability of the accidental action being present shall be taken into account.

ПРИМІТКА Чисельні значення, що позначені символом γ_M для користування в країні, можна знайти в Національному Додатку. Рекомендовані значення, подані як класи, що можуть відноситись до виробничого контролю (дивись також Додаток А) згідно національного вибору, приведені в таблиці нижче.

NOTE The numerical values to be ascribed to the symbol γ_M for use in a country may be found in its National Annex. Recommended values, given as classes that may be related to execution control (see also Annex A) according to national choice, are given in the table below

Матеріал		γ_M				
		Клас				
		1	2	3	4	5
A	Камінна кладка, зроблена з: Блоків категорії I, розрахунковий будівельний розчин ^a	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
B	Блоків категорії I, заданий будівельний розчин ^b					
C	Блоків категорії II, будь-який будівельний розчин ^{a,b,e}	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
		2,0	2,2	2,5	2,7	3,0
D	Анкер з армованої сталі	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
E	Армуюча сталь та попередньо напружуюча сталь	1,15				
F	Додаткові компоненти ^{c,d}	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
a	Вимоги до відповідних будівельних розчинів дані в EN 998-2 та EN 1996-2.					
b	Вимоги до прийнятих будівельних розчинів дані в EN 998-2 та EN 1996-2.					
c	Заявлені значення є середніми величинами.					
d	Вважається, що гідроізоляція має бути покрита будівельним розчином.					
e	Якщо коефіцієнт варіативності для блоків категорії II не перевищує 25 %					

Material		γ_M				
		Class				
		1	2	3	4	5
	Masonry made with:					
A	Units of Category I. designed mortar ^a	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
B	Units of Category I, prescribed mortar ^b	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
C	Units of Category II, any mortar ^{a,b,e}	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0
D	Anchorage of reinforcing steel	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
E	Reinforcing steel and prestressing steel	1,15				
F	Ancillary components ^{c,d}	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
G	Lintels according to EN 845-2	1,5 to 2,5				
a	Requirements for designed mortars are given in EN 998-2 and EN 1996-2.					
b	Requirements for prescribed mortars are given in EN 998-2 and EN 1996-2.					
c	Declared values are mean values.					
d	Damp proof courses are assumed to be covered by masonry γ_M .					
e	When the coefficient of variation for Category II units is not greater than 25 %.					

2.4.4 Граничний стан експлуатаційної придатності

(1) Якщо спрощені правила, приведені у відповідних статтях, стосуються граничного стану експлуатаційної придатності, більш детальні підрахунки з використанням комбінацій впливів не є обов'язковими. Якщо необхідно, частковий коефіцієнт матеріалів граничного стану експлуатаційної придатності є γ_M .

ПРИМІТКА Значення, виражене символом γ_M для користування в країні, можна знайти в своєму Національному Додатку. Рекомендоване значення γ_M властивостей матеріалів для граничного стану експлуатаційної придатності є 1,0.

2.5 Підтримка розрахунку випробуваннями

(1) Конструктивні властивості кам'яної кладки можуть визначатися іспитами.

ПРИМІТКА Додаток D (інформаційний) EN 1990 дає рекомендації для розрахунків, підтриманих іспитами.

Розділ 3 Матеріали

3.1 Блоки кам'яної кладки

3.1.1 Типи та угруповання блоків кам'яної кладки

(1)Р Елементи кам'яної кладки мають узгоджуватись з будь-яким з наступних типів:

- глиняні блоки згідно EN 771-1.
- блоки з силікатного кальцію згідно EN 771-2.
- агрегатні бетонні блоки (щільні та легкі наповнювачі) згідно EN 771-3.
- аеровані (висушені на повітрі) автоклавним способом бетонні блоки згідно EN 771-4.
- виготовлені з каменю блоки згідно EN 771-5.
- природні камені певного розміру згідно EN 771-6.

(2) Блоки кам'яної кладки можуть відноситись до Категорії I або Категорії II.

ПРИМІТКА Визначення блоків Категорії I та II наведені в EN 771-1 до 6.

(3) Блоки кам'яної кладки мають бути об'єднані в групи 1,2,3,4 в цілях використання рівнянь та інших чисельних значень, приведених у 3.6.1.2.(2), (3), (4), (5) та (6), а також 3.6.1.3 та якщо присутні посилання на групи в інших статтях.

ПРИМІТКА Звичайно виробник запроваджує групування своїх виробів.

2.4.4 Serviceability limit states

(1) Where simplified rules are given in the relevant clauses dealing with serviceability limit states, detailed calculations using combinations of actions are not required. When needed, the partial factor for materials, for the serviceability limit state, is γ_M .

NOTE The value to be ascribed to the symbol γ_M for use in a country may be found in its National Annex. The recommended value for γ_M , for all material properties for serviceability limit states is 1,0.

2.5 Design assisted by testing

(1) Structural properties of masonry may be determined by testing.

NOTE Annex D (informative) of EN 1990 gives recommendations for design assisted by testing.

Section 3 Materials

3.1 Masonry Units

3.1.1 Types and grouping of masonry units

(1)P Masonry units shall comply with any of the following types:

- clay units in accordance with EN 771-1.
- calcium silicate units in accordance with EN 771-2
- aggregate concrete units (dense and light-weight aggregate) in accordance with EN 771-3.
- autoclaved aerated concrete units in accordance with EN 771-4
- manufactured stone units in accordance with EN 771-5.
- dimensioned natural stone units in accordance with prEN 771-6.

(2) Masonry units may be Category I or Category II.

NOTE The definitions of Category I and II units are given in EN 771-1 to 6.

(3) Masonry units should be grouped as Group 1, Group 2, Group 3 or Group 4, for the purposes of using the equations and other numerical values given in 3.6.1.2 (2), (3), (4), (5) and (6), and 3.6.1.3 and where grouping is referred to in other clauses.

NOTE Normally the manufacturer will state the grouping of his units.

(4) Аеровані автоклавним способом бетонні, вироблені з каменю та природного каменю блоки певного розміру відносять до Групи 1. Геометричні вимоги для групування блоків з глини, силікатного кальцію та агрегатного бетону приведені в таблиці 3.1.

(4) Autoclaved aerated concrete, manufactured stone and dimensioned natural stone units are considered to be Group 1. The geometrical requirements for grouping of clay, calcium silicate and aggregate concrete units are given in table 3.1.

Таблиця 3.1 – Геометричні вимоги для групування блоків кам'яної кладки

	Матеріали та межі для блоків кам'яної кладки							
	Група 1 (всі матеріали)	Блоки	Група 2		Група 3		Група 4	
			Вертикальні отвори		Горизонтальні отвори			
Обсяг усіх отворів (% від загального обсягу)	≤ 25	глина	> 25; ≤ 55		≥ 25; ≤ 70		> 25; ≤ 70	
		силікат кальцію	> 25; ≤ 55		Не використовується		Не використовується	
		бетон **	> 25; ≤ 60		> 25; ≤ 70		> 25; ≤ 50	
Обсяг любого отвору (% від загального обсягу)	≤ 12,5	глина	Кожний з множини отворів ≤ 2 зажимних отворів до 12,5		Кожний з множини отворів ≤ 2 зажимних отворів до 12,5		Кожний з множини отворів ≤ 30	
		силікат кальцію	Кожний з множини отворів ≤ 15 зажимних отворів до 30		Не використовується		Не використовується	
		бетон **	Кожний з множини отворів ≤ 30 зажимних отворів до 30		Кожний з множини отворів ≤ 30 зажимних отворів до 30		Кожний з множини отворів ≤ 25	
Задекларовані величини товщини ребер (перемичок) та оболонок (мм)	Немає вимог		перемичка	оболонка	перемичка	оболонка	перемичка	оболонка
		глина	≥ 5	≥ 8	≥ 3	≥ 6	≥ 5	≥ 6
		силікат кальцію			Не використовується		Не використовується	
		бетон **	≥ 15	≥ 18	≥ 15	≥ 15	≥ 20	≥ 20
Задекларовані величини сумарної товщини* ребер (перемичок) та оболонок (% від загальної ширини)	Немає вимог	глина	≥ 16		≥ 12		≥ 12	
		силікат кальцію	≥ 20		Не використовується		Не використовується	
		бетон **	≥ 18		≥ 15		≥ 45	

* - сумарна товщина – товщина перемичок і оболонок, виміряна горизонтально у відповідному напрямку. Контроль за кваліфікаційним випробуванням, яке повторюється тільки у випадку принципових змін у проектних розмірах блоку.
 ** - у випадку конічних отворів або чарункових отворів використовується середнє значення товщини перемичок і оболонок.

Table 3.1 — Geometrical requirements for Grouping of Masonry Units

	Materials and limits for Masonry Units							
	Group 1 (all materials)		Group 2		Group 3		Group 4	
		Units	Vertical holes				Horizontal holes	
Volume of all holes (% of the gross volume)	<25	clay	> 25; ≤ 55		≥ 25; ≤ 70		≤ 25; ≤ 70	
		calcium silicate	>25; ≤55		not used		not used	
		concrete ^b	> 25; ≤ 60		> 25; ≤ 70		>25; ≤50	
Volume of any hole (% of the gross volume)	≤ 12,5	clay	each of multiple holes ≤ 2 gripholes up to a total of 12,5		each of multiple holes ≤ 2 gripholes up to a total of 12,5		each of multiple holes ≤30	
		calcium silicate	each of multiple holes ≤ 15 gripholes up to a total of 30		not used		not used	
		Concrete ^b	each of multiple holes ≤ 30 gripholes up to a total of 30		each of multiple holes ≤30 gripholes up to a total of 30		each of multiple holes ≤25	
Declared values of thickness of webs and shells (mm)	No requirement		web	shell	web	shell	web	shell
		clay	≥ 5	≥8	≥3	≥6	≥ 5	≥6
		calcium silicate	>5	> 10	not used		not used	
		concrete ^b	≥15	≥18	≥15	≥15	≥20	≥20
Declared value of combined thickness ^a of webs and shells (% of the overall width)	No requirement	clay	≥16		≥12		≥12	
		calcium silicate	≥20		not used		not used	
		concrete ^b	≥ 18		≥15		≥45	

^a The combined thickness is the thickness of the webs and shells, measured horizontally in the relevant direction. The check is to be seen as a qualification test and need only be repeated in the case of principal changes to the design dimensions of units.

^b In the case of conical holes, or cellular holes, use the mean value of the thickness of the webs and the shells.

3.1.2 Властивості блоків кам'яної кладки – міцність при стисканні

(1)Р Компресійна міцність блоків кам'яної кладки ю при проектуванні має бути нормалізована до середнього значення компресійної міцності, f_b .

ПРИМІТКА У циклі стандартів EN 771 нормалізована до середнього значення компресійна міцність є наступна:

- задекларована виробником, або
- отримана переведенням компресійної міцності, використовуючи EN 771-1, Додаток А (Конвертація компресійної міцності блоків кам'яної кладки у нормалізовану середню величину компресійної міцності)

(2) Якщо виробник декларує нормалізовану до середнього значення компресійну міцність блоків кам'яної кладки як характеристичну міцність, значення має бути конвертоване до середнього еквіваленту з використанням фактору, оснований на коефіцієнті варіативності блоків.

3.2 Будівельний розчин

3.2.1 Типи будівельного розчину

(1) В залежності від консистенції - будівельні розчини для кам'яної кладки розрізняються як розчини для загального призначення, розчини що наносяться тонким шаром та легкі розчини.

(2) Залежно від методу визначення складу - будівельні розчини для кам'яної кладки поділяються на проектні та рекомендовані).

(3) Будівельні розчини для кам'яної кладки в залежності від методу виробництва можуть бути фабричного виготовлення (попередньо дозовані або попередньо змішані), напівфабрикатами, виготовленими фабричним методом або на будівельному майданчику .

(4)Р Будівельні розчини для кам'яної кладки фабричного виготовлення та напівфабрикатами мають відповідати EN 998-2. Будівельні розчини для кам'яної кладки виготовлені на будівельному майданчику мають відповідати EN 1996-2. Попередньо змішані будівельні розчини для кам'яної кладки з вапна та піску мають відповідати EN 998-2 та мають використовуватись згідно EN 998-2.

3.2.2. Специфікація (ТУ) будівельного розчину

(1)Будівельні розчини необхідно класифікува-

3.1.2 Properties of masonry units - compressive strength

(1) P The compressive strength of masonry units, to be used in design, shall be the normalised mean compressive strength. f_b .

NOTE In the EN 771 series of standards, the normalised mean compressive strength is either:

- declared by the manufacturer; or
- obtained by converting the compressive strength by using EN 772-1. Annex A (Conversion of the compressive strength of masonry units to the normalised mean compressive strength).

(2) When the manufacturer declares the normalised compressive strength of masonry units as a characteristic strength, this should be converted to the mean equivalent, using a factor based on the coefficient of variation of the units.

3.2 Mortar

3.2.1 Types of masonry mortar

(1) Masonry mortars are defined as general purpose, thin layer or lightweight mortar according to their constituents.

(2) Masonry mortars are considered as designed or prescribed mortars according to the method of defining their composition.

(3) Masonry mortars may be factory made (pre-batched or pre-mixed), semi-finished factory' made or site-made, according to the method of manufacture.

(4) P Factory made and semi-finished factory made masonry mortars shall be in accordance with EN 998-2. Site-made masonry mortar shall be in accordance with EN 1996-2. Pre-mixed lime and sand masonry mortar shall be in accordance with EN 998-2, and shall be used in accordance with EN 998-2.

3.2.2 Specification of masonry mortar

(1) Mortars should be classified by their compressive strength, expressed as the letter M

ти за компресійною міцністю, що виражається літерою М з наступною компресійною міцністю в Н/мм², наприклад, М5. Рекомендовані будівельні розчини для кам'яної кладки, додатково до М число будуть характеризуватися за їх рецептурними складовими, напр., 1: 1: 5 цемент: вапно: пісок за об'ємом.

ПРИМІТКА Національний Додаток країни може приписувати прийнятні еквівалентні суміші, описані за пропорцією складових для встановлених значень М. Такі прийнятні еквівалентні суміші мають приводитись в Національному Додатку.

(2) Будівельні розчини для кам'яної кладки загального призначення можуть бути проектними розчинами згідно з EN 998-2. або рекомендованими будівельними розчинами для кам'яної кладки згідно EN 998-2.

(3) Будівельні розчини, що наносяться тонким шаром, та легкі розчини мають бути проектними розчинами, що відповідають EN 998-2.

3.2.3 Властивості будівельного розчину

3.2.3.1 Компресійна міцність будівельного розчину для кам'яної кладки

(1)P Компресійна міцність будівельного розчину для кам'яної кладки, f_m , має визначатись у відповідності до EN 1051-11.

(2) Будівельні розчини для кам'яної кладки для використання в армованих кам'яних кладках (у відмінність від армованої кладки горизонтальних швів основи) не повинні мати компресійну міцність, f_m , нижче за 4 Н/мм², а для використання в горизонтальних швах армованої кам'яної кладки, не нижче за 2 Н/мм².

3.2.3.2 Адгезія між стіновими каменями (блоками) та будівельним розчином

(1)P Адгезія між стіновими каменями та будівельним розчином має бути адекватною наміченому використанню.

ПРИМІТКА 1 Адекватна адгезія залежить від типу будівельного розчину, що використовується, та стінових каменів, на які цей розчин наноситься.

ПРИМІТКА 2 EN 1052-3 стосується визначення початкової міцності на зсув камінної кладки та prEN 1052-5, що знаходиться в процесі підготовки, і стосується визначення міцності зв'язку, що працює на вигин.

followed by the compressive strength in N/mm², for example, M5. Prescribed masonry mortars, additionally to the M number, will be described by their prescribed constituents, e. g. 1: 1: 5 cement: lime: sand by volume.

NOTE The National Annex of a country may ascribe acceptable equivalent mixes, described by the proportion of the constituents, to stated M values. Such acceptable equivalent mixes should be given in the National Annex.

(2) General purpose masonry mortars may be designed mortars in accordance with EN 998-2 or prescribed masonry mortars in accordance with EN 998-2.

(3) Thin layer and lightweight masonry mortars should be designed mortars in accordance with EN 998-2.

3.2.3 Properties of mortar

3.2.3.1 Compressive strength of masonry mortar

(1) P The compressive strength of masonry mortar. f_m . shall be determined in accordance with EN 1015-1 1.

(2) Masonry mortars for use in reinforced masonry, other than bed joint reinforced masonry, should not have a compressive strength, f_m , less than 4 N/mm², and for use in bed joint reinforced masonry. not less than 2 N/mm²

3.2.3.2 Adhesion between units and mortar

(1)P The adhesion between the mortar and the masonry units shall be adequate for the intended use.

NOTE 1 Adequate adhesion will depend on the type of mortar used and the units to which that mortar is applied

NOTE 2 EN 1052-3 deals with the determination of the initial shear strength of masonry and prEN 1052-5, under preparation, deals with the determination of flexural bond strength.

3.3 Concrete infill

3.3 Бетонне наповнення

3.3.1 Загальні відомості

(1)P Бетон, що використовується як наповнювач, має відповідати EN 206.

(2) Бетонне наповнення визначається характерною компресійною міцністю, f_{ck} , (клас міцності цементу), який відноситься до міцності циліндр/куб за 28 днів, згідно EN 206.

3.3.2 Специфікація (ТУ) бетонного наповнення

(1) Як визначено у EN 206-1, клас міцності бетонного наповнення не має бути менше C12/15.

(2) Бетон може бути проектним або рекомендованим та має містити стільки води, щоб забезпечити зазначену міцність та надати адекватну придатність.

(3)P Придатність до бетонування має бути такою, щоб забезпечувати повне заповнення пустот, коли бетон укладається у відповідності до EN 1996-2.

(4) Клас просадки бетону від S3 до S5 або клас рухомості від F4 до F6 у відповідності до EN 206-1 буде задовільним для більшості випадків. В отворах, де найменший розмір є менш, ніж 85 мм, класи просадки S5 або S6 мають використовуватись. Там, де будуть використовуватись більш просадні бетони, потрібно робити виміри, щоб знизити кінцеву усадку бетону.

(5) Максимальний загальний розмір бетонного наповнення не повинен перевищувати 20 мм. Коли бетонне наповнення використовується в отворах, розмір яких менше 100 мм, або коли покриття в армуванні менше 25 мм, максимальний розмір часток не має перевищувати 10 мм.

3.3.3 Особливості бетонного наповнення

(1)P Характеристична компресійна міцність та міцність на зсув бетонного наповнення має визначатись іспитами на зразках бетонів.

ПРИМІТКА Результати можна отримувати з іспитів, що проводяться для проекту, або взяті з бази даних.

(2) Якщо дані іспитів недоступні, характеристична компресійна міцність, f_{ck} та характеристична міцність на зсув, f_{cvk} бетонного наповнення може бути взята з таблиці 3.2.

3.3.1 General

(1)P Concrete used for infill shall be in accordance with EN 206.

(2) Concrete infill is specified by the characteristic compressive strength, f_{ck} . (concrete strength class), which relates to the cylinder/cube strength at 28 days, in accordance with EN 206.

3.3.2 Specification for concrete infill

(1) The strength class, as defined in EN 206-1, of concrete infill should not be less than C12/15

(2) The concrete may be designed or prescribed and should contain just sufficient water to provide the specified strength and to give adequate workability.

(3) P The workability of concrete infill shall be such as to ensure that voids will be completely filled, when the concrete is placed in accordance with EN 1996-2.

(4) The slump class S3 to S5 or flow class F4 to F6, in accordance with EN 206-1, will be satisfactory for most cases. In holes, where the smallest dimension is less than 85 mm, slump classes S5 or S6 should be used. Where high slump concretes are to be used, measures need to be taken to reduce the resulting high shrinkage of the concrete.

(5) The maximum aggregate size of concrete infill should not exceed 20 mm. When concrete infill is to be used in voids whose least dimension is less than 100 mm or when the cover to the reinforcement is less than 25 mm, the maximum aggregate size should not exceed 10 mm.

3.3.3 Properties of concrete infill

(1)P The characteristic compressive strength and shear strength of concrete infill shall be determined from tests on concrete specimens.

NOTE Test results may be obtained from tests carried out for the project, or be available from a database

(2) Where test data are not available the characteristic compressive strength, f_{ck} , and the characteristic shear strength, f_{cvk} , of concrete infill may be taken from table 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристична міцність бетонного наповнення

Клас міцності бетону	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30 або міцніше
f_{ck} (Н/мм ²)	12	16	20	25
f_{cvk} (Н/мм ²)	0.27	0.33	0.39	0.45

Table 3.2 — Characteristic strengths of concrete infill

Strength class of concrete	C12/15	CI 6/20	C20/25	C25/30. or stronger
f_{ck} (N/mm ²)	12	16	20	25
f_{cvk} (N/mm ²)	0,27	0.33	0,39	0,45

3.4 Арматурна сталь

3.4 Reinforcing steel

3.4.1 Загальні відомості

3.4.1 General

(1)Р Армована вуглецева сталь специфікується за prEN 10080, нержавіюча сталь та прутки з спеціальним покриттям визначаються окремо.

(1)P Reinforcing carbon steel shall be specified in accordance with prEN 10080. Stainless steel and specially coated bars shall be specified separately.

(2)Р Вимоги до властивостей армування є таким до матеріалів, які розміщені у затверділій кам'яній кладці або наповненні бетону. Необхідно уникати робіт, що проводяться на будмайданчику або під час виготовлення, що можуть вплинути на властивості матеріалу.

(2)P The requirements for the properties of the reinforcement are for the material as placed in the hardened masonry or concrete infill. Operations carried out on site or during manufacture, that might damage the properties of the material shall be avoided.

ПРИМІТКА: prEN 10080 посилається на межу текучості R_e , яка включає характеристику, мінімальне та максимальне значення, базоване на довгостроковій якості продукту. Навпаки, f_{yk} є характеристичною межею текучості, базованою тільки на тому, що армування є необхідним для конструкції. Не існує прямих взаємозв'язків між f_{yk} та характеристичним R_e . Однак методи оцінки та верифікації границі текучості, що даються в prEN 10080, забезпечують достатній контроль для отримання f_{yk} .

NOTE prEN 10080 refers to a yield stress R_e , which includes the characteristic, minimum and maximum values based on the long-term quality of production. In contrast f_{yk} is the characteristic yield stress based on only that reinforcement required for the structure. There is no direct relationship between f_{yk} and the characteristic R_e . However the methods of evaluation and verification of yield strength given in prEN 10080 provide a sufficient check for obtaining f_{yk} .

(3) Армуюча сталь може бути вуглецевою або аустенітною нержавіючою сталлю. Армуюча сталь може бути гладкою або ребристою (з високою здатністю до зчеплення) або придатною до зварювання.

(3) Reinforcing steel may be carbon steel or austenitic stainless steel. Reinforcing steel may be plain or ribbed (high bond) and weldable.

(4) Детальну інформацію про властивості сталі для армування можна знайти в EN1992-1-1.

(4) Detailed information on the properties of reinforcing steel is to be found in EN 1992-1-1.

3.4.2 Властивості стрижнів для ар-

3.4.2 Properties of reinforcing steel bars

мування

(1)P Характеристична міцність армованих сталених паль, f_y має відповідати додатку С EN1992-1-1.

(2) Коефіцієнт теплового розширення можна вважати рівним $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

ПРИМІТКА Різницею між цим значенням та значінням оточуючої кам'яної кладки або бетону звичайно можна нехтувати.

3.4.3 Властивості готової, зв'язаної із основою, арматури

(1)P Готова, зв'язана із основою арматура має відповідати EN 845-3.

3.5 Сталь для попереднього напруження

(1)P Сталь для попереднього напруження має відповідати EN 10138 або відповідному Європейському Технічному Ухваленню.

(2) Властивості сталі для попереднього напруження мають бути отримані з EN 1992-1-1.

3.6 Механічні властивості кам'яної кладки

3.6.1 Характеристична міцність кладки при стисканні

3.6.1.1 Загальні відомості

(1) Характеристична компресійна міцність кам'яної кладки, f_k повинна бути визначена з результатів іспитів на зразках кам'яної кладки.

ПРИМІТКА Результати іспитів отримані з результатів іспитів, що проводились для проекту, або доступні з бази даних.

3.6.1.2 Характеристична компресійна міцність кладки на відміну від напластованої на основу

(1) Характеристичну компресійну міцність кладки треба визначати з:

(i) результатів іспитів згідно EN 1052-1, які могли проводитись для проекту або доступні з іспитів, що проводились раніше, напр., з бази даних; результати іспитів мають бути відображені в таблиці або через рівняння (3.1).

(1)P The characteristic strength of reinforcing steel bars, f_{yk} , shall be in accordance with annex C of EN 1992-1-1

(2) The coefficient of thermal expansion may be assumed to be $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

NOTE The difference between this value and the value for the surrounding masonry or concrete may normally be neglected.

3.4.3 Properties of prefabricated bed joint reinforcement

(1)P Prefabricated bed joint reinforcement shall be in accordance with EN 845-3.

3.5 Prestressing steel

(1) P Prestressing steel shall be in accordance with EN 10138 or an appropriate European Technical Approval.

(2) The properties of prestressing steel should be obtained from EN 1992-1-1.

3.6 Mechanical properties of masonry

3.6.1 Characteristic compressive strength of masonry

3.6.1.1 General

(1)P The characteristic compressive strength of masonry, f_k , shall be determined from results of tests on masonry specimens.

NOTE Test results may be obtained from tests carried out for the project, or be available from a database.

3.6.1.2 Characteristic compressive strength of masonry other than shell bedded masonry

(1) The characteristic compressive strength of masonry should be determined from either:

(i) results of tests in accordance with EN 1052-1 which tests may be carried out for the project or be available from tests previously earned out e.g. a database; the results of the tests should be expressed as a table, or in terms of equation (3.1).

$$f_k = K f_b^a f_m^\beta \quad (3.1)$$

де:

f_k характеристична компресійна міцність кладки в Н/мм²

K постійна яка, де потрібно, змінюється відповідно до 3.6.1.2(3) та або 3.6.1.2(6)

a, β постійні

f_b нормалізоване середнє значення компресійної міцності елементів в напрямку дії прикладеної сили, в Н/мм².

f_m компресійна міцність кам'яної кладки, в Н/мм².

Обмеження на користування рівнянням (3.1) необхідно надавати в значеннях f_b , f_m , коефіцієнту варіативності результатів іспитів та Груп елементів.

або

(ii) від (2) до (3), нижче.

ПРИМІТКА: Рішення з приводу, яким з методів (i) та (ii) користуватися в країні, можна знайти в Національному Додатку. Якщо користуються (i), необхідно користуватися табульованими значеннями або постійними величинами в рівнянні (3.1) та обмеженнях, головним чином посилаючись на дані групування з Таблиці 3.1, які мають надаватися у Національному Додатку.

(2) Взаємозв'язок між характеристичною компресійною міцністю кам'яної кладки, f_k , нормалізованим середнім значенням компресійної міцності елементів, f_b , міцністю кам'яної кладки, f_m , можна отримати з :

- рівняння (3.2) для кам'яної кладки, заробленої з будівельного розчину загального призначення та легкого будівельного розчину;

- рівняння (3.3) для кам'яної кладки, заробленої з тонкошарового будівельного розчину, з товщиною від 0,5 мм до 3 мм на горизонтальних швах, та елементів з глини Групи 1 та 4, силікатного кальцію, агрегатних блоків та аерованих автоклавних елементів з бетону;

- рівняння (3.4) для елементів кам'яної кладки заробленої з тонкошарового будівельного розчину, з товщиною від 0,5 мм до 3 мм на горизонтальних швах, та елементів з глини Групи 2 та 3.

ПРИМІТКА EN 998-2 не лімітує товщину швів,

Where

f_k is the characteristic compressive strength of the masonry, in N/mm²

K is a constant and, where relevant, modified according to 3.6.1.2(3) and or 3.6.1.2(6)

a, β are constants

f_b is the normalised mean compressive strength of the units, in the direction of the applied action effect, in N/mm²

f_m is the compressive strength of the mortar, in N/mm²

Limitations on the use of equation (3.1) should be given in terms of f_b , f_m , the coefficient of variation of the test results, and the Grouping of the units.

or

(ii) from (2) and (3), below.

NOTE The decision on which of methods (i) and (ii) is to be used in a country may be found in its National Annex. If (i) is used, tabulated values or the constants to be used in equation (3.1) and the limitations, preferably referring to the grouping in Table 3.1, should be given in the National Annex.

(2) The relationship between the characteristic compressive strength of masonry, f_k , the normalised mean compressive strength of the units, f_b , and the mortar strength, f_m may be obtained from:

— equation (3.2), for masonry made with general purpose mortar and lightweight mortar;

— equation (3.3), for masonry made with thin layer mortar, in bed joints of thickness 0.5 mm to 3 mm, and clay units of Group 1 and 4, calcium silicate, aggregate units and autoclaved aerated concrete units;

— equation (3.4), for masonry units made with thin layer mortar, in bed joints of thickness 0.5 mm to 3 mm, and clay units of Group 2 and 3.

NOTE EN 998-2 gives no limit for the thickness of

зроблених тонким шаром розчину; обмеження товщини горизонтальних швів від 0,5 мм до 3 мм націлене на те, щоб тонкий будівельний розчин мав поліпшені властивості для того, щоб рівняння (3.3) та (3.4) виконувались. Міцність кам'яної кладки, f_m , не обов'язково використовується в рівняннях (3.3) та (3.4).

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3} \quad (3.2)$$

$$f_k = K \cdot f_b^{0,85} \quad (3.3)$$

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \quad (3.4)$$

де:

K постійна згідно таблиці 3.3, яка, де потрібно, змінюється відповідно до 3.6.1.2(3) та або 3.6.1.2(6)

при умові забезпечення наступних вимог:

- кам'яна кладка розроблена у відповідності до розділу 8 цього EN 1996-1-1;
- усі шви задовольняють вимоги 8.1.5 (1) та (3) таким чином, щоб вважатися заповненими;
- f_b береться не більше 75 Н/мм², якщо елементи укладені на будівельний розчин загального призначення;
- f_b береться не більше 50 Н/мм², якщо елементи укладені на тонкий шар будівельного розчину;
- f_m береться не більше 20 Н/мм² або не більше $2f_b$, якщо елементи укладені на будівельний розчин загального призначення;
- f_m береться не більше 10 Н/мм², якщо елементи укладені на легкий розчин;
- товщина будівельного розчину дорівнює ширині або довжині елемента кладки, таким чином щоб не було швів будівельного розчину паралельних фасаду стіни по всій або по частині довжини стіни;
- коефіцієнт варіативності міцності стінових каменів не більше 25%

(3) Там, де ефекти впливів є паралельними до напрямку горизонтальних швів, характерна компресійна міцність може також визначатися з рівнянь (3.2), (3.3), або (3.4), використовуючи нормалізовану компресійна міцність стінового каменю, f_b , отриману з іспитів, де напрямок прикладеного навантаження до випробуваного зразка є таким самим, як напрямок ефекту впливу у кам'яній кладці, але з показником δ , як подано в EN

joints made of thin layer mortar; the limit on the thickness of bed joints of 0,5 m to 3 mm is to ensure that the thin layer mortar has the enhanced properties assumed to exist to enable equations (3.3) and (3.4) to be valid. The mortar strength f_m , does not need to be used with equation (3.3) and (3.4).

where:

K is a constant according to table 3.3. and where relevant, modified according to 3.6.1.2(3) and or 3.6 1.2(6)

provided that the following requirements are satisfied:

- the masonry is detailed in accordance with section 8 of this EN 1996-1-1;
- all joints satisfy the requirements of 8.1.5 (1) and (3) so as to be considered as filled;
- f_b is not taken to be greater than 75 N/mm² when units are laid in general purpose mortar
- f_b is not taken to be greater than 50 N/mm² when units are laid in thin layer mortar;
- f_m is not taken to be greater than 20 N/mm² nor greater than $2f_b$ when units are laid in general purpose mortar;
- f_m is not taken to be greater than 10 N/mm² when units are laid in lightweight mortar;
- the thickness of the masonry is equal to the width or length of the unit, so that there is no mortar joint parallel to the face of the wall through all or any part of the length of the wall;
- the coefficient of variation of the strength of the masonry units is not more than 25 %.

(3) Where action effects are parallel to the direction of the bed joints, the characteristic compressive strength may also be determined from equations (3.2), (3.3) or (3.4), using the normalized compressive strength of the masonry unit, f_b , obtained from tests where the direction of application of the load to the test specimen is the same as the direction of the action effect in the masonry, but with the factor, 5, as given in EN 772-1. not taken to be greater than 1,0. For Group 2 and 3 units. K should then be

772-1, що не перевищує 1,0. Для групи 2 та 3 елементи K має бути потім помножене на 0,5.

(4) Для кам'яної кладки, зробленої з будівельного розчину загального призначення, де елементи бетонного наповнювача Групи 2 та Групи 3 використовуються для вертикальних порожнин, повністю заповнених бетоном, значення f_b має бути отримано, приймаючи ці елементи за елементи групи 1 з компресійною міцністю, відповідною до компресійної міцності елементів бетонного наповнювача, який з них є найменшим.

(5) Якщо лицьові вертикальні шви заповнені, можна користуватися рівняннями (3.2), (3.3) або (3.4), враховуючи будь-які горизонтальні впливи, яким можуть бути прикладені або, які можуть передаватися кам'яною кладкою. Дивись також 3.6.2(4).

(6) Для кам'яної кладки з будівельного розчину загального призначення, де шов з наповненням будівельним розчином є паралельним до лицьової сторони стіни, значення K може бути отримано множенням значень, поданих у таблиці 3.3, на 0,8.

multiplied by 0,5.

(4) For masonry made of general purpose mortar where Group 2 and Group 3 aggregate concrete units are used with the vertical cavities filled completely with concrete, the value of f_b should be obtained by considering the units to be Group 1 with a compressive strength corresponding to the compressive strength of the units or of the concrete infill, whichever is the lesser.

(5) When the perpend joints are unfilled, equations (3.2), (3.3) or (3.4) may be used, considering any horizontal actions that might be applied to or be transmitted by, the masonry. See also 3.6.2(4)

(2) For masonry made with general purpose mortar where there is a mortar joint parallel to the face of the wall through all or any part of the length of the wall, the values of K can be obtained by multiplying the values given in table 3.3 by 0,8.

Таблиця 3.3 - значення K , що використовується для тонкошарових та легких розчинів загального призначення

Стінові камені		Будівельний розчин загального призначення	Тонкошаровий будівельний розчин (горизонтальний шов $\geq 0,5$ мм або ≤ 3 мм)	Щільність легкого будівельного розчину	
				$600 \leq \rho_d \leq 800$ кг/м ³	$800 < \rho_d \leq 1300$ кг/м ³
Глина	Група 1	0,55	0,75	0,30	0,40
	Група 2	0,45	0,70	0,25	0,30
	Група 3	0,35	0,50	0,20	0,25
	Група 4	0,35	0,35	0,20	0,25
Силікат кальцію	Група 1	0,55	0,80	‡	‡
	Група 2	0,45	0,65	‡	‡
Агрегатний бетон	Група 1	0,55	0,80	0,45	0,45
	Група 2	0,45	0,65	0,45	0,45
	Група 3	0,40	0,50	‡	‡
	Група 4	0,35	‡	‡	‡
Аерований автоклавний бетон	Група 1	0,55	0,80	0,45	0,45
Виробничий камінь	Група 1	0,45	0,75	‡	‡
Природний камінь певного розміру	Група 1	0,45	‡	‡	‡
* Комбінація будівельного розчину/елемент, що звичайно не використовується, тому не надано значень					

Table 3.3 — Values of K for use with general purpose, thin layer and lightweight mortars

Masonry Unit		General purpose mortar	Thin layer mortar (bed joint $\geq 0,5$ mm and ≤ 3 mm)	Lightweight mortar of density	
				$600 \leq \rho_i \leq 800$ kg/m ³	$800 < \rho_d \leq 1300$ kg/m ³
Clay	Group 1	0,55	0,75	0,30	0,40
	Group 2	0,45	0,70	0,25	0,30
	Group 3	0,35	0,50	0,20	0,25
	Group 4	0,35	0,35	0,20	0,25
	Group 1	0,55	0,80	*	*
	Group 2	0,45	0,65	*	*
	Group 1	0,55	0,80	0,45	0,45
	Group 2	0,45	0,65	0,45	0,45
	Group 3	0,40	0,50	*	*
	Group 4	0,35	*	*	*
Autoclaved Aerated Concrete	Group 1	0,55	0,80	0,45	0,45
Manufactured Stone	Group 1	0,45	0,75	*	*
Dimensioned Natural Stone	Group 1	0,45	*	*	*

* Combination of mortar/unit not normally used, so no value given.

3.6.1.3 Характеристична компресійна міцність кладки, напластованої на каркас

(1) Характеристична компресійна міцність кладки, напластованої на каркас, зроблений з стінових каменів Групи 1 або Групи 4, можна також отримати з 3.6.1.2, що передбачає наступне:

- ширина кожної стрічки розчину кладки становить 30 мм або більше;
- товщина кладки дорівнює ширині або довжині елементів кладки таким чином, щоб не було подовжніх горизонтальних швів через

3.6.1.3 Characteristic compressive strength of shell bedded masonry

(1) The characteristic compressive strength of shell bedded masonry, made with Group I and Group 4 masonry units, may also be obtained from 3.6.12. provided that:

- the width of each strip of mortar is 30 mm or greater;
- the thickness of the masonry is equal to the width or length of the masonry units so that there is no longitudinal mortar joint through all

всю або частину довжини стіни;
відношення g/t не менше ніж 0,4;
- K взято з 3.6.1.2, коли $g/t = 1,0$ або K приймається за половину цих значень, коли $g/t = 4$ з проміжними значеннями, отриманими лінійною інтерполяцією,

де:

g загальна ширина смуг розчину для кладки;

t товщина стіни.

(2) Характеристична компресійна міцність кладки, напластованої на каркас, зроблений з стінових каменів Групи 2 або Групи 3, можна також отримати з 3.6.1.2, якщо нормалізоване середнє значення компресійної міцності елементів, f_b , яким користуються у рівнянні, є таким, що отримане з іспитів на елементах, що тестувались і відповідності до EN 772-1 для каркасних напластованих елементів.

3.6.2 Характеристична міцність кладки на зсув

(1)P Характерна міцність кладки на зсув, f_{vk} має визначатися з результатів іспитів на кладці.

ПРИМІТКА Результати іспитів можуть бути одержані з іспитів, що проводились для проекту або доступні з бази даних.

(2) Характеристична початкова міцність кладки на зсув, f_{vko} , визначається з іспитів згідно EN 1052-3 або EN 1052-4.

(3) P Характеристична міцність кладки на зсув, f_{vk} з використанням розчину загального призначення згідно 3.2.2(2) або тонкошарового розчину у горизонтальних швах кладки товщиною від 0,5 мм до 3,0 мм відповідно до 3.2.2(3) або легкого розчину для кладки відповідно до 3.2.2(4) з усіма швами, що задовольняють вимоги 8.1.5 таким чином, щоб вважатися заповненими, може бути отримана з рівняння (3.5):

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 \sigma_d \quad (3.5)$$

але не більше $0,065 f_b$ або f_{vlt} ,

де:

f_{vko} характеристична початкова міцність кладки на зсув;

f_{vl} границя значення f_{vk} ;

or part of the length of the wall;

— the ratio g/t is not less than 0,4;

— K is taken from 3.6.1.2 when $g/t = 1,0$ or K is taken as half of those values when $g/t = 0,4$, with intermediate values obtained by linear interpolation.

where:

g is the total of the widths of the mortar strips;

t is the thickness of the wall.

(2) The characteristic compressive strength of shell bedded masonry made with Group 2 and Group 3 masonry units, may be obtained from 3.6.1.2, provided that the normalised mean compressive strength of the units, f_b used in the equation is that obtained from tests on units tested in accordance with EN 772-1 for shell bedded units

3.6.2 Characteristic shear strength of masonry

(1)P The characteristic shear strength of masonry, f_{vk} , shall be determined from the results of tests on masonry.

NOTE Test results may be obtained from tests carried out for the project, or be available from a database.

(2) The characteristic initial shear strength of masonry, f_{vko} : should be determined from tests in accordance with EN 1052-3 or EN 1052-4.

(3) The characteristic shear strength of masonry, f_k , using general purpose mortar in accordance with 3.2.2(2), or thin layer mortar in beds of thickness 0,5 mm to 3,0 mm, in accordance with 3.2.2(3), or lightweight mortar in accordance with 3.2.2(4) with all joints satisfying the requirements of 8.1.5 so as to be considered as filled, may be taken from equation (3.5).

but not greater than $0,065 f_b$, or f_{vlt}

where:

f_{vko} is the characteristic initial shear strength, under zero compressive stress;

f_{vlt} is a limit to the value of f_{vk} ;

σ_d розрахункова компресійне напруження перпендикулярне до зсуву в елементі на рівні нижче розглянутого, використовуючи потрібну комбінацію навантаження, що базується на середній вертикальній міцності над стиснутою частиною стіни, забезпечуючи таким чином опір зсуву;

f_b нормалізована компресійна міцність елементів кладки, як показано в 3.1.2.1, для напрямку прикладеного навантаження на випробувані зразки перпендикулярно до лиця основи кладки.

ПРИМІТКА: Рішення відносно використання $0,065 f_b$ або f_{vlt} в країні та похідних значень від f_{vlt} , що стосуються напр. міцності на розтягання елементів та/або з'єднання внахлестку в кладці, якщо вибрано таку можливість, можна знайти в Національному Додатку.

(4) Характерна міцність кладки на зсув з використанням розчину загального призначення у відповідності до 3.32.1(2) або тонкого шару розчину відповідно 3.32.1(3), у горизонтальних швах товщиною від 0,5 мм до 3,0 мм або легкого розчину відповідно 3.32.1(4) та при незаповненому вертикальному шві, але з щільно підігнаними поверхнями елементів кладки, що прилягають одна до одної можна отримати з рівняння (3.6)

$$f_{vk} = 0,5 f_{vko} + 0,4 \sigma_d, \quad (3.6)$$

але не більше від $0,045 f_b$ або f_{vlt} ,

де:

f_{vko} , f_{vlt} , σ_d та f_b є такими, як визначено вище в (3).

ПРИМІТКА Рішення відносно використання $0,065 f_b$ або f_{vlt} в країні та похідних значень від f_{vlt} , що стосуються напр. міцності на розтягання елементів та/або з'єднання з перекриттям в кладці, якщо вибрано таку можливість, можна знайти в Національному Додатку.

(5) У кладці, напластований на зовнішню стінку пустотілої цегли або керамічного блоку, де елементи кладуть на дві або більше однакові смужки розчину загального призначення (кожна по меншій мірі 30 мм шириною), f_{vk} можна отримати з рівняння (3.7)

$$f_{vk} = -g f_{vko} / t + 0,4 \sigma_d \quad (3.7)$$

σ_d is the design compressive stress perpendicular to the shear in the member at the level under consideration, using the appropriate load combination based on the average vertical stress over the compressed part of the wall that is providing shear resistance;

f_b is the normalised compressive strength of the masonry units, as described in 3.1.2.1, for the direction of application of the load on the test specimens being perpendicular to the bed face.

NOTE The decision on whether to use $0,065 f_b$ or f_{vlt} in a country, and the values or derivation of f_{vlt} related to e.g. the tensile strength of the units and/or overlap in the masonry, if that option is chosen, may be found in its National Annex.

4) The characteristic shear strength of masonry using general purpose mortar in accordance with 3.2.2(2), or thin layer mortar in accordance with 3.2.2(3), in beds of thickness 0.5 mm to 3,0 mm. or lightweight mortar in accordance with 3.2.2(4). and having the perpendicular joints unfilled, but with adjacent faces of the masonry units closely abutted together, may be taken from equation (3.6).

but not greater than $0,045 f_b$, or f_{vlt}

where:

f_{vko} , f_{vlt} , σ_d and f_b are as defined in (3) above.

NOTE The decision on whether to use $0,065 f_b$, or f_{vlt} in a country, and the values or derivation of f_{vlt} related to e.g. the tensile strength of the units and/or overlap in the masonry, if that option is chosen, may be found in its National Annex.

(5) In shell bedded masonry, where the units are bedded on two or more equal strips of general purpose mortar, each at least 30 mm in width, f_{vk} may be taken from equation (3.7).

але не більше, чим отримане з (4) вище,

де:

f_{vk} , σ_d та f_b є такими, як визначено в (3) вище, а:
 g підсумок ширини смуг розчину;
 t товщина стіни.

(6) Початкова міцність кладки на зсув, f_{vko} можна отримати обома способами:

- обробкою бази даних результатів іспитів щодо початкової міцності кладки на зсув,
- із значень в таблиці 3.4, за умови, що розчини загального призначення, виготовлені у відповідності до
- EN 1996-2, не містять домішок або добавок.

ПРИМІТКА: Рішення, яким з методів користуватися в країні, можна знайти в Національному Додатку. Якщо країна вирішує визначати величину f_{vko} бази даних, значення можуть надаватись в Національному Додатку.

(7) Вертикальний опір зсуву швів двох стін з кладкою можна отримати з відповідних іспитів для спеціального проекту або він може бути взятим з оброблених даних іспитів. При відсутності таких даних, характеристичний вертикальний опір зсуву може базуватись на f_{vko} , де f_{vko} є міцність на зсув при нульовому компресійному напруженні, як дає 3.6.2(2) та (6), при умові, що зв'язок між стінами відповідає 8.5.2.1.

but not greater than would be obtained from (4) above,

where:

f_{vk} , σ_d and f_b are as defined in (3) above and:
 g is the total of the widths of the mortar strips;
 t is the thickness of the wall.

(6) The initial shear strength of the masonry, f_{vko} , may be determined from either:

- the evaluation of a database on the results of tests on the initial shear strength of masonry,
- or
- from the values given in table 3.4, provided that general purpose mortars made in accordance with EN 1996-2 do not contain admixtures or additives.

NOTE The decision on which of the above two methods is to be used in a country may be found in its National Annex When a country decides to determine its values off f_{vko} from a database, the values may be given in the National Annex.

(7) The vertical shear resistance of the junction of two masonry walls may be obtained from suitable tests for a specific project or it may be taken from an evaluation of test data. In the absence of such data the characteristic vertical shear resistance may be based on f_{vko} , where f_{vko} is the shear strength under zero compressive stress, as given in 3.6.2(2) and (6), provided that the connection between the walls is in accordance with 8.5.2.1.

Таблиця 3.4 – Значення початкової міцності на зсув кладки, f_{vko}

Елементи кладки	f_{vko} (Н/мм ²)			
	Розчин загального призначення даного класу міцності		Тонкий шар розчину (горизонтальний шов $\geq 0,5$ мм та ≤ 3 мм)	Легкий розчин
Глина	M10 – M20	0,30	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,20		
	M1 – M2	0,10		
Силікат кальцію	M10 – M20	0,20	0,40	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M1 – M2	0,10		
Бетон з наповнювачем	M10 – M20	0,20	0,30	0,15
Аерований автоклавний бетон	M2,5 – M9	0,15		
Виготовлений камінь та камінь природного походження	M1 – M2	0,10		

Table 3.4 — Values of the initial shear strength of masonry, f_{vko}

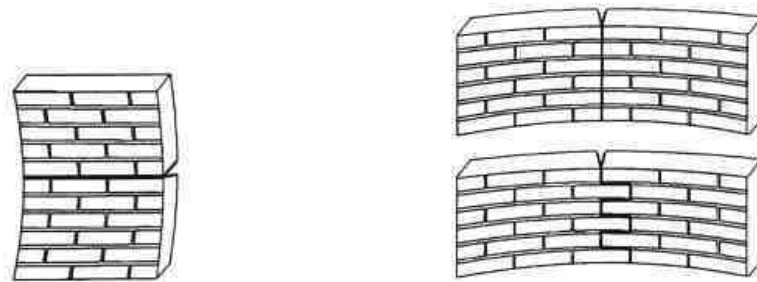
Masonry units	f_{vko} (N/mm ²)		
	General purpose mortar of the Strength Class given	Thin layer mortar (bed joint $\geq 0,5$ mm and ≤ 3 mm)	Lightweight mortar
Clay	M10 - M20	0,30	0,30
	M2,5 - M9	0,20	
	M1 - M2	0,10	
Calcium silicate	M10 - M20	0,20	0,40
	M2,5 - M9	0,15	
	M1 - M2	0,10	
Aggregate concrete	M10 - M20	0,20	0,30
Autoclaved Aerated Concrete	M2,5 - M9	0,15	
Manufactured stone and Dimensioned natural stone	M1 - M2	0,10	

3.6.3 Характеристична міцність кладки на вигин

3.6.3 Characteristic flexural strength of masonry

(1) По відношенню до вигину поза площиною, треба зважати на наступні ситуації: міцність на вигин з площиною пошкодження паралельною горизонтальним швам, f_{xk1} ; міцність на вигин з площиною пошкодження перпендикулярною горизонтальним швам, f_{xk2} (дивись рисунок 3.1).

(1) In relation to out-of plane bending, the following situations should be considered: flexural strength having a plane of failure parallel to the bedjoints, f_{xk1} , flexural strength having a plane of failure perpendicular to the bedjoints, f_{xk2} (see figure 3.1).



a) площина пошкодження паралельна горизонтальним швам, f_{xk1}

b) площина пошкодження перпендикулярна горизонтальним швам, f_{xk2}

**Рисунок 3.1 - площини пошкодження кладки при вигині.
Figure 3.1 — Planes of failure of masonry in bending**

a) plane of failure parallel to bed joints, f_{xk1} b) plane of failure perpendicular to bed joints, f_{xk2}

(2)Р Характеристична міцність кладки на вигин, f_{xk1} та f_{xk2} мають визначатись за результатами іспитів кладки.

ПРИМІТКА Результати іспитів можна отримувати з випробувань, що проведені для проекту або доступні в базі даних.

(3) Характеристичну міцність кладки на вигин можна визначати іспитами згідно EN 1052-2 або вона може бути отримана з оцінки бази даних, що базується на міцності на вигин кладки, отриманої з відповідних комбінацій стінових каменів та розчину.

ПРИМІТКА 1 Значення f_{xk1} та f_{xk2} , що використовуються в країні, можна знайти в Національному Додатку.

ПРИМІТКА 2 Якщо дані іспитів не є доступними значеннями, характеристична міцність кладки на вигин, що зроблена на розчині загального призначення, тонкошаровому розчину або легкому розчині, можна взяти з таблиці в цій примітці при умові, що тонкий шар розчину та легкий розчин становлять М5 або міцніше.

ПРИМІТКА 3 Для кладки, зробленої з аерованих автоклавних бетонних елементів? покладених на тонкий шар розчину, значення f_{xk1} та f_{xk2} можна брати з таблиць даної примітки або з наступних рівнянь:

$f_{xk1} = 0,035 f_b$ з заповненими та незаповненими лицьовими вертикальними швами кладки

$f_{xk2} = 0,035 f_b$ з заповненими лицьовими вертикальними швами кладки або $0,025 f_b$ з незаповненими лицьовими вертикальними швами кладки

(2) P The characteristic flexural strength of masonry, f_{xk1} and f_{xk2} , shall be determined from the results of tests on masonry.

NOTE Tests results may be obtained from tests carried out for the project, or be available from a database.

(3) The characteristic flexural strength of masonry may be determined by tests in accordance with EN 1052-2, or it may be established from an evaluation of test data based on the flexural strengths of masonry obtained from appropriate combinations of units and mortar.

NOTE 1 Values of f_{xk1} and f_{xk2} to be used in a country may be found in its National Annex.

NOTE 2 Where test data are not available values of the characteristic flexural strength of masonry made with general purpose mortar, thin layer mortar or lightweight mortar, may be taken from the tables in this note, provided that thin layer mortar and lightweight mortars are M5, or stronger.

NOTE 3 For masonry made with autoclaved aerated concrete units laid in thin layer mortar, f_{xk1} and f_{xk2} values may be taken from the tables in this note or from the following equations:

$f_{xk1} = 0,035f_b$ with filled and unfilled perpend joints

$f_{xk2} = 0,035f_b$, with filled perpend joints or $0,025f_b$, with unfilled perpend joints

Значення f_{xk1} для площини пошкодження паралельної горизонтальним швам

Стіновий ка- мінь	f_{xk1} (Н/мм ²)			
	Розчин загального призначення		Тонкошаровий розчин	Легкий розчин
	$f_m < 5$ Н/мм ²	$f_m \geq 5$ Н/мм ²		
Глина	0,10	0,10	0,15	0,10
Силікат каль- цію	0,05	0,10	0,20	Не використовується
Бетон з наповнювачем	0,05	0,10	0,20	Не використовується
Аерований автоклавний бетон	0,05	0,10	0,15	0,10
Вироблений камінь	0,05	0,10	Не використовується	Не використовується
Природний камінь певного розміру	0,05	0,10	0,15	Не використовується

Values f_{xk1} , for plane of failure parallel to bed joints

Masonry Unit	f_{xk1} (N/mm ²)			
	General purpose mortar		Thin layer mortar	Lightweight mortar
	$f_m < 5$ N/mm ²	$f_m > 5$ N/mm ²		
Clay	0,10	0,10	0,15	0,10
Calcium silicate	0,05	0,10	0,20	not used
Aggregate concrete	0,05	0,10	0,20	not used
Autoclaved aerated concrete	0,05	0,10	0,15	0,10
Manufactured stone	0,05	0,10	not used	not used
Dimensioned natural stone	0,05	0,10	0,15	not used

Значення f_{xk2} для площини пошкодження перпендикулярної горизонтальним швам

Стіновий камінь		f_{xk2} (Н/мм ²)			
		Розчин загального призначення		Тонкошаровий розчин	Легкий розчин
		$f_m < 5$ Н/мм ²	$f_m \geq 5$ Н/мм ²		
Глина		0,20	0,40	0,15	
Силікат кальцію		0,20	0,40	0,30	Не використовується
Бетон з наповнювачем		0,20	0,40	0,30	Не використовується
Аерований автоклавний бетон	$\rho < 400$ кг/м ³	0,20	0,20	0,20	
	$\rho \geq 400$ кг/м ³	0,20	0,40	0,30	
Вироблений камінь		0,20	0,40	Не використовується	Не використовується
Природний камінь певного розміру		0,20	0,40	0,15	Не використовується

Values of f_{xk2} , for plane of failure perpendicular to bed joints

Masonry Unit	f_{xk2} (N/mm ²)			
	General purpose mortar		Thin layer mortar	Lightweight mortar
	$f_m < 5$ N/mm ²	$f_m \geq 5$ N/mm ²		
Clay	0,20	0,40	0,15	0,10
Calcium silicate	0,20	0,40	0,30	not used
Aggregate concrete	0,20	0,40	0,30	not used
Autoclaved aerated concrete	$\rho < 400$ kg/m ³	0,20	0,20	0,15
	$\rho \geq 400$ kg/m ³	0,20	0,40	0,15
Manufactured stone	0,20	0,40	not used	not used
Dimensioned natural stone	0,20	0,40	0,15	not used

ПРИМІТКА 4 f_{xk2} не можна брати більше міцності на вигин елемента.
КІНЕЦЬ ПРИМІТОК.

NOTE 4 f_{xk2} should not be taken to be greater than the flexural strength of the unit.
END OF NOTES.

3.6.4 Характеристична міцність анкерування арматури

(1)Р Характеристична міцність анкерування арматури, закладеної в розчині або бетоні, необхідно отримувати з результатів випробувань.

ПРИМІТКА Результати можна отримати з випробувань, що проводились для проекту або доступні з бази даних.

(2) Характеристична міцність анкерування арматури можна встановлювати на основі оцінки даних випробування.

(3) Якщо дані випробувань не є доступними, для арматури, закладеної в бетонні секції з розмірами більше або рівним 150 мм, або, якщо бетонний наповнювач, що оточує арматуру, замкнутий всередині елементів кладки так, що арматура може вважатися замкнутою, - характеристична міцність анкерування арматури, f_{bok} береться з таблиці 3.5.

(4) Для арматури, закладеної в розчин або в бетонні секції діаметром менше 150 мм, або якщо бетонний наповнювач, що оточує арматуру, не замкнутий всередині елементів кладки, так що арматуру можна вважати незамкнутою, - характеристична міцність закладання арматури, f_{bok} , береться з таблиці 3.6.

(5) Для збірної арматури горизонтального шву, характеристичну міцність анкерування арматури необхідно визначати випробуваннями згідно EN 846-2 або треба користуватися силою зчеплення подовжніх прутів.

3.6.4 Characteristic anchorage strength of reinforcement

(1)P The characteristic anchorage strength of reinforcement bedded in mortar or concrete shall be obtained from the results of tests

NOTE Test results may be obtained from tests earned out for the project, or be available from a database.

(2) The characteristic anchorage strength of reinforcement may be established from an evaluation of test data.

(3) Where test data are not available, for reinforcement embedded in concrete sections with dimensions greater than or equal to 150 mm, or where the concrete infill surrounding the reinforcement is confined within masonry units, so that the reinforcement can be considered to be confined, the characteristic anchorage strength, f_{bok} , is given in table 3.5.

(4) For reinforcement embedded in mortar, or in concrete sections with dimensions less than 150 mm, or where the concrete infill surrounding the reinforcement is not confined within masonry units so that the reinforcement is considered not to be confined, the characteristic anchorage strength, f_{bok} , is given in table 3.6.

(5) For prefabricated bed joint reinforcement, the characteristic anchorage strength should be determined by tests in accordance with EN 846-2, or the bond strength of the longitudinal wires alone should be used

Таблиця 3.5 - Характерна міцність анкерування арматури в замкнутому бетонному наповненні

Клас міцності бетону	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30 або міцніше
f_{bok} прутків з нелегованої вуглецевої сталі (Н/мм ²)	1,3	1,5	1,6	1,8
f_{bok} прутків з вуглецевої та нержавіючої сталі з високим зчепленням (Н/мм ²)	2,4	3,0	3,4	4,1

Table 3.5 — Characteristic anchorage strength of reinforcement in confined concrete infill

Strength class of concrete	C 12/15	C 16/20	C20/25	C25/30 or stronger
f_{bok} for plain carbon steel bars (N/mm ²)	1.3	1.5	1.6	1.8
f_{bok} for high-bond carbon and stainless steel bars (N/mm ²)	2.4	3.0	3.4	4.1

Table 3.6 — Characteristic anchorage strength of reinforcement in mortar or concrete not confined within masonry units

Strength class of	Mortar	M2-M5	M5-M9	M10-M14	M15-M19	M20
	Concrete	not used	C12/15	CI 6/20	C20/25	C25/30 or stronger
f_{bok} for plain carbon steel bars (N/mm ²)		0,5	0,7	1-2	1,4	1-4
f_{bok} for high-bond carbon steel and stainless steel bars (N/mm ²)		0,5	1,0	1,5	2,0	3,4

3.7 Властивості деформації кам'яної кладки

3.7 Deformation properties of masonry

3.7.1 Взаємозв'язок розтягання-стискання

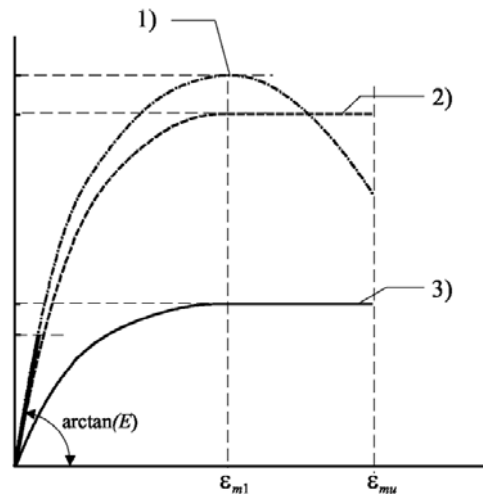
3.7.1 Stress-strain relationship

(1) Взаємозв'язок розтягання-стискання кладки при стисканні є нелінійним, але може прийматись як лінійний, параболічний, параболічний прямокутний (дивись рис. 3.2) та як прямокутний в цілях розрахунків секції кам'яної кладки. (дивись 6.6.1(1)P).

(1) The stress-strain relationship of masonry in compression is nonlinear and may be taken as linear, parabolic, parabolic rectangular (see figure 3.2) or as rectangular, for the purposes of designing a masonry section (see 6.6. 1(1)P).

ПРИМІТКА Малюнок 3.2 є приближеним і може не підходити до всіх типів кам'яної кладки.

NOTE Figure 3.2 is an approximation and may not be suitable for all types of masonry units.



Ключ

- 1) типовий
- 2) ідеалізована діаграма (параболічно-прямокутна)
- 3) розрахункова діаграма

Рис. 3.2 - Взаємозв'язок розтягання-стискання кладки при стисканні

Key

- 1) typical
- 2) idealised diagram (parabolic-rectangular)
- 3) design diagram

Figure 3.2 — Stress-strain relationship for masonry in compression

3.7.2 Модуль пружності

(1)P Короткостроковий сікучий модуль еластичності, E визначається випробуваннями згідно з EN 1051-1.

Примітка Результати можна отримати з іспитів, що проводились для проекту або з доступної бази даних.

(2) При відсутності значення, визначеного іспитами згідно з EN 1051-1, короткостроковий сікучий модуль еластичності кам'яної кладки, E для користування при структурному аналізі можна взяти як $K_E f_k$.

ПРИМІТКА: Значення K_E для користування в країні можна знайти в Національному Додатку. Рекомендоване значення K_E становить 1000.

(3) Довгостроковий модуль еластичності, E має базуватись на короткостроковому значенні секанса, зменшеного для урахування ефекту повзучості (дивись 3.7.4), таким чином, щоб:

$$E_{\text{long term}} = \frac{E}{1 + \phi_{\infty}} \quad (3.8)$$

де:

ϕ_{∞} коефіцієнт остаточної повзучості

3.7.3 Модуль зсуву

(1) Модуль зсуву, G можна брати як 40% від модулю еластичності, E .

3.7.4 Повзучість, поширення вологи або усадка та теплове розширення

(1)P Коефіцієнти повзучості, поширення вологи або усадка та теплове розширення мають визначатися іспитами.

ПРИМІТКА 1 Результати іспитів можуть бути отримані з іспитів, що проводились для проекту або доступні з бази даних.

ПРИМІТКА 2 В даний час не існує Європейського методу визначення повзучості або поширення вологи для кам'яної кладки.

(2) Коефіцієнт кінцевої повзучості, ϕ_{∞} , довгострокове поширення вологи або усадка, або коефіцієнт термічного розширення, α_t , отримується з оцінки даних тестів.

ПРИМІТКА Діапазони значень властивостей деформації кам'яної кладки надані нижче в таблиці. Значення для користування в країні можна знайти в Національному Додатку.

3.7.2 Modulus of elasticity

(1)P The short term secant modulus of elasticity, E , shall be determined by tests in accordance with EN 1052-1.

NOTE Test results may be obtained from tests carried out for the project, or be available from a database.

(2) In the absence of a value determined by tests in accordance with EN 1052-1, the short term secant modulus of elasticity of masonry, E , for use in structural analysis, may be taken to be $K_E f_k$.

NOTE The values of K_E to be used in a country may be found in its National Annex. The recommended value of K_E is 1000.

(3) The long term modulus should be based on the short term secant value, reduced to allow for creep effects, (see 3.7.4), such that:

where:

ϕ_{∞} is the final creep coefficient. 3.7.3 Shear modulus

3.7.3

(1) The shear modulus, G , may be taken as 40% of the elastic modulus, E .

3.7.4 Creep, moisture expansion or shrinkage and thermal expansion

(1) P Coefficients of creep, moisture expansion or shrinkage and thermal expansion shall be determined by test

NOTE 1 Test results may be obtained from tests carried out for the project, or be available from a database

NOTE 2 No European test method to determine creep or moisture expansion for masonry currently exists.

(2) The final creep coefficient ϕ_{∞} long term moisture expansion or shrinkage. or the coefficient of thermal expansion. α_t should be obtained from an evaluation of test data.

NOTE Ranges of values for the deformation properties of masonry are given in the table below. The values to be used in a country may be found in its National Annex

Діапазони коефіцієнтів повзучості, поширення вологи або усадки термічних властивостей кам'яної кладки

Тип елемента кам'яної кладки		Коефіцієнт кінцевої повзучості ^a ϕ_{∞}	Довгострокове поширення вологи або усадка ^b мм/м	Коефіцієнт термічного розширення, $\alpha_t 10^{-6}/K$
Глина		0,5 до 1,5	-0,2 до +1	4 до 8
Силікат кальцію		1 до 2	-0,4 до -0,1	7 до 11
Щільний агрегатний бетон та вироблений камінь		1 до 2	-0,6 до -0,1	6 до 12
Легкий агрегатний бетон		1 до 3	-1 до -0,2	6 до 12
Аерований автоклавований бетон		0,5 до 1,5	-0,4 до -0,2	7 до 9
Природний камінь	Магматичний	c	-0,4 до +0,7	5 до 9
	Осадочний			2 до 7
	Метаморфічний			1 до 18

^a коефіцієнт кінцевої повзучості $\phi_{\infty} = \epsilon_{c\infty} / \epsilon_{el}$, де $\epsilon_{c\infty}$ - деформація кінцевої повзучості та $\epsilon_{el} = \delta / E$
^b де довгострокове значення поширення вологи або усадки показано як негативне число, що позначає скорочення, а як позитивне число воно позначає поширення.
^c Ці значення звичайно дуже низькі.

КІНЕЦЬ ПРИМІТКИ

Ranges of coefficients of creep, moisture expansion or shrinkage, and thermal properties of masonry

Type of masonry unit		Final creep coefficient ^a K	Long term moisture expansion or shrinkage ^b mm/m	Coefficient of thermal expansion, $\alpha_t 10^{-6}/K$
Clay		0,5 to 1,5	-0,2 to +1,0	4 to 8
Calcium Silicate		1,0 to 2,0	-0,4 to -0,1	7 to 11
Dense aggregate concrete and manufactured stone		1.0 to 2,0	-0,6 to -0,1	6 to 12
Lightweight aggregate concrete		1.0 to 3,0	-1,0 to -0,2	6 to 12
Autoclaved aerated concrete		0,5 to 1,5	-0,4 to +0,2	7 to 9
Natural stone	Magmatic	c	-0,4 to +0,7	5 to 9
	Sedimentary			2 to 7
	Metamorphic			1 to 18

^a The final creep coefficient $\phi_{\infty} = \epsilon_{c\infty} / \epsilon_{el}$, where $\epsilon_{c\infty}$ is the final creep strain and $\epsilon_{el} = \sigma / E$.
^b Where the long term value of moisture expansion or shrinkage is shown as a negative number it indicates shortening and as a positive number it indicates expansion.
^c These values are normally very low.

END OF NOTE

3.8 Допоміжні елементи

3.8 Ancillary components

3.8.1 Гідроізоляційні прошарки

3.8.1 Damp proof courses

(1)P Гідроізоляційні прошарки мають протидіяти пропусканню (капілярному) води.

(1)P Damp proof courses shall resist the passage of (capillary) water.

3.8.2 Анкери для кріплення облицювання стіни (стінові вузли)

3.8.2 Wall ties

(1)P Анкери для кріплення облицювання стіни мають відповідати EN 845-1.

(1)P Wall ties shall be in accordance with EN 845-1.

3.8.3 Скоби, хомути, підкоси

3.8.3 Straps, hangers and brackets

(1) P Скоби, хомути та підкоси мають відповідати EN 845-1.

(1)P Straps, hangers and brackets shall be in accordance with EN 845-1

3.8.4 Готові перемички

3.8.4 Prefabricated lintels

(1)P Готові перемички мають відповідати EN 845-2

(1)P Prefabricated lintels shall be in accordance with EN 845-2

3.8.5 Елементи для попереднього напруження

3.8.5 Prestressing devices

(1)P Анкери, кріплення, канали та обшивка мають відповідати вимогам EN 1992-1-1.

(1)P Anchorages, couplers, ducts and sheaths shall be in accordance with the requirements of EN 1992-1-1.

Розділ 4 Довговічність

Section 4 Durability

4.1 Загальні відомості

4.1 General

(1)P Кам'яна кладка розраховується так, щоб її довговічність відповідала призначеному використанню, беручи до уваги відповідні умови навколишнього середовища.

(1)P Masonry shall be designed to have the durability required for its intended use, taking into account the relevant environmental conditions.

4.2 Класифікація навколишніх умов

4.2 Classification of environmental conditions

(1) Класифікація навколишніх умов має відповідати EN 1996-2.

(1) The classification of environmental conditions should be in accordance with EN 1996-2.

4.3 Довговічність кам'яної кладки

4.3 Durability of masonry

4.3.1 Блоки кам'яної кладки

4.3.1 Masonry units

(1)P Блоки кам'яної кладки мають бути достатньо довговічними, щоб протидіяти істотним зовнішнім умовам до кінця призначеного життя споруди.

(1)P Masonry units shall be sufficiently durable to resist the relevant exposure conditions for the intended life of the building.

ПРИМІТКА Вказівки до розрахунку та будівництва при забезпеченні відповідної довговічності дані в EN 1996-2.

NOTE Guidance on design and construction to provide adequate durability is given in EN 1996-2

4.3.2 Будівельний розчин

(1)Р Будівельний розчин має бути достатньо довговічним, щоб протидіяти відповідним мікро зовнішнім умовам на призначене життя будівлі та не повинен містити компонентів, які можуть мати шкідливий ефект на властивості або довговічність будівельного розчину або суміжних матеріалів.

ПРИМІТКА Вказівки до розрахунку та будівництва при досягненні відповідної довговічності швів з будівельного розчину дані в розділі 8 даного EN 1996-1 та EN 1996-2.

4.3.3 Сталь для армування

(1)Р Сталь для армування повинна бути достатньо довговічною, а саме стійкою як до корозії так і достатньо захищеною, аби, якщо укладена згідно правил у розділі 8, протидіяти місцевим зовнішнім умовам протягом призначеного життя будівлі.

(2) Там, де вуглецева сталь потребує захисту для надання відповідної довговічності, її треба гальванізувати у відповідності до EN ISO 1461, так щоб цинкове покриття було не менше, ніж потрібно для забезпечення необхідної довговічності (дивись (3), нижче) або сталі треба надавати еквівалентного захисту такого, як наприклад, фізично нанесеного епоксидного порошку.

(3) Тип сталі для армування та мінімальний рівень захисту армуючої сталі потрібно вибирати з урахуванням відповідного класу впливу на місці використання.

ПРИМІТКА Рекомендовану армуючу сталь для довговічності можна знайти в Національному Додатку. Таблиця рекомендацій подається нижче.

4.3.2 Mortar

1)P Mortar in masonry shall be sufficiently durable to resist relevant micro exposure conditions for the intended life of the building, and shall not contain constituents which can have a detrimental effect on the properties or durability of the mortar or abutting materials.

NOTE Guidance on design and construction to achieve adequate durability of mortar joints is given in section 8 of this EN 1996-1-1 and EN 1996-2.

4.3.3 Reinforcing steel

(1) P Reinforcing steel shall be sufficiently durable, either by being corrosion resistant or adequately protected, so that, when placed in accordance with the application rules in section 8, it will resist local exposure conditions for the intended life of the building.

(2) Where carbon steel requires protection to provide adequate durability, it should be galvanised in accordance with EN ISO 1461, such that the zinc coating is not less than that required to provide the necessary durability* (see (3), below) or the steel should be given an equivalent protection such as by fusion bonded epoxy powder.

(3) The type of reinforcing steel, and the minimum level of protection for the reinforcing steel, should be chosen with regard to the relevant exposure class of the place of use.

NOTE Recommended reinforcing steels for durability may be found in the National Annex. A table of recommendations is given below

Вибір армуючої сталі для довговічності

Клас впливу ^a	мінімальний рівень захисту армуючої сталі	
	знаходиться в будівельному розчині	знаходиться в бетоні з покриттям, що менше, ніж потрібно згідно з (4)
MX1	Незахищена вуглецева сталь ^b	Незахищена вуглецева сталь
MX2	Вуглецева сталь сильно гальванізована або з рівноцінним захистом ^c	Незахищена вуглецева сталь або, де розчин використовується для заповнення пустот, вуглецева сталь, сильно гальванізована або з рівноцінним захистом ^c
	Незахищена вуглецева сталь в кладці з розчином для штукатурки на незахищеній стороні ^d	
MX3	Аустенітна нержавіюча сталь AISI 316 або 304	Вуглецева сталь сильно гальванізована або з рівноцінним захистом ^c
	Незахищена вуглецева сталь в кладці з розчином для штукатурки на незахищеній стороні ^d	
MX4	Аустенітна нержавіюча сталь AISI 316. Вуглецева сталь сильно гальванізована або з рівноцінним захистом ^b з розчином для штукатурки на незахищеній стороні ^d	Аустенітна нержавіюча сталь AISI 316
MX5	Аустенітна нержавіюча сталь AISI 316 або 304 ^e	Аустенітна нержавіюча сталь AISI 316 або 304 ^e

^a Дивись EN 1996-2

^b Для внутрішнього полотна зовнішніх пустотних стін, що можуть піддаватись зволоженню, треба використовувати вуглецеву сталь сильно гальванізовану або з рівноцінним захистом, як ^c.

^c Вуглецева сталь має бути гальванізована з мінімальним вмістом цинкового покриття 900г/м² або гальванізована з мінімальним вмістом цинкового покриття 60г/м² та забезпечена зв'язуючи епоксидним покриттям по меншій мірі 80 мкм завтовшки з середнім значенням 100 мкм . Дивись також 3.4.

^d Розчин має бути для загальних потреб або тонкошаровим, не менше M4, покриття збоку на малюнку 8.2 треба збільшити до 30 мм, а розчин для штукатурки має наноситись згідно з EN 998-1.

^e Аустенітна нержавіюча сталь може все ще бути непридатною для всіх агресивних середовищ, і це необхідно враховувати в проекті на базі проекту.

КІНЕЦЬ ПРИМІТКИ

Selection of reinforcing steel for durability

Exposure class ^a	Minimum level of protection for reinforcing steel	
	Located in mortar	Located in concrete with cover less than required according to (4)
MX1	Unprotected carbon steel ^b	Unprotected carbon steel
MX2	Carbon steel, heavily galvanised or with equivalent protection ^c	Unprotected carbon steel or, where mortar is used to fill in the voids, carbon steel, heavily galvanised or with equivalent protection ⁰
	Unprotected carbon steel, in masonry with a rendering mortar on the exposed face ^d	
MX3	Austenitic stainless steel AISI 316 or 304	Carbon steel, heavily galvanised or with equivalent protection ^c
	Unprotected carbon steel, in masonry with a rendering mortar on the exposed face ^d	
MX4	Austenitic stainless steel AISI 316 Carbon steel heavily galvanised or with equivalent protection h with a rendering mortar on the exposed face ^d	Austenitic stainless steel AISI 316
MX5	Austenitic stainless steel AISI 316 or 304 ^e	Austenitic stainless steel AISI 316 or 304 ^e

^a See EN 1996-2

^b For the inner leaf of external cavity walls likely to become damp, carbon steel, heavily galvanised or with equivalent protection as c, should be used.

^c Carbon steel should be galvanised with a minimum mass of zinc coating of 900 g/m² or galvanised with a minimum mass of zinc coating of 60 g/m² and provided with a bonded epoxy coating of at least 80 µm thickness, with an average of 100 µm. See also 3.4.

^d The mortar should be general purpose or thin layer mortar, not less than M4, the side cover in figure 8.2 should be increased to 30 mm and the masonry should be rendered with a rendering mortar in accordance with EN 998-1.

^e Austenitic stainless steel may still not be suitable for all aggressive environments, and these should be considered on a project by project basis.

END OF NOTE

(4) Якщо використовується незахищена вуглецева сталь, її необхідно захищати бетонним покриттям глибиною c_{norm} .

(4) Where unprotected carbon steel is used, it should be protected by concrete cover of depth c_{nom} .

ПРИМІТКА Значення c_{norm} для користування в країні знаходяться в національному Додатку. Рекомендовані значення надані нижче в таблиці.

NOTE Values of c_{nom} to be used in a country will be found in its National Annex. Recommended values are given in the following table

Рекомендовані значення для мінімального бетонного покриття c_{norm} для вуглецевої армуючої сталі

Клас впливу	Мінімальний вміст цементу ^a кг/м ³				
	275	300	325	350	400
	Максимальне співвідношення вода/цемент				
	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45
	Товщина мінімального бетонного покриття мм				
MX1 ^b	20	20	20 ^c	20 ^c	20 ^c
MX2	-	35	30	25	20
MX3	-	-	40	30	25
MX4 та MX5	-	-	-	60 ^d	50

^a Всі суміші основані на використанні заповнювача максимального номінального розміру 20 мм, нормальної ваги. Там, де використовуються наповнювач інших розмірів, вміст цементу потрібно регулювати +20% для наповнювача 14 мм та +40% для наповнювача 10 мм.

^b Альтернативно, 1: 0 до ¼ : 3 : 2 (цемент : вапно : пісок : 10 мм номінальна суміш наповнювача відносно об'єму) може використовуватись для задоволення вимог впливу MX1, коли мінімальне покриття для армування становить 15 мм.

^c Ці покриття можуть бути зменшені мінімум до 15 мм при умові, що номінальний максимальний розмір наповнювача не перевищує 10 мм.

^d Там, де бетонний наповнювач може піддаватися замерзанню, коли ще вологість, треба використовувати морозостійкий бетон.

КІНЕЦЬ ПРИМІТКИ

Recommended values for the minimum concrete cover c_{nom} for carbon reinforced steel

Exposure class	Minimum cement content kg/m ^a				
	275	300	325	350	400
	Maximum water/cement ratio				
	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Thickness of minimum concrete cover mm				
MX1 ^b	20	20	20 ^c	20 ^c	20 ^c
MX2	—	35	30	25	20
MX3	—	—	40	30	25
MX4 and MX5	—	—	—	60 ^d	50

^a All mixes are based on the use of normal-weight aggregate of 20 mm nominal maximum size. Where other sized aggregates are used, cement contents should be adjusted by +20 % for 14 mm aggregate and +40 % for 10 mm aggregate.

^b Alternatively, a 1: 0 to ¼ : 3: 2 (cement : lime : sand : 10 mm nominal aggregate mix by volume) may be used to meet exposure situation MX1, when the cover to reinforcement is a minimum of 15 mm.

^c These covers may be reduced to a minimum of 15 mm provided that the nominal maximum size of the aggregate does not exceed 10 mm.

^d Where the concrete infill may be subjected to freezing while still wet, frost resistant concrete should be used.

END OF NOTE

(5) Там, де гальванізація використовується для забезпечення захисту, треба гальванізувати армуючу сталь після того, як вона була вигнута по формі.

(6) Для збірної арматури горизонтальних швів EN 845-3 надає перелік захисних систем, що мають бути декларовані виробником.

4.3.4 Сталь для попереднього напруження

(1)P Сталь для попереднього напруження має бути достатньо довговічна, коли укладається згідно з правилами застосування розділу 8, щоб протидіяти відповідним умовам мікро впливу на протязі наміченого життя будівлі.

(2) Якщо сталь для попереднього напруження має бути гальванізована, вона повинна мати такий склад, що не буде підпадати під дію процесу гальванізації.

4.3.5 Елементи для попереднього напруження

(1)P Анкери, кріплення, канали та обшивка мають бути стійкими до корозії в зовнішніх умовах їх використання.

4.3.6 Допоміжні елементи та підпорні кути

(1) EN 1996-2 дає вимоги до довговічності допоміжних компонентів (гідроізоляції, анкерів для кріплення облицювання стін, хомутів, підвісок та кронштейнів, та підпірних кутів).

4.4 Кладка на рівні нижче землі

(1)P Кладка на рівні нижче землі має бути такою, щоб не піддавалась несприятливому впливу ґрунтових умов або вона має бути належним чином захищена від таких.

(2) Мають бути прийняті міри з захисту кладки, що може бути пошкоджена впливом вологи, коли знаходиться в контакті з ґрунтом.

(3) Якщо ґрунт схоже містить хімікати, які мають бути шкідливі для кладки, кладка має бути збудована з матеріалів стійких до хімікатів або вона має бути захищена таким чином, щоб агресивні хімікати не могли проходити в неї.

(5) Where galvanising is used to provide protection, the reinforcing steel should be galvanised after it has been bent to shape.

(6) For prefabricated bed joint reinforcement, EN 845-3 lists the protection systems that are to be declared by the manufacturer.

4.3.4 Prestressing steel

(1)P Prestressing steel shall be sufficiently durable, when placed in accordance with the application rules in section 8, to resist relevant micro exposure conditions for the intended life of the building.

(2) When prestressing steel is to be galvanised it should be of such a composition that it will not be adversely affected by the galvanising process.

4.3.5 Prestressing devices

(1)P Anchorages, couplers, ducts and sheaths shall be corrosion resistant in the environmental condition in which they are used.

4.3.6 Ancillary components and support angles

(1) EN 1996-2 gives requirements for the durability of ancillary components (damp proof courses, wall ties, straps, hangers and brackets, and support angles).

4.4 Masonry below ground

(1)P Masonry below ground shall be such that it is not adversely affected by the ground conditions or it shall be suitably protected there from.

(2) Measures should be taken to protect masonry that may be damaged by the effects of moisture when in contact with the ground.

(3) When the soil is likely to contain chemicals, which might be harmful to the masonry, the masonry should be constructed of materials resistant to the chemicals or it should be protected in such a way that the aggressive chemicals cannot be transmitted into it.

Розділ 5 Розрахунок конструкцій

5.1 Загальні відомості

(1) Для перевірки кожного відповідного граничного стану необхідно встановити розрахункову модель конструкції з:

- відповідного опису конструкції, матеріалів, з яких вона зроблена, та відповідного середовища розташування,
- поведінки всієї або частин конструкції, що відноситься до відповідного граничного стану,
- впливів та того, як вони прикладені.

(2) Р Загальне розташування конструкції та взаємодія і зв'язок її різних частин має бути такою, щоб надавати необхідної стабільності та стійкості під час будівництва та експлуатації.

(3) Розрахункові моделі можуть базуватися на окремих частинах конструкції (таких, як стіни) незалежно від того, що задовольняється 5.1 (2)Р.

ПРИМІТКА Там, де конструкція зроблена з окремо розрахованих компонентів, необхідно забезпечити загальну стабільність та витривалість.

(4) Реакція конструкції має розраховуватись, користуючись наступним:

- нелінійною теорією, що допускає особливий взаємозв'язок між напруженням та деформованим станом (дивись 3.7.1)
- лінійну теорію пружності, що допускає лінійний взаємозв'язок між напруженням та деформованим станом з нахилом, що дорівнює короткостроковому абсолютному значенню секанса еластичності (дивись 3.7.2.).

(5) Результати, отримані з аналізу розрахункових моделей, мають забезпечувати у будь-якому елементі:

- осьове навантаження з-за вертикального та горизонтального впливів,
- поперечне навантаження з-за вертикального та/або горизонтального впливів,
- моменти згинання з-за вертикального та/або бокового впливів,
- момент крутіння, якщо необхідно.

(6)Р Конструктивні елементи необхідно перевіряти на критичний граничний стан, користуючись як впливами результатами, отриманими з аналізів.

Section 5 Structural analysis

5.1 General

(1)P For each relevant limit state verification, a calculation model of the structure shall be set up from:

- an appropriate description of the structure, the materials from which it is made, and the relevant environment of its location;
- the behaviour of the whole or parts of the structure, related to the relevant limit state;
- the actions and how they are imposed.

(2)P The general arrangement of the structure and the interaction and connection of its various parts shall be such as to give appropriate stability and robustness during construction and use.

(3) Calculation models may be based on separate parts of the structure (such as walls) independently, provided that 5.1(2)P is satisfied.

NOTE Where the structure is made of separately designed components the overall stability and robustness should be ensured.

(4) The response of the structure should be calculated using either

- non linear theory, assuming a specific relationship between stress and strain (see 3.7.1)
- or
- linear theory of elasticity, assuming a linear relationship between stress and strain with a slope equal to the short term secant modulus of elasticity (see 3.7.2).

(5) The results obtained from analysis of the calculation models should provide, in a member.

- the axial loads due to vertical and horizontal actions;
- the shear loads due to vertical and/or horizontal actions;
- the bending moments due to vertical and/or lateral actions;
- the torsional moments, if applicable

(6) P Structural members shall be verified in the ultimate limit state and the serviceability limit state, using, as actions, the results obtained from the analysis.

(7) Правила розрахунків для перевірки в критичному граничному стані та граничний стан експлуатації надані в Розділах 6 та 7.

(7) Design rules for verification in the ultimate limit state and the serviceability limit state are given in Sections 6 and 7.

5.2 Поведінка конструкцій в аварійних ситуаціях (інших, ніж землетруси та пожежа)

5.2 Structural behaviour in accidental situations (other than earthquakes and fire)

(1)P В додаток до розрахунку конструкції для витримки навантажень, що виникають при звичайних навантаженнях, потрібно упевнитись в тому, що існує прийнятна вірогідність того, що вона не буде пошкоджена під впливом неправильної експлуатації або випадку, що диспропорційний первинній причині.

(1) P In addition to designing the structure to support loads arising from normal use, it shall be ensured that there is a reasonable probability that it will not be damaged under the effect of misuse or accident to an extent disproportionate to the original cause.

ПРИМІТКА Не можна очікувати, що якась конструкція буде протидіяти надмірним навантаженням або силам, або втратам несучих елементів чи частин конструкції, які можуть виникнути з екстремальної причини. Наприклад, у маленькій будівлі початкове пошкодження може викликати повне руйнування.

NOTE No structure can be expected to be resistant to the excessive loads or forces, or loss of bearing members or portions of the structure that could arise due to an extreme cause. For example in a small building the primary damage may cause total destruction.

(3) Поведінка конструкції у випадкових ситуаціях має розгадатися, користуючись одним з наступних методів:

(2) The structural behaviour under accidental situations should be considered using one of the following methods:

- елементи спроектовані, щоб протидіяти ефектам від випадкових впливів, даних у EN 1991-1-7,
- гіпотетичне усунення по черзі важливих елементів, що несуть навантаження,
- використання зв'язуючи систем,
- зменшуючи ризик випадкових впливів таких, як використання протиударних бар'єрів від контакту з транспортом.

— members designed to resist the effects of accidental actions given in EN 1991-1-7;

— the hypothetical removal of essential load-bearing members in turn;

— use of a tie-ing system;

— reducing the risk of accidental actions, such as the use of impact barriers against vehicle impact.

5.3 Дефекти

5.3 Imperfections

(1)P Дефекти необхідно брати до уваги при розрахунках.

(1) P Imperfections shall be taken into account in design.

(2) Треба допускати можливі ефекти від недоліків, зважаючи на те, що конструкція нахилена до кута $\nu = \frac{1}{(100\sqrt{h_{tot}})}$ (радіан) до

(2) The possible effects of imperfections should be allowed for by assuming that the structure is inclined at an angle $\nu = \frac{1}{(100\sqrt{h_{tot}})}$ radians to

$$\nu = \frac{1}{(100\sqrt{h_{tot}})}$$

вертикалі,

де: h_{tot} це загальна висота конструкції в метрах.

$$\nu = \frac{1}{(100\sqrt{h_{tot}})}$$

the vertical,

where: h_{tot} is the total height of the structure in metres.

Отриманий в результаті горизонтальний вплив необхідно додати до інших впливів.

The resulting horizontal action should be added to the other actions

5.4 Другорядні ефекти

(1) Р В конструкціях, що включають стіни з кладки, що проектується згідно EN 1996-1-1, їх частини мають бути адекватно зв'язані разом таким чином, щоб коливання конструкції були або попереджені або дозволені в рамках калькуляції.

(2) Немає необхідності не дозволяти коливання конструкції, якщо вертикальні елементи жорсткості задовольняють рівняння (5.1) у відповідному напрямку згину внизу будівлі:

$$h_{tot} [N_{ed}/\Sigma(EI)]^{1/2}, \quad \begin{aligned} &\leq 0.6 \text{ для } n \geq 4 \\ &\leq 0.2 + 0.1 n \text{ для } 1 \leq n \leq 4 \end{aligned} \quad (5.1)$$

де:

h_{tot} це загальна висота конструкції від верхньої частини фундаменту.

N_{ed} розрахункове значення вертикального навантаження (знизу будівлі),

ΣEI сума жорсткості при вигині всіх вертикальних елементів жорсткості будівлі у відповідному напрямку,

n

ПРИМІТКА Отвори у вертикальних елементах жорсткості розміром менше 2 м^2 при висоті, що не перевищує $0,6 h$, можуть ігноруватися.

(3) Якщо умова 5.4 (2) не може бути виконана, розрахунковий ексцентриситет при перевірці міцності та стійкості кам'яних конструкцій визначається з урахуванням горизонтальних переміщень.

ПРИМІТКА Метод визначення результуючого (сумарного розрахункового) ексцентриситету в конструкціях ядра жорсткості будівлі з урахуванням горизонтальних переміщень вказаний в Додатку В.

5.4 Second order effects.

(1) P Structures incorporating masonry walls designed according to this EN 1996-1-1 shall have their parts braced together adequately so that sway of the structure is either prevented or allowed for by calculation.

(2) No allowance for sway of the structure is necessary if the vertical stiffening elements satisfy equation (5.1) in the relevant direction of bending at the bottom of the building

where:

h_{tot} is the total height of the structure from the top of the foundation;

N_{ed} is the design value of the vertical load (at the bottom of the building);

ΣEI is the sum of the bending stiffnesses of all vertical stiffening building elements in the relevant direction;

n is the number of storeys.

NOTE Openings in vertical stiffening elements of less than 2 м^2 with heights not exceeding $0,6h$; may be neglected.

(3) When the stiffening elements do not satisfy 5.4(2), calculations should be carried out to check that any sway can be resisted.

NOTE A method for calculating the eccentricity of a stability core due to sway is given in Annex B

5.5 Аналіз конструктивних елементів

5.5.1 Кам'яні стіни під дією вертикального навантаження

5.5.1.1 Загальні відомості

(1) Р Коли стіни, що аналізуються, піддані дії вертикального навантаження, наступні припущення мають бути зроблені в проекті:

- вертикальні навантаження прямо прикладені до стіни;

- впливи другого порядку;

- ексцентриситети розраховані із знання про розташування стін, взаємодії перекриттів та жорсткості стін;

- ексцентриситети випливають з конструктивних відхилень і відмінності властивостей матеріалу окремих компонентів.

ПРИМІТКА: дивись EN 1996-2 на дозволені відхилення конструкції.

(2) Моменти згину можуть бути розраховані з властивостей матеріалу, наданих в розділі 3, поведження швів, а також з принципів будівельної механіки.

ПРИМІТКА Спрощений метод для розрахунку моментів згину в стінах з-за вертикального навантаження дано в додатку С. Додатки С(4) і С(5) можуть бути використані злюбими розрахунками, включаючи лінійну теорію пружності.

(3) Р Початковий ексцентриситет e_{init} має бути прийнятий для всієї висоти стіни, щоб передбачити конструктивні недоліки.

(4) Початковий ексцентриситет e_{init} може бути прийнятий $h_{ef}/450$, де h_{ef} – ефективна висота стіни, розрахована за 5.5.1.2.

5.5.1.2 Ефективна висота стін ручної кладки

(1) Р Ефективна висота несучої стіни повинна бути оцінена, беручи до уваги відносну жорсткість елементів конструкції, з'єднаних із стіною, і ефективність з'єднань.

(2) Стіна може бути підкріплена перекриттям або покриттям, яке відповідним чином проходить крізь стіну, або іншим подібним структурним елементом жорсткості, з яким стіна з'єднується.

(3) Стіни можуть розглядатись як підкріплені у вертикальному ребрі, якщо:

- не очікується поява розтріскування між стіною і підкріплюючою її стіною, тобто обидві стіни зроблені з матеріалу з приблизно одна-

5.5 Analysis of structural members

5.5.1 Masonry walls subjected to vertical loading

5.5.1.1 General

(1) When analysing walls subjected to vertical loading, allowance in the design should be made for the following:

— vertical loads directly applied to the wall;

— second order effects;

— eccentricities calculated from a knowledge of the layout of the walls, the interaction of the floors and the stiffening walls;

— eccentricities resulting from construction deviations and differences in the material properties of individual components.

NOTE See EN 1996-2 for permitted construction deviations.

(2) The bending moments may be calculated from the material properties given in Section 3, the joint behaviour, and from the principles of structural mechanics.

NOTE A simplified method for calculating the bending moments in walls due to vertical loading is given in Annex C. Annex C(4) and C(5) may be used with any calculation, including linear elastic theory.

(3) P An initial eccentricity. e_{init} , shall be assumed for the full height of a wall to allow for construction imperfections.

(4) The initial eccentricity. e_{init} , may be assumed to be $h_{ef}/450$, where h_{ef} is the effective height of the wall, calculated from 5.5.1.2.

5.5.1.2 Effective height of masonry walls

(1) P The effective height of a loadbearing wall shall be assessed taking account of the relative stiffness of the elements of structure connected to the wall and the efficiency of the connections.

(2) A wall may be stiffened by floors, or roofs, suitably placed cross walls, or any other similarly rigid structural elements to which the wall is connected.

(3) Walls may be considered as stiffened at a vertical edge if:

— cracking between the wall and its stiffening wall is not expected to occur i.e. both walls are made of materials with approximately similar

ковими властивостями до деформації, вони приблизно рівномірно навантажені, вони однаково зведені і з'єднані разом, і диференційний момент між стінами, наприклад, з-за усадки, навантаження і т. ін., не очікуються або

- з'єднання між стіною та підкріплюючою її стіною може протидіяти силам розтягу та стискання завдяки анкерам чи затяжним елементам або іншим подібним елементам.

(4) Підкріплюючі стіни повинні мати довжину як мінімум $1/5$ світової висоти і мати товщину як мінімум $0,3$ від ефективної товщини стіни, яка підкріплюється.

(5) Якщо підкріплююча стіна має отвори, то мінімальна довжина стіни між отворами, які охоплюють підсилену стіну, має бути такою, як це зображено на рис. 5.1, а підкріплююча стіна повинна мати протяжність як мінімум $1/5$ висоти поверху позаду кожного отвору.

deformation behaviour, are approximately evenly loaded, are erected simultaneously and bonded together and differential movement between the walls, for example, due to shrinkage, loading etc, is not expected

or

— the connection between a wall and its stiffening wall can resist tension and compression forces by anchors or ties or other suitable means.

(4) Stiffening walls should have a length of at least $1/5$ of the clear height and have a thickness of at least $0,3$ times the effective thickness of the wall to be stiffened.

(5) If the stiffening wall is interrupted by openings, the minimum length of the wall between openings, encompassing the stiffened wall, should be as shown in figure 5.1, and the stiffening wall should extend a distance of at least $1/5$ of the storey height beyond each opening.

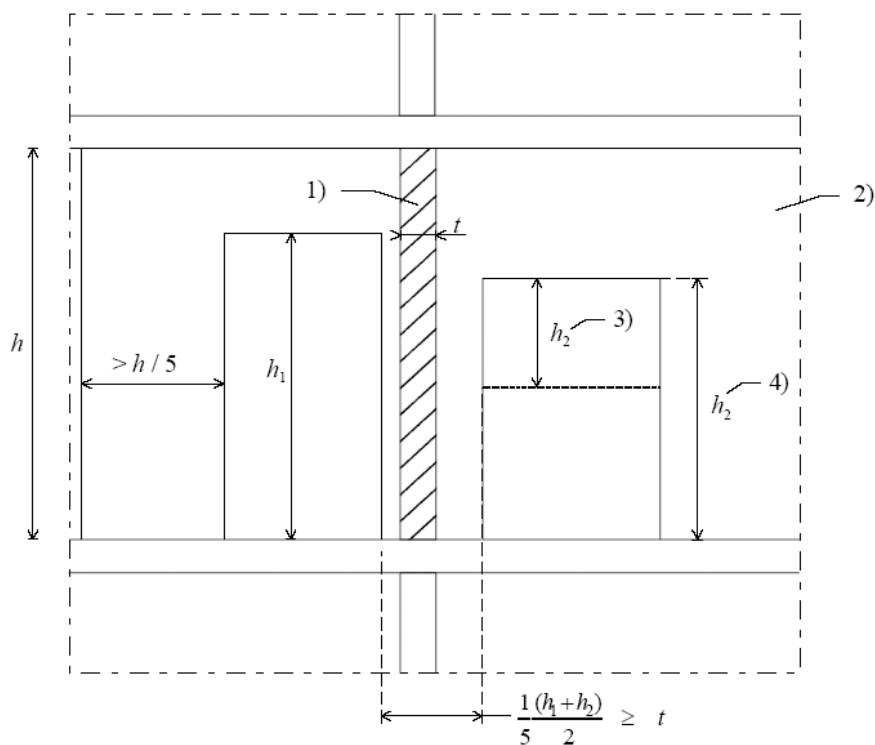


Рисунок 5.1 – мінімальна довжина підкріплюючої стіни з отворами

1- стіна, яка підкріплюється,

2 – стіна, яка підкріплює,

3 – h_2 (вікно),

4 – h_2 (двері)

Key

1) stiffened wall

2) stiffening wall

3) h_2 (window)

4) h_2 (door)

Figure 5.1 — Minimum length of stiffening wall with openings

(6) Стіни можуть бути підкріплені елементами, які не є стінами кладки, при умові, що такі елементи мають таку ж жорсткість, як підкріплюючої стіни з кладки; ці елементи описані вище в параграфі (4) і вони з'єднані з стіною, яка підсилюється, анкерами або затяжками, спроектованими щоб протидіяти силам розтягу і стискання, які з'являться.

(7) Стіни, підкріплені з двох вертикальних сторін при $l \geq 30 t$, або стіни, підкріплені з одного вертикального боку при $l \geq 15 t$, де l – довжина стіни між підкріплюючими стінами або ребром, а t – товщина стіни, яка підкріплюється, - повинні розглядатися як стіни, які обмежені тільки зверху і знизу.

(8) Якщо підкріплена стіна послаблена вертикальними фальцями і/або пазухами, які не такі, як передбачено п. 6.1.2.1(7), то зменшена товщина стіни має бути використана для t або вільний бік має бути прийнятий при положенні вертикального фальцю або пазухи. Вільний бік повинен завжди допускатися, коли товщина стіни, що залишається після вертикального фальцю або пазухи, менша ніж половина товщини стіни.

(9) Стіни з отворами, які мають світлову висоту більшу ніж $1/4$ світової висоти стіни або світлову ширину більшу ніж $1/4$ довжини стіни, або площу більшу ніж $1/10$ загальної площі стіни, - повинні розглядатись як стіни, що мають вільний бік з боку отвору для цілей визначення ефективної висоти.

(10) Ефективна висота стіни h_{ef} повинна прийматись так:

$$h_{ef} = \rho_n h, \quad (5.2)$$

де

h_{ef}

h – світова поверхова висота стіни,

ρ_n – показник зменшення, де $n = 2, 3$ або 4 в залежності від підтримки стіни або жорсткості стіни.

(11) Показник зменшення ρ_n може прийматись так:

(i) Для стін, підпертих вгорі і знизу залізобетонними покриттями або перекриттями, які

(6) Walls may be stiffened by members other than masonry walls provided that such members have the equivalent stiffness of the masonry stiffening wall, described in paragraph (4) above, and they are connected to the stiffened wall with anchors or ties designed to resist the tension and compression forces that will develop.

(7) Walls stiffened on two vertical edges, with $l > 30 t$, or walls stiffened on one vertical edge, with $l \geq 15 t$, where l is the length of the wall, between the stiffening walls or an edge and t is the thickness of the stiffened wall, should be treated as walls restrained at top and bottom only.

(8) If the stiffened wall is weakened by vertical chases and/or recesses, other than those allowed by 6.1.2.1(7), the reduced thickness of the wall should be used for t , or a free edge should be assumed at the position of the vertical chase or recess. A free edge should always be assumed when the thickness of the wall remaining after the vertical chase or recess has been formed is less than half the wall thickness.

(9) Walls with openings having a clear height of more than $1/4$ of the clear height of the wall or a clear width of more than $1/4$ of the wall length or an area of more than $1/10$ of the total area of the wall, should be considered as having a free edge at the edge of the opening for the purposes of determining the effective height.

(10) The effective height of a wall should be taken as:

where:

h_{ef} is the effective height of the wall;

h is the clear storey height of the wall;

ρ_n is a reduction factor where $n = 2, 3$ or 4 depending on the edge restraint or stiffening of the wall.

(11) The reduction factor, ρ_n , may be assumed to be:

(i) For walls restrained at the top and bottom by reinforced concrete floors or roofs spanning

стягують з двох боків на однаковому рівні, або залізобетонним покриттям, яке стягує тільки з одного боку і має опору як мінімум 2/3 товщини стіни:

$$\rho_2 = 0.75 \quad (5.3)$$

якщо ексцентриситет навантаження зверху стіни не більше 0,25 від товщини стіни, то в такому разі:

$$\rho_2 = 1.0. \quad (5.4)$$

(ii) Для стін, підпертих зверху і знизу дерев'яними покриттями або перекриттями, які стягують з двох боків на однаковому рівні, або дерев'яними покриттям, яке стягує тільки з одного боку і має опору як мінімум 2/3 товщини стіни, але не менше 85 мм, то:

$$\rho_2 = 1.0. \quad (5.5)$$

(ii) Для стін, підпертих зверху і знизу і підкріплених з одного вертикального боку (з одним вільним вертикальним ребром):

- коли $h \leq 3,5 l$, то

$$\rho_3 = \rho_2 / [1 + (\rho_2 h / 3l)^2] \quad (5.6)$$

де ρ_2 знаходиться за (i) або (ii), або

- коли $h > 3,5 l$, то

$$\rho_3 = 1,5 l / h \geq 0,3, \quad (5.7)$$

де l – довжина стіни.

Примітка: значення для ρ_3 показано на графічній формі в додатку D.

(iv) Для стін обмежених зверху і знизу і підкріплених з двох вертикальних боків:

- коли $h \leq 1,15 l$, де ρ_2 знаходиться за (i) або (ii), то

from both sides at the same level or by a reinforced concrete floor spanning from one side only and having a bearing of at least 2/3 of the thickness of the wall:

unless the eccentricity of the load at the top of the wall is greater than 0,25 times the thickness of wall in which case

(ii) For walls restrained at the top and bottom by timber floors or roofs spanning from both sides at the same level or by a timber floor spanning from one side having a bearing of at least 2/3 the thickness of the wall but not less than 85 mm:

(iii) For walls restrained at the top and bottom and stiffened on one vertical edge (with one free vertical edge):

— when $h \leq 3,5l$,

with ρ_2 from (i) or (ii), whichever is appropriate, or

— when $h > 3,5l$,

where: l is the length of the wall.

NOTE Values for ρ are shown in graphical form in Annex D

(iv) For walls restrained at the top and bottom and stiffened on two vertical edges:

— when $h \leq 1,15l$, with ρ_2 from (i) or (ii), whichever is appropriate,

$$\rho_3 = \rho_2 / [1 + (\rho_2 h / l)^2] \quad (5.8)$$

або
- коли $h > 1,15 l$, то

or
— when $h > 1.15 l$,

$$\rho_4 = 0,5 l / h, \quad (5.9)$$

де l – довжина стіни.

where l is the length of the wall.

ПРИМІТКА: Значення для ρ_4 дано в графічній формі в додатку D.

NOTE Values for ρ_3 are shown in graphical form in Annex D.

5.5.1.3 Ефективна товщина стін кам'яної кладки

5.5.1.3 Effective thickness of masonry walls

(1) Ефективна товщина t_{ef} одно-листової (з одного полотна) стіни, дво-листової стіни, лицьованої стіни, оболонкової напластованої стіни та пустотної стіни з цементного розчину, як вказано в 1.5.10, повинна прийматися як реальна товщина t стіни.

(1) The effective thickness, t_{ef} , of a single-leaf wall, a double-leaf wall, a faced wall, a shell bedded wall and a grouted cavity wall, as defined in 1.5.10, should be taken as the actual thickness of the wall. t .

(2) Ефективна товщина стіни, підкріпленої опорними конструкціями, повинна виводитися із рівняння (5.10):

(2) The effective thickness of a wall stiffened by piers should be obtained from equation (5.10):

$$t_{ef} = \rho_t t, \quad (5.10)$$

де:

t_{ef} – ефективна товщина;
 ρ_t – коефіцієнт, взятий з таблиці 5.1;
 t – товщина стіни.

where:

t_{ef} is the effective thickness;
 ρ_t is a coefficient obtained from table 5.1;
 t is the thickness of the wall.

Таблиця 5.1. Коефіцієнти жорсткості ρ_t для стін, підкріплених опорними конструкціями, див. рис. 5.2

Відношення шагу опорних конструкцій (від центру до центру) до ширини опорного елемента	Відношення товщини опорного елемента до реальної товщини стіни, в яку від вмонтований		
	1	2	3
6	1.0	1.4	2.0
10	1.0	1.2	1.4
20	1.0	1.0	1.0

ПРИМІТКА: дозволяється лінійна інтерполяція між значеннями, що дані в табл. 5.1.

Table 5.1 — Stiffness coefficient, ρ_t for walls stiffened by piers, see figure 5.2

Ratio of pier spacing (centre to centre) to pier width	Ratio of pier thickness to actual thickness of wall to which it is bonded		
	1		\rightarrow j
6	1,0	1.4	2,0
10	1,0	1.2	1.4
20	1.0	1,0	1,0

NOTE Linear interpolation between the values given in table 5.1 is permissible.

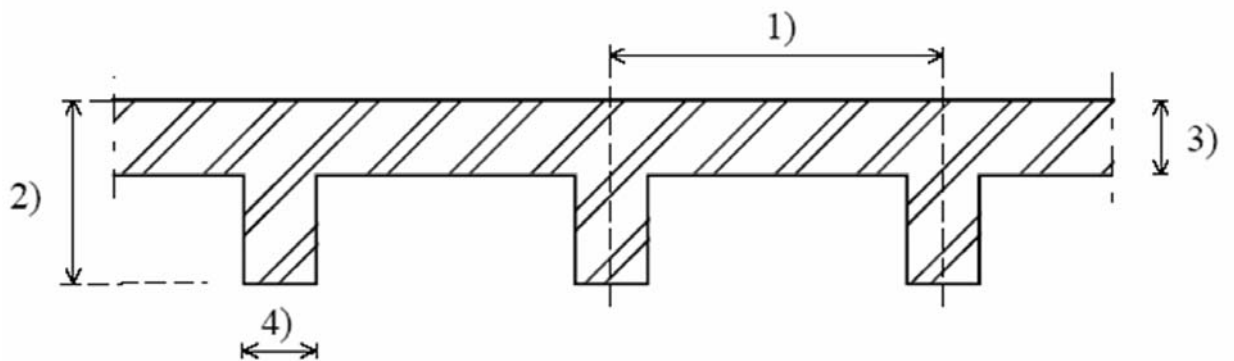


Рис. 5.2. – Діаграма представлення дефініцій, використаних в таблиці 5.1

- 1 – шаг опорної конструкції,
- 2 – глибина опорної конструкції,
- 3 - товщина стіни,
- 4 – ширина опорної конструкції

Key

- 1) pier spacing
- 2) pier depth
- 3) thickness of wall
- 4) pier width

Figure 5.2 — Diagrammatic view of the definitions used in table 5.1

(3) Ефективна товщина t_{ef} порожньої стіни, в якій обидва листа (полотна) з'єднуються із стіновими анкерами згідно до 6.5, повинна визначатись з використанням рівняння (5.11):

(3) The effective thickness, t_{ef} , of a cavity wall in which both leaves are connected with wall ties in accordance with 6 5 should be determined using equation (5.11):

$$t_{ef} = (k_{ief} t_1^3 + t_2^3)^{1/3}, \quad (5.11)$$

де:

t_1, t_2 – реальні товщини листів (полотен) або їх ефективні товщини, обчислені з рівняння (5.10), при цьому t_1 – товщина зовнішнього або ненавантаженого листа, а t_2 – товщина внутрішнього навантаженого листа;

k_{ief} - поправковий коефіцієнт для відносних E значень t_1 і t_2 листів.

Примітка: значення k_{ief} , яке використовується в країні, можна знайти в її національному додатку. Рекомендоване значення k_{ief} (визначене як E_1/E_2) повинно братися не більше ніж 2.

(4) Коли навантажується лише один лист (полотно) пустотної стіни, рівняння (5.11) може бути використане для обчислення ефективної товщини, при умові, що стінові анкери мають достатню пружність, так що навантажений лист не піддається небажаній дії ненавантаженого листа. При розрахунку ефективної товщини - товщина ненавантаженого листа не повинна братися більше ніж товщина навантаженого листа.

5.5.1.4 Гнучкість стін кам'яної кладки

(1) Р Гнучкість стіни кам'яної кладки має бути отримана діленням значення ефективної висоти h_{ef} на значення ефективної товщини t_{ef} .

(2) Гнучкість стіни кам'яної кладки не повинна перевищувати 27, коли підпадає під дію, в основному, вертикального навантаження.

5.5.2 Елементи армованої кладки під дією вертикального навантаження

5.5.2.1 Гнучкість

(1) Гнучкість вертикально навантажених елементів армованої кладки в площині елемента має визначатись згідно з 5.5.1.4.

(2) Коли обчислюється гнучкість пустотної стіни з цементного розчину, то товщина стіни на повинна базуватися на товщині порожнини більше чим 100 мм.

(3) Гнучкість елементів має бути не більше чим 27.

where:

t_1, t_2 are the actual thicknesses of the leaves or their effective thicknesses, calculated from equation (5.10), when relevant, and t_1 is the thickness of the outer or unloaded leaf and t_2 is the thickness of the inner or loaded leaf;

k_{ief} is a factor to allow for the relative E values of the leaves t_1 , and t_2 .

NOTE The value of k_{ief} to be used in a country may be found in its National Annex. The recommended value of k_{ief} (defined as E_1/E_2) should not be taken to be greater than 2.

(4) When only one leaf of a cavity wall is loaded, equation (5.11) may be used to calculate the effective thickness, provided that the wall ties have sufficient flexibility such that the loaded leaf is not affected adversely by the unloaded leaf. In calculating the effective thickness, the thickness of the unloaded leaf should not be taken to be greater than the thickness of the loaded leaf.

5.5.1.4 Slenderness ratio of masonry walls

(1) P The slenderness ratio of a masonry wall shall be obtained by dividing the value of the effective height, h_{ef} , by the value of the effective thickness, t_{ef} .

(2) The slenderness ratio of the masonry wall should not be greater than 27 when subjected to mainly vertical loading

5.5.2 Reinforced masonry members subjected to vertical loading

5.5.2.1 Slenderness ratio

(1) The slenderness ratio of vertically loaded reinforced masonry members in the plane of the member should be determined in accordance with 5.5.1.4

(2) When calculating the slenderness ratio of grouted cavity walls, the thickness of the wall should not be based on a cavity width greater than 100 mm.

(3) The slenderness ratio of the members should not be greater than 27.

5.5.2.2 Ефективний прогін балок кам'яної кладки

(1) Ефективний прогін l_{ef} просто опертих або багато-прогонних балок кладки (за винятком високих балок) може братися як менший з наступного (див. рис. 5.3):

- дистанція між центрами опор;
- світова дистанція між опорами + ефективна глибина d .

5.5.2.2 Effective span of masonry beams

(1) The effective span, l_{ef} , of simply supported or continuous masonry beams, with the exception of deep beams, may be taken as the smaller of the following (see figure 5.3):

- the distance between centres of supports;
- the clear distance between supports plus the effective depth, d .

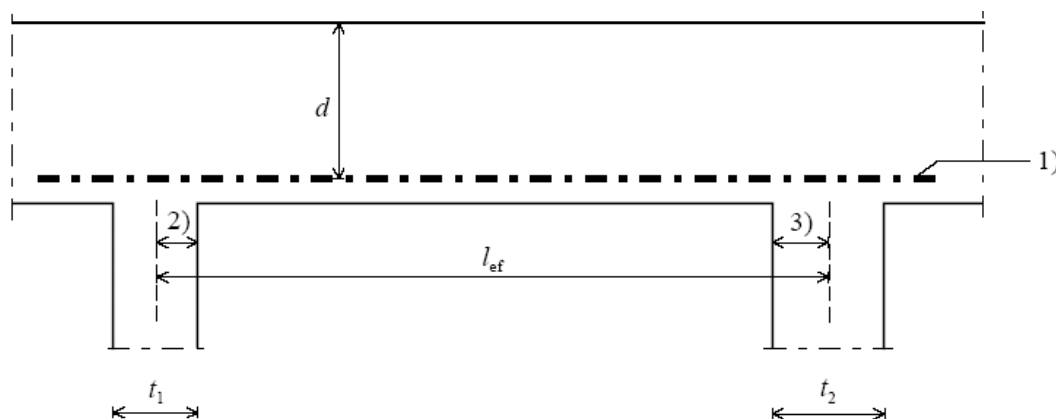


Рисунок 5.3. Ефективний прогін опертих або багато-прогонних балок кладки

- 1 – арматура,
2 – менше значення з двох $t_1/2$ або $d/2$,
3- менше значення з двох $t_2/2$ або $d/2$

Key

- 1) reinforcement
2) $t_1/2$ or $d/2$ whichever is the smaller
3) $t_2/2$ or $d/2$ whichever is the smaller

Figure 5.3 — Effective span of simply supported or continuous masonry beams

(2) Ефективний прогін l_{ef} консолі кладки може братися як менше значення з наступного (див. рис. 5.4):

- дистанція між кінцем консолі та центром опори;
- дистанція між кінцем консолі та лицем опори + половина її ефективної глибини d .

(2) The effective span, l_{ef} , of a masonry cantilever may be taken as the smaller of the following (see figure 5.4):

- the distance between the end of the cantilever and the centre of its support;
- the distance between the end of the cantilever and the face of the support plus half its effective depth, d .

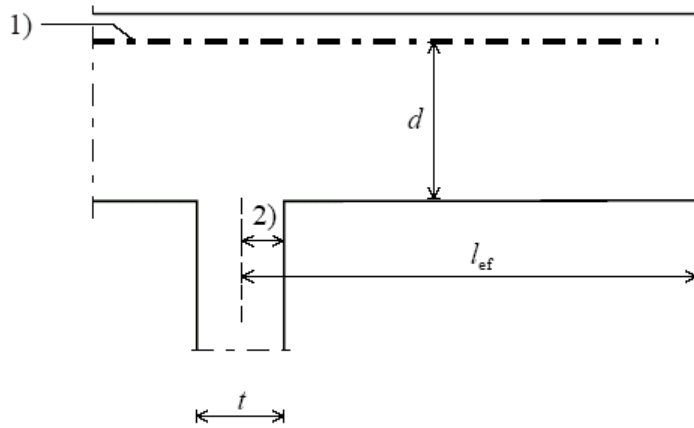


Рисунок 5.4. Ефективний прогін консолі кладки

1- арматура, 2 - менше значення з двох $t/2$ або $d/2$

Key

1) reinforcement

2) $t/2$ or $d/2$ whichever is the smaller

Figure 5.4 — Effective span of masonry cantilever

(3) Ефективний прогін високих балок кладки може бути визначений згідно 5.5.2.3.

(3) The effective span of deep masonry beams may be determined according to 5.5.2.3.

5.5.2.3 Високі балки кладки під дією вертикального навантаження

5.5.2.3 Deep masonry beams subjected to vertical loading

(1) Високі балки кладки це вертикально навантажені стіни або частини стін, зв'язуючи отворів, у яких відношення загальної висоти стіни над отвором до ефективного прогону отвору становить як мінімум 0,5. Ефективний прогін високої балки може братися як:

(1) Deep masonry beams are vertically loaded walls, or parts of walls, bridging openings, such that the ratio of the overall height of the wall above the opening to the effective span of the opening is at least 0,5. The effective span of the deep beam may be taken as:

$$l_{ef} = 1.15 l_{cl}, \quad (5.12)$$

де l_{cl} – світлова ширина отвору, див. рис. 5.5.

where: l_{cl} is the clear width of the opening, see figure 5.5.

(2) Усі вертикальні навантаження, які діють на частину стіни, яка розташована вище ефективного прогону, необхідно брати до уваги, якщо навантаження не враховані іншим чином, наприклад, верхніми перекриттями, які діють як анкери.

(2) All the vertical loads acting on that part of the wall situated above the effective span should be taken into account, unless the loads can be taken by other means, for example, by upper floors acting as ties.

(3) При визначенні моментів згину – висока балка може розглядатись як просто оперта між опорами, яка показано на рис. 5.5.

(3) In determining the bending moments, the deep beam may be considered as simply supported between supports as shown in figure 5.5.

5.5.2.4 Перерозподіл внутрішніх сил

(1) В армованих елементах кладки лінійний пружний розподіл внутрішніх сил може бути змінений, допускаючи рівновагу (баланс), якщо елементи мають достатню текучість, яка може допускатися, якщо відношення глибини нейтральної осі x до ефективної глибини d не перевищує 0.4 до перерозподілу моментів. Вплив на всі аспекти проекту від перерозподілу моментів необхідно брати до уваги згідно EN 1992-1-1.

5.5.2.4 Redistribution of internal forces

(1) In reinforced masonry members, the linear elastic distribution of internal forces may be modified, assuming equilibrium, if the members have sufficient ductility, which can be assumed if the ratio of the depth of the neutral axis, x , to the effective depth, d , does not exceed 0.4 before redistribution of moments has been carried out. The influence on all aspects of a design from any redistribution of moments should be taken into account in accordance with EN 1992-1-1.

5.5.2.5 Обмеження прогону елементів армованої кладки під дією вигину

(1) Прогін елементів армованої кладки повинен бути обмежений до необхідного значення, отриманого з табл. 5.2.

5.5.2.5 Limiting span of reinforced masonry members subjected to bending

(1) The span of reinforced masonry members should be limited to the appropriate value obtained from table 5.2.

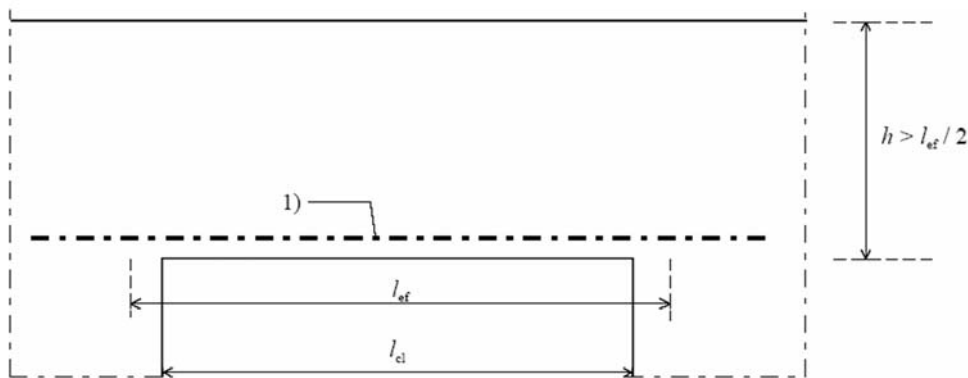


Рисунок 5.5 - Аналіз високої балки кладки

1 – арматура

Key

1) reinforcement

Figure 5.5 — Analysis of a deep masonry beam

Таблиця 5.2. Обмежуючі співвідношення ефективного прогону до ефективної глибини для стін під дією позаплощинного вигину та балок

	Відношення ефективного прогону до ефективної глибини (l_{ef}/d) або до ефективної товщини (l_{ef}/t_{ef})	
	Стіна під дією позаплощинного вигину	Балка
Просте підпирання	35	20
Багатоопорна	45	26
Обпирання за двома напрямками	45	-
Консоль	18	7

ПРИМІТКА: Для стін, які стоять вільно, не створюють частину будівлі і підпадають в основному під дію вітрового навантаження, відношення можуть бути підвищені на 30% при умові, що такі стіни не мають оздоблення, яке може бути пошкоджене відхиленнями.

Table 5.2 — Limiting ratios of effective span to effective depth for walls subjected to out-of-plane bending and beams

	Ratio of effective span to effective depth (l_{ef}/d) or effective thickness (l_{ef}/t_{ef})	
	Wall subjected to out-of-plane bending	Beam
Simply supported	35	20
Continuous	45	26
Spanning in two directions	45	-
Cantilever	18	7

NOTE For free-standing walls not forming part of a building and subjected predominantly to wind loads, the ratios may be increased by 30 %, provided such walls have no applied finish which may be damaged by deflections.

(2) В просто опертих або багато опорних елементах світлова відстань l_r між боковими обмежувачами не повинна перевищувати меншу з двох величин:

$$l_r \leq 60 b_c \quad (5.13)$$

або

$$l_r \leq 250 b_c^2/d, \quad (5.14)$$

де:

d – ефективна глибина елемента,
 b_c – півширина стиснутої лицьової поверхні між обмежувачами.

(2) In simply supported or continuous members, the clear distance between lateral restraints, l_r , should not exceed:

where:

d is the effective depth of the member;
 b_c is the width of the compression face midway between restraints.

(3) Для консолі з боковим обмежувачем передбаченим лише у опорі, світлова відстань l_r від кінця консолі до лиця опори не повинна перевищувати меншу з двох величин:

$$l_r \leq 25 b_c \quad (5.15)$$

або
or

$$l_r \leq 100 b_c^2/d, \quad (5.16)$$

де b_c береться на лицьовій поверхні опори.

(3) For a cantilever with lateral restraint provided only at the support, the clear distance from the end of the cantilever to the face of the support, l_r , should not exceed:

where: b_c is taken at the face of the support.

5.5.3 Поперечні стіни під дією навантаження зрізу/зсуву

(1) При аналізі стін кладки, підданих дії зрізючого навантаження, - пружна жорсткість стін, включаючи фланці, повинна бути використана як жорсткість стіни. Для стін вищих ніж дві їх довжини – впливом зрізних деформацій на жорсткість можна нехтувати.

(2) Сікуча стіна або частина такої стіни може розглядатися такою, що діє як фланець на зрізну стіну при умові, що з'єднання зрізної стіни до фланця здатне протидіяти відповідним діям зрізу, і при умові, що фланець не буде гнутися в межах допустимої довжини.

(3) Довжиною будь-якої сікучої стіни, яка може розглядатися такою, що діє як фланець (див. рисунок 5.6), є товщина зрізної стіни + з кожного її боку (де необхідно), як мінімум:

- $h_{tot}/5$, де h_{tot} – загальна висота зрізної стіни;
- половина відстані між зрізними стінами (l_s), коли з'єднані сікучою стіною;
- відстані до кінця стіни;
- половина світлової висоти (h);
- шість товщин сікучої стіни t .

(4) В сікучих стінах отворами з розмірами меншими за $h/4$ або $l/4$ можна нехтувати. Отвори з розмірами більше ніж $h/4$ або $l/4$ повинні враховуватись, як такі, що маркують кінець стіни.

5.5.3 Masonry shear walls subjected to shear loading

(1) When analysing masonry walls subjected to shear loading, the elastic stiffness of the walls, including any flanges, should be used as the stiffness of the wall. For walls higher than twice their length, the effect of shear deformations on the stiffness can be neglected.

(2) An intersecting wall, or a portion of such a wall, may be considered to act as a flange to a shear wall provided that the connection of the shear wall to the flange is able to resist the corresponding shearing actions, and provided the flange will not buckle within the length assumed.

(3) The length of any intersecting wall, which may be considered to act as a flange (see figure 5.6), is the thickness of the shear wall plus, on each side of it - where appropriate - the least of:

- $h_{tot}/5$, where h_{tot} is the overall height of the shear wall;
- half the distance between shear walls (4), when connected by the intersecting wall;
- the distance to the end of the wall;
- half the clear height (h);
- six times the thickness of the intersecting wall, t .

(4) In intersecting walls, openings with dimensions smaller than $h/4$ or $l/4$ may be disregarded. Openings with dimensions greater than $h/4$ or $l/4$ should be regarded as marking the end of the wall

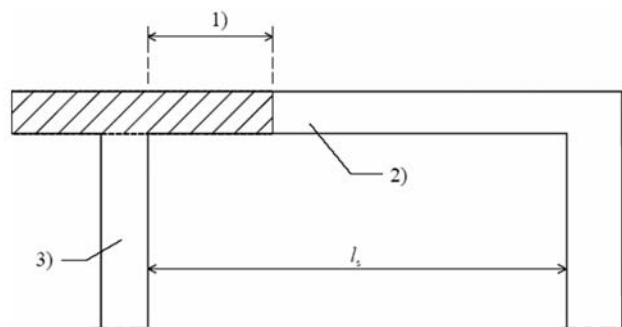


Рисунок 5.6. - Ширини фланцю, які можуть допускатись для зрізних стін

1 – менше за: $h_{tot}/5$, $l_s/2$, $h/2$, $6t$;

2 – сікуча стіна,

3 – зрізна стіна

Key

1) the lesser of $h_{tot}/5$, $l_s/2$, $h/2$, $6t$;

2) intersecting wall

3) shear wall

Figure 5.6 — Flange widths that can be assumed for shear walls

(5) Якщо покриття (підлоги) можуть бути ідеалізовані як жорсткі діаграми, то горизонтальні сили можуть бути розподілені в зрізних стінах пропорційно їхній жорсткості.

(6) Р Коли планове розташування зрізних стін асиметричне або з якоїсь іншої причини горизонтальна сила ексцентрична до загального центру жорсткості конструкції, то розрахунок повинен враховувати ефект обертання, що з'являється на окремих стінах (торсіонний ефект).

(7) Якщо покриття (підлоги) не мають достатньої жорсткості, коли розглядаються як горизонтальні діафрагми (наприклад, збірні бетонні блоки, які не з'єднані), то горизонтальні сили опору зрізних стін необхідно брати як сили покриттів, до яких вони безпосередньо закріплені, якщо не виконано напівжорсткий аналіз.

(8) Максимальне горизонтальне навантаження на зрізну стіну може бути зменшене на 15% при умові, що навантаження на паралельні зрізні стіни відповідно збільшене.

(9) При виведенні проектного навантаження, яке сприяє опору зрізу, вертикальне навантаження, прикладене до плит, які стягуються по двом напрямкам, може бути розподілено рівномірно в підпираючі стінах; в разі покриття або плит перекриття, які стягуються по одному напрямку, - розташоване під 45° навантаження може розглядатись при виводі осевого навантаження на нижніх поверхах, на стінах які не навантажені безпосередньо.

(10) Розподіл зрізного напруження вздовж стиснутої частини стіни може прийматись постійним.

5.5.4 Елементи армованої кладки під дією поперечного навантаження

(1) При обчисленні проектного зрізного навантаження в елементах армованої кладки з рівномірно розподіленим навантаженням – можна прийняти, що максимальне зрізне зусилля має місце на відстані $d/2$ від лица опори, де d – ефективна глибина елемента.

(2) При прийнятті максимального зрізного навантаження на відстані $d/2$ від лица опори - необхідно задовольнити наступним умовам:
- навантаження і реакції опори такі, що вони

(5) If the floors can be idealised as rigid diaphragms, the horizontal forces may be distributed to the shear walls in proportion to their stiffness.

(6) P Where the plan arrangement of the shear walls is asymmetric, or for any other reason the horizontal force is eccentric to the overall stiffness centre of the structure, account shall be taken of the effect of the consequent rotation on the individual walls (torsional effects).

(7) If the floors are not sufficiently rigid when considered as horizontal diaphragms (for example, precast concrete units which are not interconnected) horizontal forces to be resisted by the shear walls should be taken to be the forces from the floors to which they are directly connected, unless a semi rigid analysis is carried out.

(8) The maximum horizontal load on a shear wall max be reduced by up to 15 % provided that the load on the parallel shear walls is correspondingly increased.

(9) When deriving the relevant design load that assists shear resistance, the vertical load applied to slabs spanning in two directions may be distributed equally onto the supporting walls; in the case of floor or roof slabs spanning one way, a 45° spread of the load may be considered in deriving the axial load, at the lower storeys, on the walls not directly loaded.

(10) The distribution of shear stress along the compressed part of a wall may be assumed to be constant.

5.5.4 Reinforced masonry members subjected to shear loading

(1) In calculating the design shear load in reinforced masonry members with uniformly distributed loading, it may be assumed that the maximum shear load occurs at a distance $d/2$ from the face of a support, where d is the effective depth of the member

(2) When taking the maximum shear load at $d/2$ from the face of a support, the following conditions should be satisfied;
— the loading and support reactions are such that

визивають діагональне стискання в елементі (пряме обпирання);

- на кінці опори – необхідне напруження арматури на відстані $2,5 d$ від лиця опори анкерується в опори;

- проміжній опори - необхідне напруження арматури на лиці опори розповсюджується на довжину не менше $2,5 d +$ довжина анкеру в прогоні.

5.5.5 Стіни кладки під дією бокового навантаження

(1) При аналізі стін кладки, підданих дії бокового навантаження, необхідно взяти до уваги наступне:

- дію гідроізоляційного прошарку;
- умови обпирання та цілісність (нерозривність) над опорами.

(2) Облицьована стіна повинна аналізуватись як одно-листова стіна, зведена цілком з блоків, що дають низьку міцність згину.

(3) Рухоме з'єднання в стіні має бути розглянуте як кромка, через яку момент і зріз не можуть передаватись.

ПРИМІТКА: Проектуються спеціальні анкери для передачі моменту і/або зрізу через рухомий шов; їхнє використання не підпадає під дію цього стандарту.

(4) Реакція вздовж кромки стіни на навантаження може припускатись рівномірно розподіленою при проектуванні засобів обпирання. Обмеження в опорі може бути забезпечене затяжкою, покриттями або перекриттями.

(5) Там, де навантажені збоку стіни закріплені (див. 8.1.4) до вертикально навантажених стін, або де залізобетонні покриття впливають на них, - опора може розглядатись як нерозрізна (багато опорна). Гідроізоляційний прошарок повинен розглядатись як такий, що забезпечує просте обпирання. Там, де стіни з'єднуються з вертикально навантаженою несучою стіною або іншою конструкцією за допомогою затяжки при вертикальних кромках, можна прийняти часткову нерозривність моменту при вертикальних боках стіни, якщо міцність затяжок перевірена на достатність.

they cause diagonal compression in the member (direct support);

— at an end support, the tension reinforcement required at a distance $2,5d$ from the face of the support is anchored into the support; following:

— support conditions and continuity over supports. — at an intermediate support, the tension reinforcement required at the face of the support extends for a distance at least $2,5d$, plus the anchorage length, into the span.

5.5.5 Masonry walls subjected to lateral loading

(1) When analysing masonry walls subjected to lateral loading, allowance should be made in the design for the

— the effect of damp proof courses;
— support conditions and continuity over supports.

(2) A faced wall should be analysed as a single-leaf wall constructed entirely of the units giving the lower flexural strength.

(3) A movement joint in a wall should be treated as an edge across which moment and shear may not be transmitted.

NOTE Some specialised anchors are designed to transmit moment and/or shear across a movement joint; their use is not covered in this standard.

(4) The reaction along an edge of a wall due to the load may be assumed to be uniformly distributed when designing the means of support. Restraint at a support may be provided by ties, by bonded masonry returns or by floors or roofs.

(5) Where laterally loaded walls are bonded (see 8.1.4) to vertically loaded walls, or where reinforced concrete floors bear onto them, the support may be considered as being continuous. A damp-proof course should be considered as providing simple support. Where walls are connected to a vertically load bearing wall or other suitable structure by ties at the vertical edges, partial moment continuity at the vertical sides of the wall may be assumed, if the strength of the ties is verified to be sufficient.

(6) В разі пустотних стін повна нерозривність може припускатись навіть якщо один лист є нерозривно зв'язаним через опору, при умові що пустотна стіна має затяжки згідно з 6.3.3. Навантаження, передане від стіни до її опори, може бути прийняте затяжками тільки до одного листа, при умові що є адекватний зв'язок між двома листами (полотнами, див. 6.3.3) окремо у вертикальних кромках стін. У всіх інших випадках припускається часткова нерозривність.

(6) In the case of cavity walls, full continuity may be assumed even if only one leaf is continuously bonded across a support, provided that the cavity wall has ties in accordance with 6.3.3. The load to be transmitted from a wall to its support may be taken by ties to one leaf only, provided that there is adequate connection between the two leaves (see 6.3.3) particularly at the vertical edges of the walls. In all other cases, partial continuity may be assumed.

(7) Коли стіна обпирається вздовж 3 або 4 кромки, то розрахунок прикладеного моменту M_{Edi} може виконуватись так:

(7) When the wall is supported along 3 or 4 edges, the calculation of the applied moment, M_{Edi} , may be taken as:

- коли площина руйнування паралельна до швів основи, тобто в напрямку f_{xk1} , то:

— when the plane of failure is parallel to the bed joints, i. e. in the f_{xk1} direction: per unit length of the wall (5.17)

$$M_{Ed1} = \alpha_1 W_{Ed} l^2 \text{ на одиницю довжини стіни} \quad (5.17)$$

- коли площина руйнування перпендикулярна до швів основи, тобто в напрямку f_{xk2} , то:

or,
— when the plane of failure is perpendicular to the bed joints, i. e. in the f_{xk2} direction: height of the wall (5.18)

$$M_{Ed2} = \alpha_2 W_{Ed} l^2 \text{ на одиницю висоти стіни,} \quad (5.18)$$

де:

α_1, α_2 – коефіцієнти моментів згину з врахуванням ступінню гнучкості кромки стін, відношення висоти до довжини стін; вони можуть бути отримані з відповідної теорії;

l – довжина стіни;

W_{Ed} – проектне поперечне навантаження на одиницю площі.

ПРИМІТКА: Значення коефіцієнтів згину α_1 і α_2 можуть бути отримані з додатку Е для однолистових стін з товщиною менше або рівною 250 мм, де $\alpha_1 = \mu\alpha_2$,

Де

μ – ортогональне співвідношення проектних міцностей на згин кладки: f_{xd1}/f_{xd2} , див. 3.6.3 або $f_{xd1,app}/f_{xd2}$, див. 6.3.1ю(4), або $f_{xd1}/f_{xd2,app}$, див. 6.5.2.(9).

where:

α_1, α_2 are bending moment coefficients taking account of the degree of fixity at the edges of the walls, the height to length ratio of the walls; they can be obtained from a suitable theory;

l - is the length of the wall;

W_{Ed} - is the design lateral load per unit area.

NOTE Values of the bending coefficient α , and α_2 may be obtained from Annex E for single leaf walls with a thickness less than or equal to 250 mm, where $\alpha_1 = \mu\alpha_2$

where:

μ - is the orthogonal ratio of the design flexural strengths of the masonry,

f_{xd1}/f_{xd2} , see 3.6.3 or $f_{xd1,app}/f_{xd2}$, see 6.3.1. (4) or $f_{xd1}/f_{xd2,app}$, see 6.5.2.(9);

(8) Коефіцієнт моменту згину при гідроізоляційному прошарку може прийматись як для кромки, над якою має місце повна нерозривність, коли проектне вертикальне напруження

(8) The bending moment coefficient at a damp proof course may be taken as for an edge over which full continuity exists when the design vertical stress on the damp proof course equals

на гідроізоляцію дорівнює або перевищує проектне напруження розтягу, обумовленого моментом, що виникає з-за реакції.

(9) Коли стіна підпирається тільки вздовж її нижніх або верхніх кромок, то прикладений момент може бути розрахований із звичайних інженерних принципів, беручи до уваги любую нерозривність

(10) При поперечно навантаженій панелі або стіні, що вільно стоїть, збудованих з кладки із застосуванням розчину марок M2...M20, і спроектованих згідно 6.3, - розміри повинні обмежуватись до розмірів отриманих при застосуванні додатку F, аби уникнути небажаних моментів, витікаючи з відхилень, повзучості, усадки, температури та розтріскування.

(11) При нерегулярних формах стін або стін з запроектованими важливими отворами – може бути використано аналіз, що використовує метод оцінки для отримання моментів згину в площинах, наприклад. Метод кінцевого елемента або аналогію лінії руйнування, беручи до уваги анізотропію кладки там, де необхідно.

Розділ 6 Граничний стан

6.1 Неармовані стіни кладки під дією (в основному) вертикальних навантажень

6.1.1 Загальні відомості

(1)Р Опір стін кладки вертикальному навантаженню має базуватися на геометрії стіни, впливі прикладеного ексцентриситету і властивостях матеріалу кладки.

(2) При розрахунку вертикального опору стін кладки можна припустити, що:

- площинні розрізи залишаються площиною;
- сила розтягу кладки, перпендикулярна до горизонтального шва, становить нуль.

6.1.2 Перевірка неармованих стін які піддаються в основному дії вертикального навантаження

6.1.2.1 Загальні відомості

(1)Р При граничному стані проектне значення вертикального навантаження N_{Ed} , прикладеного до стіни кладки, має бути менше або рівне проектному значенню вертикального опору стіни N_{Rd} , так що:

or exceeds the design tensile stress caused by the moment arising due to the action.

(9) When the wall is supported only along its bottom and top edges, the applied moment may be calculated from normal engineering principles, taking into account any continuity.

(10) In a laterally loaded panel or free standing wall built of masonry set in mortar designations M2 to M20, and designed in accordance with 6.3, the dimensions should be limited to those obtained by applying Annex F. to avoid undue movements resulting from deflections, creep, shrinkage, temperature effects and cracking.

(11) When irregular shapes of walls, or those with substantial openings, are to be designed, an analysis, using a recognized method of obtaining bending moments in flat plates, for example, finite element method or yield line analogy may be used, taking into account the anisotropy of masonry when appropriate.

Section 6 Ultimate Limit State

6.1 Unreinforced masonry walls subjected to mainly vertical loading

6.1.1 General

(1)P The resistance of masonry walls to vertical loading shall be based on the geometry of the wall, the effect of the applied eccentricities and the material properties of the masonry.

(2) In calculating the vertical resistance of masonry walls, it may be assumed that:

- plane sections remain plane;
- the tensile strength of masonry perpendicular to bed joints is zero.

6.1.2 Verification of unreinforced masonry walls subjected to mainly vertical loading

6.1.2.1 General

(1) P At the ultimate limit state, the design value of the vertical load applied to a masonry wall, N_{Ed} , shall be less than or equal to the design value of the vertical resistance of the wall, N_{Rd} , such that:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}. \quad (6.1)$$

(2) Проектне значення вертикального опору N_{Rd} однолистової стіни на одиницю довжини дається:

(2) The design value of the vertical resistance of a single leaf wall per unit length, N_{Rd} , is given by:

$$N_{Rd} = \Phi t f_d, \quad (6.2)$$

де:

Φ – показник зменшення здатності Φ_i зверху або знизу стіни чи Φ_m по середині стіни, як це необхідно, при врахуванні ефектів субтильності або ексцентриситету навантаження, який отримуємо з 6.1.2.2;

t – товщина стіни;

f_d – проектна компресійна міцність кладки, яка отримана з 2.4.1 та 3.6.1.

where:

Φ is the capacity reduction factor, Φ_i ; at the top or bottom of the wall, or Φ_m , in the middle of the wall, as appropriate, allowing for the effects of slenderness and eccentricity of loading, obtained from 6.1.2.2;

t - is the thickness of the wall;

f_d - is the design compressive strength of the masonry, obtained from 2.4.1 and 3.6.1.

(3) Там, де площа перерізу стіни менша за 0.1 m^2 , проектна компресійна міцність f_d повинна множитись на показник:

(3) Where the cross-sectional area of a wall is less than 0.1 m^2 , the design compressive strength of the masonry, f_d , should be multiplied by the factor:

$$(0.7 + 3 A), \quad (6.3)$$

де A – площа навантаженого горизонтального перерізу стіни, виражена в квадратних метрах.

where: A is the loaded horizontal gross cross-sectional area of the wall, expressed in square metres.

(4) Для пустотних стін кожний лист (полотно) має бути перевірений окремо, використовуючи плоску площу навантаженого листа і відношення субтильності, основане на ефективній товщині пустотної стіни, розрахованій за рівнянням (5.11).

(4) For cavity walls, each leaf should be verified separately, using the plan area of the loaded leaf and the slenderness ratio based upon the effective thickness of the cavity wall, calculated according to equation (5.11).

(5) Облицьована стіна повинна бути спроектована таким же чином, як і однолиста стіна, збудована цілком з більш слабких блоків, беручи значення K з таблиці 3.3, властиве для стіни з повздовжнім швом розчину.

(5) A faced wall, should be designed in the same manner as a single-leaf wall constructed entirely of the weaker units, using the value of K , from table 3.3. appropriate to a wall with a longitudinal mortar joint.

(6) Двох-листова стіна, об'єднана разом згідно статті 6.5, може бути спроектована: як однолиста, якщо обидва листи мають навантаження рівного значення, або альтернативно - як пустотна стіна.

(6) A double-leaf wall, tied together according to clause 6.5 may be designed as a single-leaf wall, if both leaves have a load of similar magnitude, or, alternatively, as a cavity wall.

(7) Коли фальці або виїмки (пазухи) за межами границь даних в статті 8.6, то вплив на несучу здатність має братись до уваги таким чином:

(7) When chases or recesses are outside the limits given in clause 8.6, the effect on loadbearing capacity should be taken into account as follows:

- вертикальні фальці або виїмки мають розг-

— vertical chases or recesses should be treated

лядатись або як кінець стіни, або альтернативно – залишкові товщини стіни мають бути використані в розрахунках при проектуванні вертикального опору навантаження;

- горизонтальні або нахилені фальці мають бути опрацьовані перевіркою міцності стіни при поточному положенні фальця, беручи до уваги ексцентриситет навантаження.

ПРИМІТКА: Як загальне правило, зменшення у вертикальній несучій здатності може бути прийняте пропорційним до зменшення площі перерізу, обумовленого вертикальним фальцем або виїмкою, при умові, що зменшення в площі не перевищує 25%.

6.1.2.2 Показник зменшення на субтильність та ексцентричність

(1) Значення показника зменшення Φ на субтильність та ексцентричність може базуватись на прямокутному блоці напруження таким чином:

(i) Нагорі або знизу стіни (Φ_i)

$$\Phi_i = 1 - 2 e_i / t, \quad (6.4)$$

де e_i – ексцентриситет зверху або знизу стіни, за обставинами, розрахований з використанням рівняння (6.5):

$$e_i = M_{id}/N_{id} + e_{he} + e_{init} \geq 0.05 t, \quad (6.5)$$

де:

M_{id} – проектне значення моменту згину зверху або знизу стіни, що витікає з ексцентриситету навантаження перекриття при опорі, проаналізованого згідно до 5.5.1 (див. рис. 6.1);

N_{id} – проектне значення вертикального навантаження зверху або знизу стіни;

e_{he} – ексцентриситет нагорі або внизу стіни, якщо це має місце, що витікає з горизонтальних навантажень (наприклад, вітру);

e_{init} – початковий ексцентриситет;

t – товщина стіни.

either as a wall end or, alternatively, the residual thickness of the wall should be used in the calculations of the design vertical load resistance;

— horizontal or inclined chases should be treated by verifying the strength of the wall at the chase position, taking account of the load eccentricity.

NOTE As a general guide the reduction in vertical loadbearing capacity may be taken to be proportional to the reduction in cross-sectional area due to any vertical chase or recess, provided that the reduction in area does not exceed 25%.

6.1.2.2 Reduction factor for slenderness and eccentricity

(1) The value of the reduction factor for slenderness and eccentricity, Φ , may be based on a rectangular stress block as follows:

(i) At the top or bottom of the wall (Φ_i)

where: e_i is the eccentricity at the top or the bottom of the wall, as appropriate, calculated using the equation (6.5):

where

M_{id} is the design value of the bending moment at the top or the bottom of the wall resulting from the eccentricity of the floor load at the support, analysed according to 5.5.1 (see figure 6.1);

N_{id} is the design value of the vertical load at the top or bottom of the wall;

e_{he} is the eccentricity at the top or bottom of the wall, if any, resulting from horizontal loads (for example, wind);

e_{init} is the initial eccentricity (see 5.5.11);

t is the thickness of the wall.

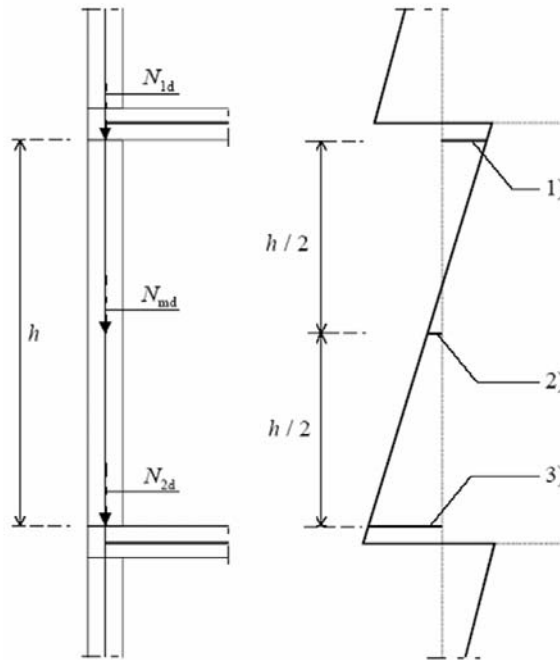


Рисунок 6.1. Моменти з розрахунку ексцентриситетів

- 1 – M_{1d} знизу перекриття;
- 2 – M_{md} – по середині стіни;
- 3 – M_{2d} – нагорі перекриття

- 1) M_{1d} (at underside floor)
- 2) M_{md} (at mid height of wall)
- 3) M_{2d} (at top of floor)

Figure 6.1 — Moments from calculation of eccentricities

(ii) По середині висоти стіни (Φ_m)

Використовуючи спрощення загального принципу, даного в 6.1.1., показник зменшення Φ_m поблизу середини висоти стіни може бути визначено з додатку G, використовуючи e_{mk} , де e_{mk} – ексцентриситет посередині висоти стіни, розрахований з використанням рівнянь (6.6) і (6.7):

$$e_{mk} = e_m + e_k \geq 0.05 t; \quad (6.6)$$

$$e_m = M_{md} / N_{md} + e_{hm} \pm e_{init}; \quad (6.7)$$

де:

e_m – ексцентриситет з-за навантажень;
 M_{md} – проектне значення найбільшого моменту посередині висоти стіни, що витікає з моментів нагорі і знизу стіни (див. рис. 6.1), включаючи любе навантаження, прикладене ексцентрисично до лица стіни (наприклад, консолі);

(ii) In the middle of the wall height (Φ_m)

By using a simplification of the general principles given in 6.1.1, the reduction factor within the middle height of the wall, Φ_m , may be determined from Annex G, using e_{mk} , where: e_{mk} is the eccentricity at the middle height of the wall, calculated using equations (6.6) and (6.7):

where

e_m is the eccentricity' due to loads;
 M_{md} is the design value of the greatest moment at the middle of the height of the wall resulting from the moments at the top and bottom of the wall (see figure 6.1). including any load applied eccentrically to the face of the wall (e.g. brackets);

N_{md} - проектне значення вертикального навантаження посередині висоти стіни, включаючи любе навантаження, прикладене ексцентрично до лиця стіни (наприклад, консолі);

e_{hm} - ексцентриситет посередині стіни, що витікає з горизонтальних навантажень (наприклад, вітру),

Примітка: додавання e_{hm} залежить від сполучення навантажень, яке використовується при верифікації.

e_{init} - початковий ексцентриситет (див. 5.5.1.1);

h_{ef} - ефективна висота, отримана з 5.5.1.2, або відповідне обмеження чи умова підсилення;

t_{ef} - ефективна товщина стіни, отримана з 5.5.1.3;

e_k - ексцентриситет з-за повзучості, розрахований за рівнянням (6.8):

N_{md} is the design value of the vertical load at the middle height of the wall, including any load applied eccentrically to the face of the wall (e. g. brackets);

e_{hm} is the eccentricity at mid-height resulting from horizontal loads (for example, wind);

NOTE The inclusion of depends on the load combination being used for the verification; its sign relative to that of M_{md}/N_{md} should be taken into account.

e_{init} is the initial eccentricity (see 5.5.1.1);

h_{ef} is the effective height, obtained from 5.5.1.2 or the appropriate restraint or stiffening condition;

t_{ef} is the effective thickness of the wall, obtained from 5.5.1.3;

e_k is the eccentricity due to creep, calculated from the equation (6.8):

$$e_k = 0.002 \varphi_\infty h_{ef} (t e_m)^{1/2} / t_{ef} \quad (6.8)$$

де φ_∞ - кінцевий коефіцієнт повзучості (див. примітку під 3.7.4(2)).

(2) Для стін, що мають співвідношення субтильності (крихкості) λ_c або менше, e_k може дорівнювати нулю.

ПРИМІТКА: Значення λ_c , яке використовується в певній країні, можна знайти в Національному додатку; рекомендоване значення $\lambda_c = 15$. Країна може встановити різницю для різних типів кладки щодо національного вибору, зробленого для кінцевого коефіцієнта повзучості.

φ_∞ is the final creep coefficient (see note under 3.7.4(2))

(2) For walls having a slenderness ratio of λ_c or less, the creep eccentricity, e_k may be taken as zero.

NOTE The value of λ_c to be used in a country may be found in its National Annex, the recommended value of λ_c is 15. The country can make a distinction for different types of masonry related to the national choices made on the final creep coefficient.

6.1.3 Стіни, що піддаються зосередженому навантаженню

(1)P Проектне значення концентрованого вертикального навантаження N_{Edc} , прикладене до кам'яної стіни, має бути менше ніж або рівне проектному значенню опору стіни на вертикальне концентроване навантаження N_{Rdc} , тобто:

$$N_{Edc} \leq N_{Rdc} \quad (6.9)$$

6.1.3 Walls subjected to concentrated loads

(1) P The design value of a concentrated vertical load, N_{Edc} , applied to a masonry wall, shall be less than or equal to the design value of the vertical concentrated load resistance of the wall, N_{Rdc} , such that

(2) Коли стіна, побудована з кам'яних блоків 1-ї групи, розроблена згідно до розділу 8 і не є оболонковою напластованою стіною, піддані дії концентрованого навантаження, то проектне значення опору стіни на вертикальне навантаження визначається так:

$$N_{Rdc} = \beta A_b f_d, \quad (6.10)$$

$$\beta = (1 + 0.3 a_1/h_c)(1.5 - 1.1 A_b/A_{ef}) \quad (6.11)$$

і не може бути менше ніж 1.0, ні більше ніж:

$$1.25 + \frac{a_1}{2h_c} \text{ або } 1.5, \text{ дивлячись, що менше,}$$

де:

β – показник збільшення для концентрованих навантажень;

a_1 – відстань від кінця стіни до найближчої грані навантаженої області (див. рис. 6.2);

h_c – висота стіни на рівні навантаження;

A_b – навантажена площа;

A_{ef} – ефективна площа опору, тобто $l_{efm} \cdot t$;

l_{efm} – ефективна довжина опору, яка визначена посередині висоти стіни або простінку (див. рис. 6.2);

t – товщина стіни, беручи до уваги глибину ніш в швах, більше за 5 мм;

A_b/A_{ef} – не береться більше ніж 0.45.

ПРИМІТКА: Значення для показника збільшення для β дані графіком в додатку Н.

(3) Для стін з каменів (блоків) груп 2,3,4 та стін з заповненням горизонтальних швів половою з краю необхідно виконати перевірку. Напруження в кладці безпосередньо під опорою від зосередженого (локального) навантаження не повинні перевищувати розрахунковий опір стиску кам'яної кладки f_d (при використанні $\beta=1.0$).

(4) Ексцентриситет прикладання зосередженого (локального) навантаження, відмірений від осі, що проходить через центр тяжіння стіни не повинен перевищувати $t/4$ (див. рисунок 6.2).

(2) When a wall, built with Group 1 masonry units and detailed in accordance with section 8, other than a shell bedded wall, is subjected to a concentrated load, the design value of the vertical load resistance of the wall is given by:

which should not be less than 1.0 nor taken to be greater than:

$$1.25 + \frac{a_1}{2h_c} \text{ or } 1.5 \text{ whichever is the lesser}$$

where:

β is an enhancement factor for concentrated loads;

a_1 is the distance from the end of the wall to the nearer edge of the loaded area (see figure 6.2);

h_c is the height of the wall to the level of the load;

A_b is the loaded area;

A_{ef} is the effective area of bearing, i. e. $l_{efm} \cdot t$;

l_{efm} is the effective length of the bearing as determined at the mid height of the wall or pier (see figure 6.2);

t is the thickness of the wall taking into account the depth of recesses in joints greater than 5 mm;

$\frac{A_b}{A_{ef}}$ is not to be taken greater as 0.45.

NOTE Values for the enhancement factor for β are shown in graphical form in Annex H.

(3) For walls built with Groups 2. 3 and Group 4 masonry units and when shell bedding is used, it should be verified that, locally under the bearing of a concentrated load, the design compressive stress does not exceed the design compressive strength of masonry f_d (i.e. β is taken to be 1.0).

(4) The eccentricity of the load from the centre line of the wall should not be greater than $t/4$ (see figure 6.2).

(5) У всіх випадках під опорами в перерізах на половині висоти стіни повинні виконуватися вимоги 6.1.2.1. Дані вимоги розповсюджуються також на випадки декількох одночасно діючих вертикальних навантажень, що накладаються, та особливо у випадку, коли навантаження на частину поверхні відносно ущільнені, в результаті чого відбувається взаємне накладання площини розподілення навантаження в перерізі на половині висоти стіни.

(6) Локальні навантаження на частину поверхні повинні передаватися на камені (блоки) групи 1 або другий суцільний блок таким чином, щоб довжина каменя (блока) дорівнювала необхідній ширині опори плюс виступи з обох сторін. Виступ утворюється при розподілі тиску під кутом 60° до нижньої поверхні суцільного матеріалу. При кінцевій опорі виступ необхідне мати тільки з однієї сторони.

(7) Якщо зосереджене (локальне) навантаження передається на кладку через достатньо жорстку балку, що розподіляє навантаження (опорну подушку) з шириною яка дорівнює t стіни, висотою не менш 200 мм та довжиною більш трьохкратного значення ширини опорної площадки під навантаженням, то розрахункове стискаюче напруження в кладці під подушкою від локального навантаження не повинно перевищувати значення $1,5 f_d$.

(5) In all cases, the requirements of 6.1.2.1 should be met at the middle height of the wall below the bearings, including the effects of any other superimposed vertical loading, particularly for the case where concentrated loads are sufficiently close together for their effective lengths to overlap.

(6) The concentrated load should bear on a Group 1 unit or other solid material of length equal to the required bearing length plus a length on each side of the bearing based on a 60° spread of load to the base of the solid material; for an end bearing the additional length is required on one side only.

(7) Where the concentrated load is applied through a spreader beam of adequate stiffness and of width equal the thickness of the wall, height greater than 200 mm and length greater than three times the bearing length of the load, the design value of the compressive stress beneath the concentrated load should not exceed $1,5 f_d$.

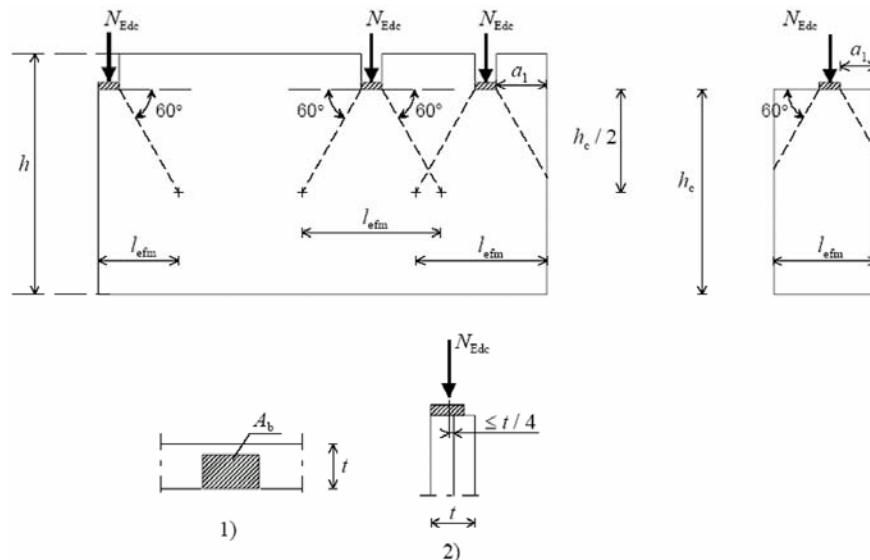


Рисунок 6.2 – Стіни, що піддаються концентрованому навантаженню

1- план,
2 – перетин.

Key

1) plan
2) section

Figure 6.2 — Walls subjected to concentrated load

6.2 Стіни з неармованої кладки, що піддаються навантаженню на зріз (зсув)

(1) Р В граничному стані проектне значення зсуваючого навантаження, прикладене до стіни з кам'яної кладки V_{Ed} , повинно бути менше або дорівнювати проектному значенню опору до зсуву V_{Rd} стіни, так щоб:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} \quad (6.12)$$

(2) Проектне значення опору до зсуву представлено нижче:

$$V_{Rd} = f_{vd} t l_c \quad (6.13)$$

де

f_{vd} – проектне значення міцності на зсув кам'яної кладки, отримане з 2.4.1 та 3.6.2 та базується на середній величині вертикальних тисків над стиснутою частиною стіни, що забезпечує опір до зсуву;

t - товщина стіни, що опирається зсуву;

l_c - довжина стиснутої частини стіни, не враховуючи інші частини стіни, що працюють на розтягнення.

(3) Довжину стиснутої частини стіни l_c слід розраховувати, допускаючи лінійний розподіл стискаючого зусилля та враховуючи будь-які отвори, виїмки та канавки. При розрахунку площі опору стіни, що протидіє зсуву, не слід використовувати будь-які частини стіни, що піддаються вертикальним тискам при розтягненні.

(4) Р З'єднання стін, що протидіють зсуву, та фланців стін, що їх перетинають, слід контролювати здатність протидіяти вертикальному зсуву.

(5) Стиснуту частину стіни по її довжині слід контролювати на здатність протистояти вертикальному навантаженню, прикладеному до цієї частини стіни та контролювати вплив вертикального навантаження зсуву.

6.3 Стіни з неармованої кам'яної кладки, що піддаються поперечному навантаженню

6.3.1 Загальні відомості

(1) Р В граничному стані проектне значення моменту, прикладеного до стіни з кам'яної

6.2 Unreinforced masonry walls subjected to shear loading

(1) P At the ultimate limit state the design value of the shear load applied to the masonry wall, V_{Ed} , shall be less than or equal to the design value of the shear resistance of the wall, V_{Rd} . such that:

(2) The design value of the shear resistance is given by:

where:

f_{vd} is the design value of the shear strength of masonry, obtained from 2.4.1 and 3.6.2, based on the average of the vertical stresses over the compressed part of the wall that is providing the shear resistance;

t is the thickness of the wall resisting the shear;

l_c is the length of the compressed part of the wall, ignoring any part of the wall that is in tension.

(3) The length of the compressed part of the wall, l_c , should be calculated assuming a linear stress distribution of the compressive stresses, and taking into account any openings, chases or recesses; any portion of the wall subjected to vertical tensile stresses should not be used in calculating the area of the wall to resist shear.

(4) P The connections between shear walls and flanges of intersecting walls shall be verified for vertical shear.

(5) The length of the compressed part of the wall should be verified for the vertical loading applied to it and the vertical load effect of the shear loads.

6.3 Unreinforced masonry walls subjected to lateral loading

6.3.1 General

(1) P At the ultimate limit state, the design value of the moment applied to the masonry wall, M_{Ed}

кладки M_{Ed} (див.5.5.5) повинно бути меншим або дорівнювати проектному значенню моменту опору стіни M_{Rd} , так щоб:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} \quad (6.14)$$

(2) При проектуванні слід також враховувати ортогональне співвідношення міцності кам'яної кладки μ .

(3) Проектне значення поперечного моменту опору кам'яної стіни M_{Rd} на одиницю висоти або довжини можна зобразити наступним чином:

$$M_{Rd} = f_{xd} Z \quad (6.15)$$

Де

f_{xd} проектна міцність на згин, що відповідає площині вигину, отримана з 3.6.3, 6.3.1(4) або 6.6.2(9)

Z пружний момент опору перерізу висоти або довжини блоку стіни

(4) Якщо є вертикальне навантаження, то сприятливий вплив вертикального тиску слід враховувати наступним чином:

(і) за допомогою видимої міцності на згин $f_{xd1,app}$, взятої з рівняння (6.16), ортогональне співвідношення, застосовуване у (2), змінюється і виглядає так:

$$f_{xd1,app} = f_{xd1} + \sigma_d \quad (6.16)$$

де

f_{xd1} - проектна міцність кладки на згин, де площина руйнування є паралельною до шва основи, див.3.6.3;

σ_d - проектне компресійне напруження на стіну, що не переважає $0,2 f_d$

або

(іі) за допомогою розрахунку опору стіни, використовуючи формулу (6.2), в якій Φ замінено на Φ_n , враховуючи міцність на згин f_{xd1} .

ПРИМІТКА. Ця Частина не розглядає метод розрахунку Φ_n з використанням міцності на згин.

(5) Аналізуючи момент опору перетину віконного простінку у стіні, довжина від фланця до поверхні простінку повинна складати менше:

- $h/10$ для стін, розміщених вертикально між кріпленнями;

(see 5.5.5), shall be less than or equal to the design value of the moment of resistance of the wall, M_{Rd} , such that:

(2) The orthogonal strength ratio, μ , of the masonry should be taken into account in the design.

(3) The design value of the lateral moment of resistance of a masonry wall, M_{Rd} , per unit height or length, is given by:

where

f_{xd} is the design flexural strength appropriate to the plane of bending, obtained from 3.6.3, 6.3.1(4) or 6.6.2 (9);

Z is the elastic section modulus of unit height or length of the wall.

(4) When a vertical load is present, the favourable effect of the vertical stress may be taken into account either by:

(i) using the apparent flexural strength $f_{xd1,app}$, given by equation (6.16). the orthogonal ratio used in (2) above being modified accordingly.

where:

f_{xd1} is the design flexural strength of masonry with the plane of failure parallel to the bed joints, see 3.6.3;

σ_d is the design compressive stress on the wall, not taken to be greater than $0,2 f_d$.

or

(ii) by calculating the resistance of the wall using formula (6.2) in which Φ is replaced by taking into account the flexural strength, f_{xd1} .

NOTE This Part does not include a method of calculating Φ_n including flexural strength.

(5) In assessing the section modulus of a pier in a wall, the outstanding length of flange from the face of the pier should be taken as the lesser of:

- $h/10$ for walls spanning vertically between restraints;

- $h/5$ для стін на консольній основі.

- половина відстані між пілястрами;
де
 h – це дійсна висота стіни.

(6) В пустотній стіні проектне поперечне навантаження на одиницю площі W_{Ed} можна поділити між двома полотнами при умові, що анкери або інші з'єднувачі полотен здатні передавати вплив дій, які витримує пустотна стіна. Це навантаження можна розподілити між двома полотнами або пропорційно їх міцності (тобто використовуючи W_{Rd}) або пропорційно жорсткості. Якщо береться жорсткість, то у кожному полотні слід визначити частку W_{Ed} .

(7) Якщо стіна стає менш міцною через наявність канавок та заглибин, кількість яких переважає допустимі значення зі статті 8.6, це слід враховувати при визначенні міцності стін, зважаючи на зменшення товщини стіни у канавках та заглибинах.

6.3.2 Утворення арок між опорами

(1) Р В граничному стані вплив від проектного поперечного навантаження, спричинений дією зводу в стіні, повинен бути меншим або дорівнювати проектному опору навантаження під дією зводу, а проектна міцність опор для зводу повинна бути більшою за вплив від проектного поперечного навантаження.

(2) Стіну з кам'яної кладки, побудовану жорстко між опорами, які, в свою чергу, здатні витримувати розпір арки, можна проектувати, допускаючи те, що горизонтальна або вертикальна арка утворюється в межах товщини стіни.

(3) Для розрахунку проекту можна використовувати трьохопорну арку, коли тиск розпору арки на опори та центральний стрижень/шарнір дорівнює товщині стіни, помножений на 0,1, як показано на рис.6.3. Якщо біля лінії розпору арки наявні канавки та заглибини, то слід враховувати їхній вплив на міцність кам'яної кладки.

— $h/5$ for cantilever walls;

— half the clear distance between piers;
where:
 h is the clear height of the wall.

(6) In a cavity wall, the design lateral load per unit area, W_{Ed} , may be apportioned between the two leaves provided that the wall ties, or other connectors between the leaves, are capable of transmitting the actions to which the cavity wall is subjected. The apportionment between the two leaves may be in proportion either to their strength (i. e. using M_{Rd}), or the stiffness of each leaf. When using the stiffness, each leaf should then be verified for its proportion of M_{Ed} .

(7) If a wall is weakened by chases or recesses outside the limits given in clause 8.6, this weakening should be taken into account when determining the load bearing capacity by using the reduced thickness of the wall at the chase or recess position.

6.3.2 Walls arching between supports

(1) P At the ultimate limit state, the design lateral load effect due to arch action in a wall shall be less than or equal to the design load resistance under an arch action and the design strength of the supports for the arch shall be greater than the effect of the design lateral load.

(2) A masonry wall built solidly between supports capable of resisting an arch thrust may be designed assuming that a horizontal or vertical arch develops within the thickness of the wall.

(3) Analysis may be based on a three-pin arch, when the bearing of the arch thrust at the supports and at the central hinge should be assumed as 0.1 times the thickness of the wall, as indicated on figure 6.3. If chases or recesses occur near the thrust-lines of the arch, their effect on the strength of the masonry should be taken into account.

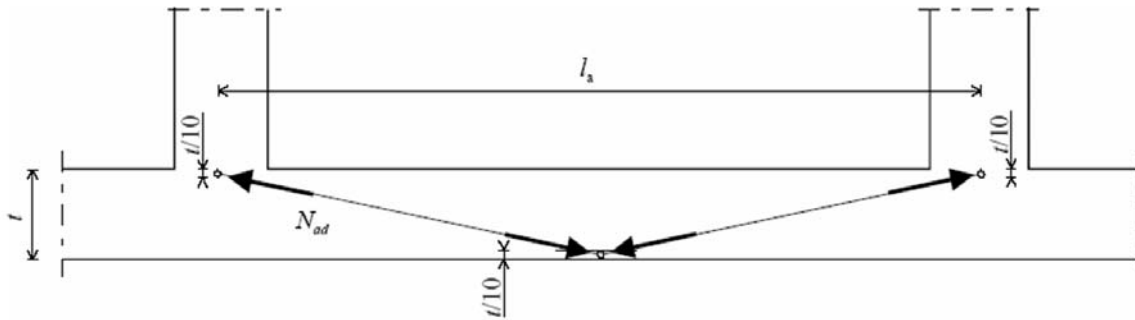


Рисунок 6.3 Арка, що приймає стійкі поперечні навантаження (схематичний вигляд)

Figure 6.3 — Arch assumed for resisting lateral loads (diagrammatic)

- (4) Розпір арки слід оцінювати, маючи значення прикладеного поперечного навантаження, міцності кам'яної кладки на стиск, ефективності з'єднання стіни та опори, що протидіє розпору, а також зменшення стіни, в залежності від пружності та часу. Розпір арки забезпечується вертикальним навантаженням.
- (5) Підйом арки r наведено у рівнянні (6.17):

$$r=0,9t-d_a \quad (6.17)$$

де
 t – товщина стіни з урахуванням її зменшення через заповнення впустошовку ;

d_a - деформація арки під дією проектного поперечного навантаження; можна вважати рівним 0 для стін з відношенням довжини до товщини 25 та менше.

- (6) Максимальний проектний розпір арки на одиницю довжини стіни N_{ad} можна отримати з рівняння (6.18):

$$N_{ad}=1,5f_d \frac{t}{10} \quad (6.18)$$

де поперечна деформація невелика, проектну поперечну міцність можна представити так:

$$q_{lat,d}=f_d \left(\frac{t}{l_a} \right)^2 \quad (6.19)$$

- (4) The arch thrust should be assessed from knowledge of the applied lateral load, the strength of the masonry in compression, the effectiveness of the junction between the wall and the support resisting the thrust and the elastic and time dependent shortening of the wall. The arch thrust may be provided by a vertical load.

- (5) The arch rise, r , is given by equation (6.17):

where:

t is the thickness of the wall, taking into account the reduction in thickness resulting from recessed joints;

d_a is the deflection of the arch under the design lateral load; it may be taken to be zero for walls having a length to thickness ratio of 25 or less.

- (6) The maximum design arch thrust per unit length of wall, N_{ad} , may be obtained from equation (6.18):

and where the lateral deflection is small, the design lateral strength is given by:

де

N_{ad} – проектний розпір арки;

$q_{lat,d}$ – проектна поперечна міцність на одиницю площі стіни;

t – товщина стіни;

f_d – проектна міцність кам'яної кладки на стиск у напрямку розпору арки, отримане у ст.3.6.1;

l_a – довжина або висота стіни між опорами, здатними витримувати розпір арки, при умові,

- будь-який гідроізоляція або інший прошарок з низьким опором до тертя, розташований в стіні, може передавати відповідні горизонтальні сили;
- проектне значення тиску під дією вертикального навантаження не менше, ніж $0,1 \text{ N/mm}^2$;
- гнучкість не перевищує 20.

6.3.3 Стіни, що піддаються вітровому навантаженню

(1) Стіни, що піддаються вітровому навантаженню, слід проектувати за відповідними статтями 5.5.5, 6.3.1, 6.3.2.

6.3.4 Стіни, що піддаються поперечному навантаженню через ґрунт та воду

(1) Стіни, що протистоять поперечному тиску ґрунту з/без вертикального навантаження, слід проектувати за відповідними статтями 5.5.5, 6.1.2, 6.3.1 та 6.3.2.

ПРИМІТКА 1. Міцність кам'яної кладки на згин f_{xk1} не слід використовувати у проектуванні стін, що протистоять поперечному тиску ґрунту.

ПРИМІТКА 2. Спрощений метод для проектування стін фундаменту що протистоять поперечному тиску ґрунту наведено у EN 1996-3.

6.3.5 Стіни, що піддаються поперечному навантаженню у випадкових ситуаціях

(1) Стіни, що протистоять випадковому горизонтальному навантаженню, що відрізняється від навантаження, яке є результатом сейсмічних дій (наприклад, вибух газу), слід проектувати згідно 5.5.5, 6.1.2, 6.3.1 та 6.3.2.

6.4 Стіни неармованої кам'яної кладки, що піддаються комбінованому вертикальному та боковому навантаженню

6.4.1 Загальні відомості

(1) Проектування стіни неармованої кам'яної кладки, що піддаються комбінованому

where:

N_{ad} is the design arch thrust;

$q_{lat,d}$ is the design lateral strength per unit area of wall;

t is the thickness of the wall;

f_d is the design compressive strength of the masonry in the direction of the arch thrust, obtained from clause 3.6.1;

l_a is the length or the height of the wall between supports capable of resisting the arch thrust provided that:

— any damp proof course or other plane of low frictional resistance in the wall can transmit the relevant horizontal forces;

— the design value of the stress due to vertical load is not less than $0,1 \text{ N/mm}^2$;

— the slenderness ratio does not exceed 20.

6.3.3 Walls subjected to wind loading

(1) Walls subjected to wind loading should be designed using 5.5.5, 6.3.1 and 6.3.2, as relevant.

6.3.4 Walls subjected to lateral loading from earth and water

(1) Walls subject to lateral earth pressure with/without vertical loads, should be designed using 5.5.5, 6.1.2, 6.3.1 and 6.3.2, as relevant.

NOTE 1 The flexural strength of masonry f_{xk1} should not be used in the design of walls subjected to lateral earth pressure.

NOTE 2 A simplified method for designing basement walls subjected to lateral earth pressure is given in EN 1996-3

6.3.5 Walls subjected to lateral loading from accidental situations

(1) Walls subjected to horizontal accidental loads, other than those resulting from seismic actions (for example, gas explosions), may be designed in accordance with 5.5.5, 6.1.2, 6.3.1, and 6.3.2, as relevant.

6.4 Unreinforced masonry walls subjected to combined vertical and lateral loading

6.4.1 General

(1) Unreinforced masonry walls that are subjected to both vertical and lateral loading may be veri-

вертикальному та боковому навантаженню, слід виконувати по одному з методів, наведених у 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4.

6.4.2 Метод з використанням Φ фактора

(1) Використовуючи відповідні значення ексцентриситету через вплив горизонтальних сил e_{hi} та e_{hm} , добутих з 6.1.2.2(1) (i) або (ii), можна обчислити показник гнучкості Φ , який враховує комбіноване вертикальне та горизонтальне навантаження. Для цього слід використовувати рівняння (6.5), (6.7) та (6.2).

6.4.3 Метод з використанням міцності на видимий згин

(1) Для проведення необхідного контролю, статтею 6.3.1 передбачено підвищення проектної міцності кам'яної кладки на згин f_{xkl} на постійне вертикальне навантаження, що в сумі складає міцність на видимий згин, $f_{xdl, app}$.

6.4.4 Метод з використанням еквівалентних коефіцієнтів вигину

(1) Для того, щоб отримати розрахунок комбінованого вертикального та горизонтального навантаження еквівалентні моменти згину можна отримати з комбінації 6.4.2 та 6.4.3. ПРИМІТКА. Додаток I наводить метод змінного коефіцієнту вигину α , описаного у 5.5.5, для вертикального та горизонтального навантаження.

6.5 Анкери

(1) P Для розрахунку структурного опору анкерів слід враховувати наступні аспекти:

- диференційний рух між з'єднаними елементами конструкції, зазвичай облицьована стіна та опорне полотно, наприклад через перепад температур, зміни вологості та діючих сил;
- горизонтальна дія вітру;
- дія сили внаслідок взаємодії полотен у пустотній стіні.

(2) P При визначенні структурного опору анкерів слід враховувати будь-які відхилення від прямолінійності та будь-яке пошкодження матеріалу, включаючи крихке руйнування через наступні деформації, яким протидіють анкери під час та після виконання робіт.

(3) P В місцях, де стіни, а особливо пустотні стіни та стіни з захисним покриттям, піддаються поперечним вітровим навантаженням,

фід by using any one of the methods given in 6.4.2, 6.4.3 or 6.4.4. as appropriate.

6.4.2 Method using & factor

(1) By using the relevant value of the eccentricity due to horizontal actions, e_{hi} or e_{hm} , according to 6.1.2.2(1) (i) or (n). a slenderness reduction factor, Φ , that takes into account the combined vertical and horizontal loading, can be obtained, using equations (6.5) and (6.7), for use in equation (6.2).

6.4.3 Method using apparent flexural strength

(1) 6.3.1 allows the design flexural strength of masonry, f_{xdl} , to be increased by the permanent vertical load to an apparent flexural strength, $f_{xdl, app}$, for use with the verification given in that part.

6.4.4 Method using equivalent bending moment coefficients

(1) Equivalent bending moments may be obtained from a combination of 6.4.2 and 6.4.3, to allow a combined calculation of vertical and horizontal loading.

NOTE Annex I gives a method of modifying the bending moment coefficient, α , as described in 5.5.5, to allow for both vertical and horizontal loads.

6.5 Ties

(1) P For calculation of the structural resistance of ties, the combination of the following shall be taken into account:

- differential movement between the connected structural members, typically faced wall and backing leaf, e. g. due to temperature differences, changes of moisture and actions;
- horizontal wind action;
- force due to interaction of leaves in cavity walls.

(2) P In determining the structural resistance of the ties, account shall be taken of any deviations from straightness and to any impairment of the material including the risk of brittle failure due to the successive deformations to which they are subjected during and after the execution.

(3) P Where walls, especially cavity walls and veneer walls are subjected to lateral wind loads, the

анкери, що поєднують два полотна, повинні передавати вітрові навантаження відповідно від навантаженого полотна до іншого полотна, опорної стіни або опори.

(4) Мінімальну кількість анкерів на одиницю площі n_t можна обчислити з рівняння (6.20):

$$n_t \geq \frac{W_{Ed}}{F_d} \quad (6.20)$$

але не менше, ніж значення, указане у 8.5.2.2 де

W_{Ed} – проектне значення горизонтального навантаження на одиницю площі, яке передається;

F_d – проектний опір на стискання або розтягання анкера, відповідно до умов проектування.

ПРИМІТКА 1. EN 845-1 вимагає, щоб виробник зазначав міцність анкерів; це значення слід ділити на γ_M для отримання проектного значення.

ПРИМІТКА 2. Слід підбирати анкери таким чином, щоб вони передбачали можливість диференційного руху між полотнами, не викликаючи пошкоджень.

(5) Якщо використовується стіна з захисним покриттям, W_{Ed} слід розраховувати на основі того, що анкери повинні передавати всі проектні горизонтальні вітрові навантаження від стіни з захисним покриттям до опорної стіни.

6.6 Елементи армованої кам'яної кладки, що піддаються вигину, згинаючому та осьовому навантаженню або осьовому навантаженню

6.6.1 Загальні відомості

(1) P Проектування елементів армованої кам'яної кладки, що піддаються вигину, згинаючому та осьовому навантаженню або осьовому навантаженню слід виконувати, враховуючи наступні припущення:

- плоскі перерізи залишаються плоскими;
- армування піддається тим самим деформаціям, що і суміжна кладка;
- міцність на розтягнення кладки взята рівною нулю;
- максимальна деформація стискання кам'яної кладки обрана згідно матеріалу;
- максимальна деформація розтягання армування обрана згідно матеріалу;
- відношення “розтягання-стискання” кам'яної кладки є лінійним, параболічним, параболічно прямокутним, або прямокут-

wall ties connecting the two leaves shall be capable of distributing the wind loads from the loaded leaf to the other leaf, backing wall or support.

(4) The minimum number of wall ties per unit area, n_t , should be obtained from equation (6.20):

but not less than according to 8.5.2.2.

where:

W_{Ed} design value of the horizontal load, per unit area, to be transferred;

F_d is the design compressive or tensile resistance of a wall tie, as appropriate to the design condition.

NOTE 1 EN 845-1 requires that a manufacturer declares the strength of the ties; the declared value should be divided by γ_M to obtain the design value.

NOTE 2 The selection of wall ties should allow differential movement to take place between the leaves, without causing damage.

(5) In the case of a veneer wall, W_{Ed} , should be calculated on the basis that the wall ties are required to transmit all of the design horizontal wind load acting on the veneer wall to the backing structure.

6.6 Reinforced masonry members subjected to bending, bending and axial loading, or axial loading

6.6.1 General

(1) P The design of reinforced masonry members subjected to bending, bending and axial loading, or axial loading, shall be based on the following assumptions:

- plane sections remain plane;
- the reinforcement is subjected to the same variations in strain as the adjacent masonry;
- the tensile strength of the masonry is taken to be zero;
- the maximum compressive strain of the masonry is chosen according to the material;
- the maximum tensile strain in the reinforcement is chosen according to the material;
- the stress-strain relationship of masonry is taken to be linear, parabolic, parabolic rectangular or rectangular (see 3.7.1);

ним (див. 3.7.1);

- відношення “розтягання-стискання” армування взято з EN 1992-1-1;
- поперечні перерізи не є повністю стиснуті, гранична деформація стискання не перевищує $\varepsilon_{mu} = -0,0035$ для блоків групи 1, та $\varepsilon_{mu} = -0,002$ для блоків групи 2,3 та 4 (див. рисунок 3.2).

(2)Р Деформаційні характеристики для бетонного заповнювача слід розраховувати як для кам’яної кладки.

(3) Проектне стискаюче напруження кам’яної кладки або бетонного заповнювача можна розрахувати на основі фігури 3.2, де f_d – проектна міцність на стискання кам’яної кладки в напрямку прикладення навантаження або заповнювача бетону.

(4) Якщо в зону стискання потрапляють кам’яна кладка та заповнювач, то міцність на стискання слід розраховувати, виходячи з міцності на стискання найменш міцного матеріалу.

6.6.2 Контроль елементів армованої кам’яної кладки, що піддаються згинаючому та/чи осьовому навантаженню

(1)Р В граничному стані проектне значення навантаження E_d , прикладене до елемента армованої кам’яної кладки, повинно бути меншим або дорівнювати проектному опору R_d до навантаженню елемента так, щоб:

$$E_d \geq R_d \quad (6.21)$$

(2) Проектний опір елемента повинен враховувати припущення, описані у 6.6.1. Деформація розтягання армування ε_s не повинна перевищувати 0,01.

(3) При визначенні проектного значення моменту опору перерізу розподіл тиску по прямокутнику, як показано на рис. 6.4, можна вважати спрощенням.

— the stress-strain relationship of the reinforcement is obtained from EN 1992-1-1;

— for cross-sections not fully in compression, the limiting compressive strain is taken to be not greater than $\varepsilon_{mu} = -0,0035$ for Group 1 units and $\varepsilon_{mu} = -0,002$ for Group 2, 3 and 4 units (see figure 3.2).

(2)P The deformation properties of concrete infill shall be assumed to be as for masonry.

(3) The design compressive stress block for masonry or concrete infill may be based on figure 3.2, where f_d is the design compressive strength of masonry, in the direction of loading, or concrete infill.

(4) When a compression zone contains both masonry and concrete infill, the compressive strength should be calculated using a stress block based on the compressive strength of the weakest material.

6.6.2 Verification of reinforced masonry members subjected to bending and/or axial loading

(1)P At the ultimate limit state, the design value of the load applied to a reinforced masonry member. E_d , shall be less than or equal to the design load resistance of the member. R_d , such that:

(2) The design resistance of the member should be based on the assumptions described in 6.6.1. The tensile strain of the reinforcement ε_s should be limited to 0,01.

(3) In determining the design value of the moment of resistance of a section, a rectangular stress distribution as indicated in figure 6.4 may be assumed as a simplification.

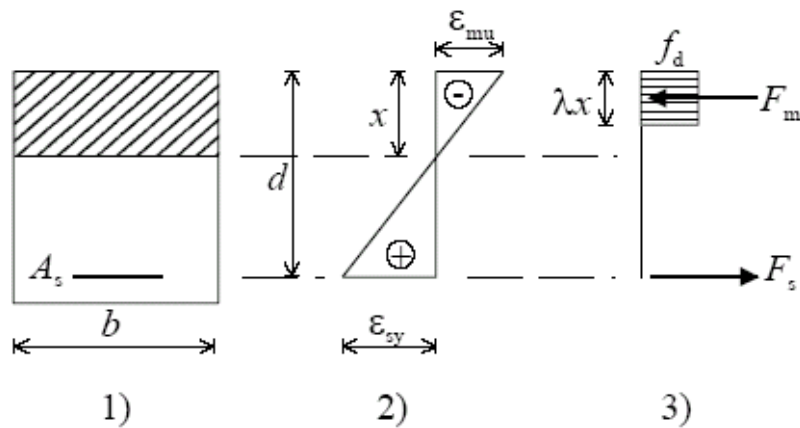


Рисунок 6.4 – Розподіл напруження та деформації

- 1) поперечний переріз
 2) деформації
 3) внутрішні сили
 Key

- 1) cross section
 2) strains
 3) internal forces

Figure 6.4 — Stress and strain distribution

(4) У випадку одноармованого прямокутного перерізу, що піддається лише згинанню, то проектне значення моменту опору M_{Rd} можна представити так:

4) For the case of a singly reinforced rectangular cross-section, subject to bending only, the design value of the moment of resistance, M_{Rd} , may be taken as :

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} z \quad (6.22)$$

Для перерізу, в якому максимальне розтягнення та стискання досягаються одночасно, плече важеля z , виходячи зі спрощення, показано на рис. 6.4, можна представити у вигляді:

where, based on the simplification illustrated in figure 6.4, the lever arm, z , may be taken, for a section when the maximum compression and tension are reached together, as:

$$z = d \left(1 - 0,5 \frac{A_s f_{yd}}{b d f_d} \right) \leq 0,95d \quad (6.23)$$

де

b - це ширина перерізу;

d - це ефективна глибина перерізу;

A_s - площа поперечного перерізу розтягнутого армування;

f_d - проектна міцність на стискання кам'яної кладки у напрямку прикладання навантаження, отримане з 2.4.1 та 3.6.1, або , бетонного заповнювача, отримане з 2.4.1 та 3.3. слід обирати те значення, яке є меншим.

where:

b is the width of the section;

d is the effective depth of the section;

A_s is the cross-sectional area of the reinforcement in tension;

f_d is the design compressive strength of masonry in the direction of loading, obtained from 2.4.1 and 3.6 I. or concrete infill, obtained from 2.4.1 and 3.3. whichever is the lesser;

f_{yd} is the design strength of reinforcing steel.

ПРИМІТКА В окремих випадках, коли армування кам'яної стіни на консольній основі піддається вигинанню, див. (5), наведений нижче.

NOTE For the special case of reinforced masonry cantilever walls subjected to bending, refer to (5). Below

(5) При визначенні проектного значення моменту опору M_{Rd} кам'яних армованих елементів, що піддаються вигинанню, проектна міцність на стискання f_d з рис. 6.4 може приймати значення глибини компресійної зони в поперечному перерізі λ_x . Проектне значення моменту опору M_{Rd} при стисканні не може переважати наступне значення:

$$M_{Rd} \leq 0,4 f_d b d^2 \quad (6.24a)$$

для блоків групи 1, що відрізняються від легких блоків – заповнювачів

for Group 1 units other than lightweight aggregate units

$$M_{Rd} \leq 0,3 f_d b d^2 \quad (6.24b)$$

для легких блоків – заповнювачів групи 2,3 та 4 та групи 1

for Group 2, 3 and 4 and Group 1 lightweight aggregate units. (6 24b)

де:

where:

f_d – проектна міцність кам'яної кладки на стискання;

f_d is the design compressive strength of masonry;

b – ширина перерізу;

b is the width of the section;

d – ефективна глибина перерізу та

d is the effective depth of the section; and

x – глибина нейтральної осі.

x is the depth to the neutral axis.

(6) Якщо армування в перерізі розташоване локально так, що елемент не може вважатися фланцевим елементом (див.6.6.3), то армований переріз повинен мати ширину, яка не переважає товщину кладки, помножену на 3 (див. рисунок 6.5).

(6) When the reinforcement in a section is concentrated locally such that the member cannot be treated as a flanged member (see 6.6.3), the reinforced section should be considered as having a width of not more than 3 times the thickness of the masonry (see figure 6.5).

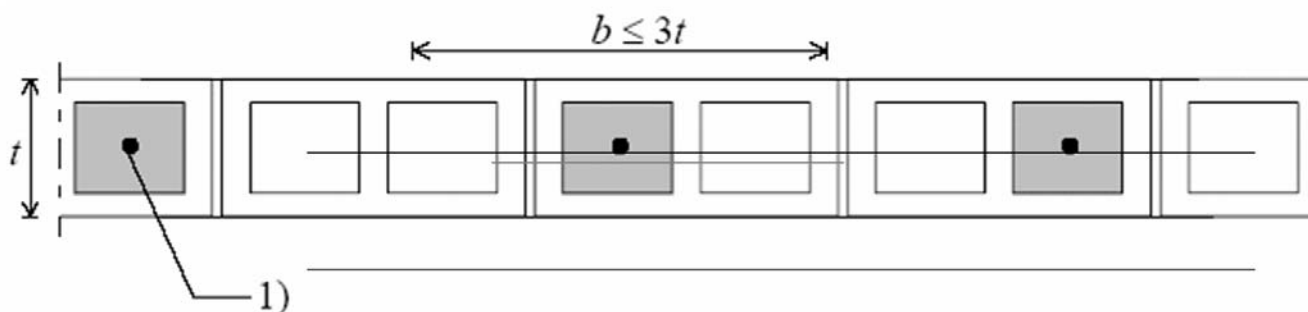


Рисунок 6.5 – Ширина перерізу для елементів з локально розташованим армуванням

Ключ

1 – армування

Key

1 reinforcement

Figure 6.5 — Width of section for members with locally concentrated reinforcement

(7) Армвані елементи кам'яної кладки з показником гнучкості, розрахованим згідно 5.5.1.4, більше 12 можна проектувати, застосовуючи принципи та правила неармованих елементів з 6.1. При цьому слід враховувати впливи другого порядку у вигляді додаткового проектного моменту M_{ad} :

$$M_{ad} = \frac{N_{Ed} h_{ef}^2}{2000 \cdot t} \quad (6.25)$$

де
 N_{Ed} – проектне значення вертикального навантаження;

h_{ef} - ефективна висота стіни;
 t – товщина стіни.

(8) Армвані елементи кам'яної кладки, що витримують невелику осьову силу, можна використовувати для роботи на згин, тільки якщо проектний осьовий тиск σ_d не переважає:

$$\sigma_d \leq 0,3 f_d \quad (6.26)$$

де
 f_d – проектна міцність кам'яної кладки на стикування.

(9) У стінах з армуванням горизонтального шву, що посилює опір поперечним навантаженням, коли це армування необхідне для того, щоб досягти показника згинаючого моменту a , ймовірну проектну міцність $f_{xd2, app}$ можна розрахувати, прирівнюючи проектний момент опору перерізу з армованим горизонтальним швом до неармованого перерізу тієї ж товщини за допомогою виразу:

$$f_{xd2, app} = \frac{6 A_s f_{yd} z}{t^2} \quad (6.27)$$

де
 $f_{xd2, app}$ - проектна міцність армування горизонтального шва;

A_s – площа поперечного перерізу розтягнутого армування горизонтального шва, в м²;

t - товщина стіни;

z – плече важеля з рівняння (6.23)

(7) Reinforced masonry members with a slenderness ratio, calculated in accordance with 5.5.1.4, greater than 12, may be designed using the principles and application rules for unreinforced members in 6.1, taking into account second order effects by an additional design moment, M_{ad} ;

where:

N_{Ed} is the design value of the vertical load;

h_{cr} is the effective height of the wall;

t is the thickness of the wall.

(8) Reinforced masonry members subjected to a small axial force may be designed for bending, only, if the design axial stress, σ_d , does not exceed:

where:

f_d is the design compressive strength of masonry.

(9) In walls reinforced with prefabricated bed joint reinforcement to assist their resistance to lateral loads, when the strength of such reinforcement is needed to arrive at a bending moment coefficient a , (see 5.5.5), an apparent flexural strength $f_{xd2, app}$ may be calculated by equating the design moment of resistance of the bed joint reinforced section to an unreinforced section of the same thickness, using expression (6.27):

where:

f_{yd} is the design strength of the bed joint reinforcement;

A_s is the cross-sectional area of the bed joint reinforcement in tension, per m;

t is the thickness of the wall;

z is the lever arm from equation (6.23).

6.6.3 Армвані елементи з фланцями

(1) В армованих елементах, де армування розташоване місцево так, що цей елемент діє як елемент з фланцями Т- або L-форми (див.рис.6.6), за товщину фланця t_f слід брати товщину кам'яної кладки, але не більше $0,5d$, де d - це ефективна глибина елемента. Кладку між армуванням слід перевіряти на здатність до натягування між опорами, представленими у такому вигляді.

6.6.3 Flanged Reinforced Members

(1) In reinforced members, where the reinforcement is concentrated locally such that the member can act as a flanged member, for example with a T or L shape (see figure 6.6), the thickness of the flange, t_f , should be taken as the thickness of the masonry but in no case greater than $0,5d$, where d is the effective depth of the member. The masonry between the concentrations of reinforcement should be checked to ensure that it is capable of spanning between the supports so provided.

$$b_{\text{eff}} = \text{повинне бути менше, ніж} \begin{cases} t_{r1} + 6t_f \\ l_r \\ h/6 \\ \text{actual width of flange} \end{cases}$$

$$b_{\text{eff}} = \text{повинне бути менше, ніж} \begin{cases} t_{r2} + 12t_f \\ l_r \\ h/3 \\ \text{actual width of flange} \end{cases}$$

actual width of flange – дійсна ширина фланця

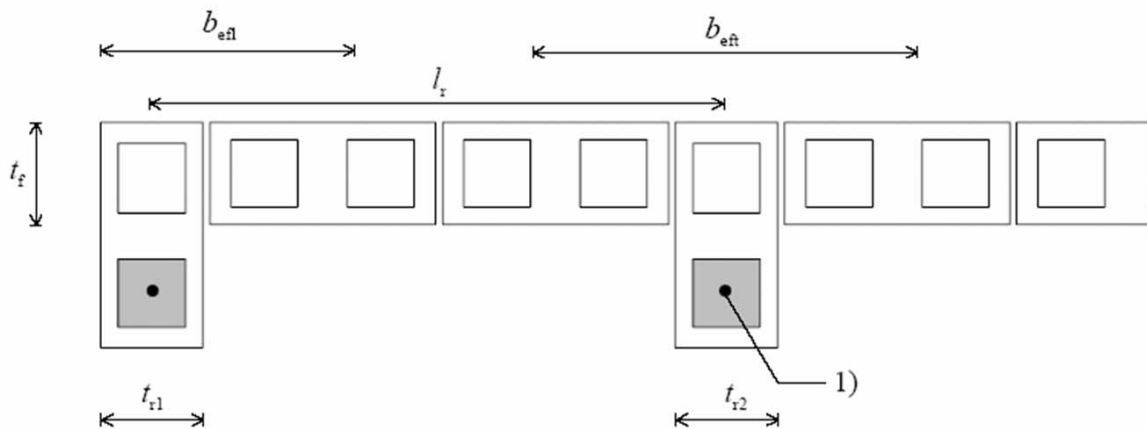


Рисунок 6.6 – Ефективна ширина фланців

Ключ
1) армування
Key
1) reinforcement

Figure 6.6 — Effective width of flanges

де
 b_{efl} - це ефективна ширина елемента з фланцями;
 b_{eft} - це ефективна ширина елемента з фланцями;
 h - світлова висота кам'яної кладки;
 l_r - світлова відстань між бічними защемленнями;
 t_f - товщина фланця;
 t_{ri} - товщина ребра i .
 (2) Ефективну ширину елемента з фланцями b_{ef} слід обирати так, щоб вона була найменшою з наступних значень:
 (i) для T-елементів:
 - дійсної ширини фланця;
 - ширини гнізда або ребра плюс товщина фланця, помножена на 12;
 - інтервалу між гніздами або ребрами;
 - однієї третини висоти стіни.
 (ii) для L-елементів:
 - дійсної ширини фланця;
 - ширини гнізда або ребра плюс товщина фланця, помножена на 6;
 - півінтервалу між гніздами або ребрами;
 - однієї шостої висоти стіни.
 (3) При використанні елементів з фланцями проектне значення моменту опору M_{Rd} можна обчислити за допомогою рівняння (6.22), але не може перевищувати значення:

$$M_{Rd} \leq f_d b_{ef} t_f (d - 0,5 t_f) \quad (6.28)$$

де:
 f_d - проектна міцність кам'яної кладки на стикування, отримана з 2.4.1 та 3.6.1;
 d - ефективна глибина елемента;
 t_f - товщина фланця згідно з вимогами (1) і (2);
 b_{ef} - ефективна ширина елемента з фланцями згідно з вимогами (1) і (2).

6.6.4 Високі балки

(1) При використанні високих балок проектне значення моменту опору M_{Rd} можна отримати з рівняння (6.22):

де
 A_s - площа армування в нижній частині високої балки;
 A_{yd} - проектна міцність арматурної сталі;

z

where:

b_{efl} effective width of a flanged member;
 b_{eft} effective width of a flanged member;
 h clear height of a masonry wall;
 l_r clear distance between lateral restraints;
 t_f thickness of a flange;
 t_{ri} thickness of a rib, i .
 (2) The effective width of the flanged members, b_{ef} , should be taken as the least of:

(i) For T-members:

— the actual width of the flange;
 — the width of the pocket or rib plus 12 times the thickness of the flange;
 — the spacing of the pockets or ribs;
 — one-third the height of the wall (n) For L-members:

— the actual width of the flange;
 — the width of the pocket or rib plus 6 times the thickness of the flange;
 — half the spacing of the pockets or ribs;
 — one-sixth the height of the wall.

(3) In the case of flanged members, the design value of the moment of resistance, M_{Rd} , can be obtained using equation (6.22) but should not be taken to be greater than:

where:

f_d is the design compressive strength of the masonry, obtained from 2.4.1 and 3.6.1;
 d is the effective depth of the member;
 t_f is the thickness of the flange in accordance with the requirements of (1) and (2);
 b_{ef} is the effective width of the flanged member, in accordance with the requirements of (1) and (2).

6.6.4 Deep beams

(1) In the case of deep beams, the design value of the moment resistance, M_m , can be obtained from equation (6.22):

where:

A_s is the area of reinforcement in the bottom of the deep beam;

A_d is the design strength of the reinforcing steel;

z is the lever arm, which should be taken as the lesser of the following values:

$$z = 0,7 l_{ef} \quad (6.29)$$

або

$$z = 0,4h + 0,2l_{ef} \quad (6.30)$$

l_{ef} – ефективна довжина балки з кам'яної кладки;
 h – світлова висота високої балки.

l_{ef} is the effective span of the masonry beam;
 h is the clear height of the deep beam.

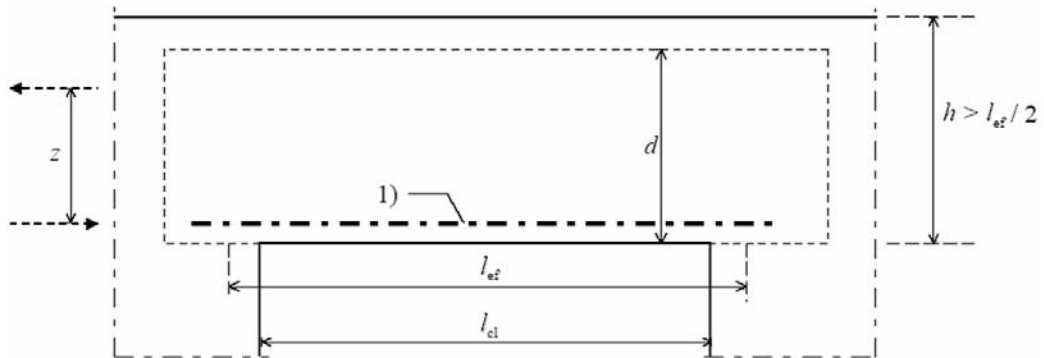


Рисунок 6.7 – Армування високої балки

Ключ

1) армування

Key

1) reinforcement

Figure 6.7 — Reinforcement of a deep beam

(2) Проектне значення моменту опору M_{Rd} не може переважати наступні значення:

(2) The design value of the moment of resistance M_{Rd} , should not be taken to be greater than:

$$M_{Rd} \leq 0,4f_d b d^2 \quad (6.31 a)$$

для блоків групи 1, що відрізняються від легких блоків – заповнювачів

for Group 1 units other than lightweight aggregate units

$$M_{Rd} \leq 0,3f_d b d^2 \quad (6.31 б)$$

для легких блоків – заповнювачів групи 2,3 та 4 та групи 1

for Group 2, 3 and 4 and Group 1 lightweight aggregate units;

де:

where:

b - ширина балки;

b is the width of the beam;

d – ефективна глибина балки, за яку можна прийняти $1,3z$;

d is the effective depth of the beam which may be taken as $1,3z$;

f_d - проектна міцність на стискання у напрямку прикладення навантаження кам'яної кладки (отримана з 2.4.1 або 3.6.1) або бетонного заповнювача (отримана з 2.4.1 або 3.3), виходячи з того, яке з них менше.

f_d is the design compressive strength of the masonry in the direction of loading, obtained from 2.4.1 and 3.6.1, or concrete infill, obtained from 2.4.1 and 3.3, whichever is the lesser.

(3) Для того, щоб уникнути тріщин, армування слід передбачити у горизонтальних швах над головним армуванням. Таке армування слід розміщувати на висоту $0,5l_{ef}$ або $0,5d$, виходячи з того, яке з них менше, від лицьової сторони нижньої частини (див. 8.2.3(3) та рис. 6.7).

(4) Арматурні прутки повинні бути безперервними або щільно з'єднаними внапуск на всю ефективну довжину l_{ef} та мати анкери відповідної довжини згідно з 8.2.5.

(5) Опір зони високої балки, що працює на стискання, слід перевіряти на здатність до вигинання. Якщо вона вільна, слід застосовувати метод вертикального навантаження стін, наведений у 6.1.2.

(6) Високу балку слід перевіряти методом вертикального навантаження поблизу її опор.

(3) To resist cracking, reinforcement should be provided in the bed joints above the main reinforcement, to a height of $0,5 l_{ef}$ or $0,5d$, whichever is the lesser, from the bottom face of the beam (see 8.2.3(3) and figure 6.7).

(4) The reinforcing bars should be continuous or properly lapped over the full effective span, l_{ef} , and be provided with the appropriate anchorage length in accordance with 8.2.5.

(5) The resistance of the compression zone of the deep beam should be verified against buckling, if unrestrained, using the method for vertical loading on walls contained in 6.1.2.

(6) The deep beam should be verified for vertical loadings in the vicinity of its supports.

6.6.5 Збірні перемички

(1) У випадках, коли армовані або попередньо напружені перемички діють разом з кладкою над цими перемичками і утворюють елемент, що працює на розтягнення, а також коли жорсткість перемички не дорівнює жорсткості стіни над нею, для проектування можна використовувати 6.6.4, при умові, що опорна довжина з кожної сторони збірної перемички відповідає розрахункам кріплення та опори та складає не менше 100мм (див. рис.6.8).

6.6.5 Composite lintels

(1) Where reinforced or prestressed prefabricated lintels are used to act compositely with the masonry above the lintel in order to provide the tension element, and where the stiffness of the lintel is small compared with that of the wall above, the design may be based on 6.6.4. provided that the bearing length at each end of the prefabricated lintel is justified by calculation for anchorage and bearing, but is not less than 100 mm (see figure 6.8).

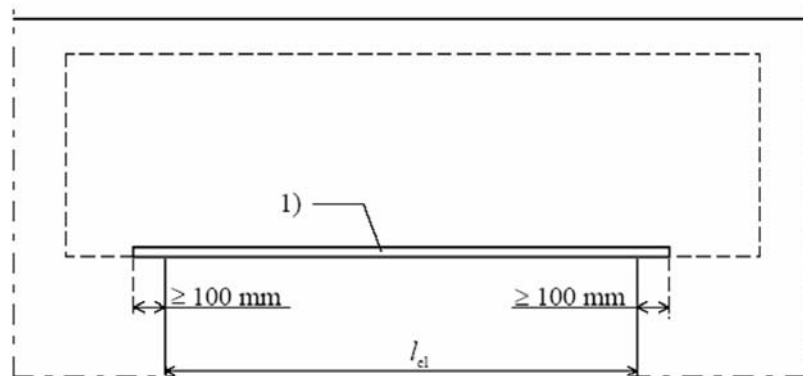


Рисунок 6.8 – Збірні перемичка, що утворює високу балку

Ключ

1) збірні перемичка

Key

1) prefabricated lintel

Figure 6.8 — Composite lintel forming a deep beam

6.7 Елементи армованої кам'яної кладки, що піддаються поперечному навантаженню

6.7.1 Загальні відомості

(1) Р В граничному стані проектне значення поперечного навантаження V_{Ed} , прикладеного до елемента з армованої кладки, повинно бути меншим або дорівнювати проектному значенню опору елемента до зсуву V_{Rd} , тобто:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

(2) Проектний опір V_{Rd} армованих елементів кам'яної кладки до зсуву можна розрахувати наступними способами:

- не враховувати вплив поперечного армування, що міститься в елементі, в тих місцях, де його площа менша за мінімальну площу поперечного армування, передбачену у 8.2.3(5),

або

- враховувати вплив поперечного армування в тих місцях, де його площа дорівнює або переважає мінімальну площу поперечного армування.

(3) Слід враховувати вплив бетонного заповнювача на опір до зсуву елемента армованої кладки. У випадках, коли бетонний заповнювач впливає на опір до зсуву набагато більше, ніж кам'яна кладка, слід використовувати EN1992-1-1, а міцність кам'яної кладки опустити.

6.7.2 Контроль стін з армованої кам'яної кладки, що піддаються горизонтальним навантаженням в площині стіни

(1) Якщо вплив поперечного армування не враховується для стін з армованої кам'яної кладки, що містять вертикальне армування, то слід контролювати справедливість наступного виразу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1}$$

Де

V_{Rd1} - проектне значення опору до зсуву неармованої кладки, яке можна представити у вигляді

6.7 Reinforced masonry members subjected to shear loading

6.7.1 General

(1) P At the ultimate limit state the design value of the shear load applied to a reinforced masonry member, V_{Ed} , shall be less than or equal to the design value of the shear resistance of the member, V_{Rd} , such that:

$$(6.32)$$

(2) The design shear resistance of reinforced masonry members, V_{Rd} , may be calculated either by:

— ignoring the contribution of any shear reinforcement incorporated into the member, where the minimum area of shear reinforcement, as required by 8.2.3(5), is not provided,

or

— taking into account the contribution of the shear reinforcement, where at least the minimum area of shear reinforcement is provided.

(3) The extent of any contribution of concrete infill to the shear resistance of the reinforced masonry member should be considered, and, where the concrete infill makes a much greater contribution to the shear resistance than the masonry, EN 1992-1-1 should be used and the strength of the masonry should be ignored.

6.7.2 Verification of reinforced masonry walls subjected to horizontal loads in the plane of the wall

(1) For reinforced masonry walls containing vertical reinforcement, when the contribution of any shear reinforcement is being ignored, it should be verified that:

$$(6.33)$$

where:

V_{Rd1} is the design value of the shear resistance of unreinforced masonry, and is given by

$$V_{Rd1} = f_{vd} t l \quad (6.34)$$

f_{vd} – проектна міцність на зсув кам'яної кладки, отримана у 2.4.1 та 3.6.2, або бетонного наповнювача, отриманого у 2.4.1 та 3.3, виходячи з того, яке значення менше.

t – товщина стіни;

l – довжина стіни.

Примітка. При необхідності, при розрахунку V_{Rd1} можна враховувати збільшення проектної міцності на зсув f_{vd} для того, щоб зробити поправку на вертикальне армування.

(2) Якщо вплив поперечного армування враховується для стін з армованої кам'яної кладки, що містять вертикальне армування, то слід контролювати справедливість наступного виразу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} + V_{Rd2} \quad (6.35)$$

де

V_{Rd1} наведено у рівнянні (6.34) та

V_{Rd2} – проектне значення впливу армування, що виражається у:

$$V_{Rd2} = 0,9 A_{sw} f_{yd}; \quad (6.36)$$

A_{sw} – загальна площа горизонтального поперечного армування через частину стіни, що розглядається;

f_{yd} – проектна міцність арматурної сталі.

(3) Якщо вплив поперечного армування враховується, то слід також контролювати наступне:

$$\frac{V_{Rd1} + V_{Rd2}}{tl} \leq 2,0 \text{ Н/мм}^2 \quad (6.37)$$

де

t – товщина стіни;

l – довжина або відповідно висота стіни.

f_{vd} - is the design shear strength of masonry, obtained from 2.4.1 and 3.6.2, or concrete infill, obtained from 2.4.1 and 3.3. whichever is the lesser;

t is the thickness of the wall.

l is the length of the wall.

NOTE Where appropriate, an enhancement in the design shear strength, f_{vd} , may be taken into account in the calculation of V_{Rd1} to allow for the presence of vertical reinforcement.

(2) For reinforced masonry walls containing vertical reinforcement, when horizontal shear reinforcement is taken into account, it should be verified that:

where:

V_{Rd1} is given by equation (6.34), and

V_{Rd2} is the design value of the contribution of the reinforcement, given by:

A_{sw} is the total area of the horizontal -shear reinforcement over the part of the wall being considered;

f_{yd} is the design strength of the reinforcing steel.

(3) Where shear reinforcement is taken into account, it should also be verified that:

where:

t is the thickness of the wall.

l is the length or, where appropriate, the height of the wall.

6.7.3 Контроль балок армованої кладки, що піддаються поперечному навантаженню

(1) При застосуванні балок армованої кладки, якщо не враховується вплив будь-якого поперечного армування, слід контролювати справедливість наступного виразу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} \quad (6.38)$$

де V_{Rd1} можна представити у вигляді

$$V_{Rd1} = f_{vd} b d; \quad (6.39)$$

f_{vd} – проектна міцність кам'яної кладки на зсув, отримана у 2.4.1 та 3.6.2 або бетонного наповнювача, отриманого у 2.4.1 та 3.3, виходячи з того, яке значення менше.

b – мінімальна ширина балки над ефективною глибиною

d – ефективна глибина балки.

Примітка. При необхідності, при розрахунку V_{Rd1} можна враховувати збільшення проектної міцності на зсув f_{vd} для того, щоб зробити поправку на поздовжнє армування. Для цього див. Додаток J.

(2) Значення f_{vd} , використане при обчисленні V_{Rd1} , на перерізі α_x з лицьової сторони опори можна збільшити за рахунок показника

$$\frac{2d}{\alpha_x} \leq 4 \quad (6.40)$$

де

d – ефективна глибина балки;

α_x – відстань від лицьової сторони опори до поперечного перетину, що розглядається; при умові, що збільшене значення f_{vd} не може перевищувати 0,3 Н/мм².

Примітка. Див. Додаток J.

(3) При застосуванні балок з кладки, якщо враховується вплив поперечного армування, слід контролювати справедливість наступного виразу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} + V_{Rd2} \quad (6.41)$$

6.7.3 Verification of reinforced masonry beams subjected to shear loading

(1) For reinforced masonry beams when the contribution of any shear reinforcement is being ignored, it should be verified that:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd1} \quad (6.38)$$

where:

V_{Rd1} is given by

$$V_{Rd1} = f_{vd} b d; \quad (6.39)$$

f_{vd} is the design shear strength of masonry, obtained from 2.4.1 and 3.6.2, or concrete infill, obtained from 2.4.1 and 3.3, whichever is the lesser;

b is the minimum width of the beam over the effective depth;

d is the effective depth of the beam.

NOTE Where required, an enhancement in the design shear strength, f_{vd} , may be taken into account in the calculation of V_{Rd1} to allow for the presence of longitudinal reinforcement, see Annex J.

(2) The value of f_{vd} for use in determining V_{Rd1} at a section from the face of a support, may be increased by a factor

$$\frac{2d}{\alpha_x} \leq 4 \quad (6.40)$$

where:

d is the effective depth of the beam;

α_x is the distance from the face of the support to the cross-section being considered; provided that the increased value of f_{vd} is not taken to be greater than 0,3 N/tm².

NOTE See Annex J.

(3) For masonry beams when shear reinforcement is taken into account, it should be verified that:

де
 V_{Rd1} представлений у рівнянні (6.39) та
 V_{Rd2} представлений наступним виразом:

$$V_{Rd2} = 0,9 d \frac{A_{sw}}{s} f_{yd} (1 + \cot \alpha) \sin \alpha \quad (6.42)$$

d - ефективна глибина балки;
 A_{sw} - площа поперечного армування;
 s - інтервал між поперечним армуванням;
 α - кут, що утворюється між поперечним армуванням та віссю балки між 45° та 90° ;
 f_{yd} - проектна міцність армуючої сталі.

(4) Наступний вираз також повинен бути справедливим:

$$V_{Rd1} + V_{Rd2} \leq 0,25 f_d b d \quad (6.43)$$

де
 f_d - проектна міцність кам'яної кладки на стикування у напрямку прикладення навантаження, отримана у 2.4.1 та 3.6.1 або бетонного наповнювача, отриманого у 2.4.1 та 3.3, виходячи з того, яке значення менше.
 b - мінімальна ширина балки всередині ефективної глибини;
 d - ефективна глибина балки.

6.7.4 Контроль високих балок, що піддаються поперечному навантаженню

(1) Слід виконувати положення 6.7.3, приймаючи V_{Ed} у якості сили зсуву на краю опори, а також $d=1,3z$ за ефективну глибину балки.

6.8 Попередньо напружена кам'яна кладка

6.8.1 Загальні відомості

(1) Проектування елементів з попередньо напруженої кам'яної кладки слід здійснювати, використовуючи відповідні принципи, наведені у EN 1992-1-1, а також проектні вимоги та властивості матеріалів, зазначені у розділах 3, 5 та 6 цього EN 1996-1-1.

(2) Принципи проектування підходять для елементів, попередньо напружених лише у одному напрямку.

ПРИМІТКА. При проектуванні експлуатаційну надійність слід оцінювати спочатку при згинанні, а потім міцність при згинанні, осьову міцність та міцність на зсув слід перевіряти у граничному стані.

(3) Прикладене початкове зусилля поперед-

where:

V_{Rd1} is given by equation (6.39) and

V_{Rd2} is given by:

d is the effective depth of the beam.
 A_{sw} is the area of shear reinforcement; s is the spacing of shear reinforcement;
 α is the angle of shear reinforcement to the axis of the beam between 45° and 90° ;
 f_{yd} is the design strength of the reinforcing steel.

(4) It should also be verified that:

where:

f_d is the design compressive strength of the masonry in the direction of loading, obtained from 2.4.1 and 3.6.1, or the concrete infill, obtained from 2.4.1 and 3.3, whichever is the lesser;

b is the minimum width of the beam within the effective depth;

d is the effective depth of the beam.

6.7.4 Verification of deep beams subjected to shear loading

(1) The verification given in 6.7.3 should be earned out, taking V_{Ed} as the shear force at the edge of the support, and the effective depth of the beam as $d = 1,3z$.

6.8 Prestressed masonry

6.8.1 General

(1) The design of prestressed masonry members should be based on the relevant principles given in EN 1992-1-1 with the design requirements and properties of materials as set out in sections 3, 5 and 6 of this EN 1996-1-1.

(2) The design principles are applicable to members prestressed in one direction only.

NOTE In design, the serviceability limit state should be assessed first in bending and then the bending, axial and shear strengths should be verified at the ultimate limit state.

нього обтискання слід обмежувати до прийнятого рівня характеристичного граничного навантаження попередньо напруженої арматури для того, щоб уникати руйнування попередньо напруженої арматури.

ПРИМІТКА Частковий показник навантажень для передачі втрат при попередньому напруженні та втрат, що виникають при створенні попереднього напруження, можна знайти у EN 1990.

(4) Несучі тиски та поперечні розривні сили розтягу в місцях кріплень слід обмежувати так, щоб уникати руйнування через максимальне навантаження. Місцеві несучі тиски можна зменшити, враховуючи зусилля попереднього обтискання, що діє паралельно або перпендикулярно по відношенню до горизонтального шва. При проектуванні кріплення слід враховувати локалізацію розривних сил розтягу. Напруження при розтяганні у кам'яній кладці слід звести до нуля.

(5)P В проекті слід чітко визначити допуски на втрати зусиль попереднього обтискання.

(6) Втрати зусиль попереднього обтискання можуть виникнути в результаті поєднання наступних явищ :

- релаксації попередньо напруженої арматури;
- пружної деформації кам'яної кладки;
- руху кам'яної кладки через вологу;
- сповзання кам'яної кладки;
- втрат попередньо напруженої арматури під час кріплення ;
- впливу тертя;
- теплового впливу.

6.8.2 Контроль елементів

(1)P Проектування елементів з попередньо напруженої кам'яної кладки повинно здійснюватись на наступних припущеннях:

- в кладці плоскі перерізи залишаються плоскими;
- розподіл тиску в зоні стискаючих тисків є рівномірним та не перевищує f_d ;
- обмежуюча деформація стискання кладки дорівнює $-0,0035$ для групи 1 та $-0,002$ для групи 2, 3 та 4;
- опір до розтягання кам'яної кладки не враховується;
- попередньо напружена арматура, а також інша арматура, зв'язана з бетоном (кам'яною кладкою), піддається тим самим деформаціям, що і прилегла кам'яна кладка;
- тиски у попередньо напруженій, а також

(3) P The initial prestressing force applied shall be limited to an acceptable proportion of the characteristic ultimate load of the tendons to ensure safety against tendon failure.

NOTE The partial factor for loads should be obtained from EN 1990 for transfer of prestress and under prestressing losses.

(4) Loadbearing stresses and lateral bursting tensile forces at anchorages should be limited so as to avoid an ultimate load failure condition. Local bearing stresses may be limited by consideration of prestressing load acting in either the parallel or perpendicular direction to the bed joints. The anchorage design should consider the containment of the bursting tensile forces. The tensile stresses in the masonry should be limited to zero.

(5) P Due allowance shall be made in the design for losses in prestressing forces that can occur.

(6) Losses in prestressing forces will result from a combination of:

- relaxation of tendons;
- elastic deformation of the masonry;
- moisture movement of masonry;
- creep of masonry;
- tendon losses during anchoring;
- friction effects;
- thermal effects.

6.8.2 Verification of Members

(1)P The design of prestressed masonry members in bending shall be based upon the following assumptions:

- in the masonry, plane sections remain plane;
- the stress distribution over the compressive zone is uniform and does not exceed f_d ;
- the limiting compressive strain in the masonry is taken as $-0,0035$, for Group 1 units and $-0,002$ for Group 2, 3 and 4;
- the tensile strength of the masonry is ignored;
- bonded tendons or any other bonded reinforcement are subject to the same variations in strain as the adjacent masonry;

іншій арматурі, зв'язаній з бетоном (кам'яною кладкою), можна отримати з відповідних відношень тиску до деформації;

- тиски у попередньо напруженій арматурі, не зв'язаній з бетоном (кам'яною кладкою) та яка закладена у елементи, що піддаються наступному натягуванню, слід обмежити до відповідного співвідношення з їх характеристичною міцністю;
- ефективна глибина незв'язаної попередньо напруженої арматури визначається, враховуючи її будь-який вільний рух.

(2)Р Опір елементів з попередньо напруженої кам'яної кладки в граничному стані слід розраховувати з використанням прийнятої теорії, згідно з якою враховуються всі показники поведінки матеріалів та впливи другого порядку.

(3) Якщо зусилля попереднього обтискання розглядається як процес, то частковий показник слід обчислювати за EN 1992-1-1.

(4) Якщо елементи, що піддаються вертикальному навантаженню в площині самих елементів, мають безперервний прямокутний поперечний переріз, то можна застосовувати метод проектування для неармованої кладки, наведений у 6.1.2. Якщо елементи мають прямокутний переріз, який не є безперервним, то геометричні властивості слід обчислювати додатково. Можливо, попереднє напруження елемента слід буде обмежити в залежності від його ефективної податливості та осьової несучої здатності.

(5) Проектний опір на зсув елементів з попередньо напруженої кам'яної кладки повинен бути більший за проектне значення навантаження на зсув, що прикладається.

6.9 Обмежена кладка

6.9.1 Загальні відомості

(1)Р При проектуванні елементів з обмеженої кам'яної кладки слід використовувати ті ж самі припущення, що і при проектуванні елементів з неармованої або армованої кладки.

6.9.2 Контроль елементів

(1) При здійсненні контролю елементів з обмеженої кам'яної кладки, що піддаються згинанню та/або осьовому навантаженню, слід керуватись припущеннями для елементів з армованої кам'яної кладки, наведеними у цьому EN 1996-1-1. При визначенні проектного значення моменту опору перерізу слід припускати лише прямокутний розподіл тиску,

—stresses in bonded tendons or any other bonded reinforcement are derived from the appropriate stress-strain relationship;

- stresses in unbonded tendons in post-tensioned members are limited to an acceptable proportion of their characteristic strength;

— the effective depth to bonded tendons is determined taking into account any freedom of the tendons to move.

(2) P The resistance of prestressed masonry members at the ultimate limit state shall be calculated using acceptable theory in which all material behaviour characteristics and second order effects are taken into account.

(3) Where prestressing forces are considered as actions, the partial factors should be obtained from EN 1992-1-1.

(4) When members subjected to vertical loading in the plane of the member are of solid rectangular cross section, the design method may be as given in 6.1.2 for unreinforced masonry. For non-solid rectangular members, geometric properties will need to be calculated. The prestressing of a member may need to be limited depending upon its effective slenderness and axial load carrying capacity

(5) P The design shear resistance of prestressed masonry members shall be greater than the design value of the applied shear load.

6.9 Confined masonry

6.9.1 General

(1)P The design of confined masonry members shall be based on similar assumptions to those set out for unreinforced and for reinforced masonry' members.

6.9.2 Verification of members

(1) In the verification of confined masonry members subjected to bending and/or axial loading, the assumptions given in this EN 1996-1-1 for reinforced masonry members should be adopted. In determining the design value of the moment of resistance of a section a rectangular stress distribution may be assumed, based on the strength of

виходячи з міцності кам'яної кладки. Також не слід враховувати армування при стисканні.

(2) При здійсненні контролю елементів з обмеженої кам'яної кладки, що піддаються зсуваючому навантаженню, опір на зсув одного елемента слід вважати сумою опору на зсув кам'яної кладки та бетону обмежуючих елементів. Під час розрахунку опору кам'яної кладки до зсуву слід використовувати правила для неармованих кам'яних стін, що піддаються зсуваючому навантаженню. При цьому слід вважати, що l_c – це довжина елемента кам'яної кладки. Не слід враховувати армування обмежуючих елементів.

(3) При здійсненні контролю елементів з обмеженої кам'яної кладки, що піддаються поперечному навантаженню, слід використовувати ті ж самі припущення, що використовуються для стін з неармованої або армованої кладки. При цьому слід враховувати вплив арматури обмежуючих елементів.

Розділ 7 Граничний стан експлуатаційної придатності

7.1 Загальні відомості

(1)P Слід проектувати та будувати кам'яні конструкції так, щоб не перевищувати граничний стан експлуатаційної придатності.

(2) Прогинання, що можуть негативно впливати на розподіли, завершальну обробку (включаючи додані матеріали), технічне обладнання або збільшувати водопроникність, слід ретельно перевіряти.

(3) Не слід допускати, щоб робота інших елементів конструкції (наприклад, деформації перекриття або стін) чинила неконтрольований вплив на експлуатаційну придатність.

7.2 Стіни з неармованої кладки

(1)P Слід враховувати різницю у властивостях різних матеріалів кам'яної кладки у місцях, де вони з'єднуються, з метою уникнення перевантаження або руйнувань.

(2) Якщо виконуються умови Крайнього Граничного Стану, то граничний стан експлуатаційної придатності стін з неармованої кладки слід контролювати окремо на утворення тріщин та прогинання.

ПРИМІТКА. Слід враховувати, що тріщини можуть формуватись і при виконанні умов крайнього граничного стану, наприклад на покрівлі.

(3) Слід уникати руйнувань, що виникають в

the masonry, only. Reinforcement in compression should also be ignored.

(2) In the verification of confined masonry members subjected to shear loading the shear resistance of the member should be taken as the sum of the shear resistance of the masonry and of the concrete of the confining elements. In calculating the shear resistance of the masonry the rules for unreinforced masonry walls subjected to shear loading should be used, considering for l_c the length of the masonry element. Reinforcement of confining elements should not be taken into account.

3) In the verification of confined masonry members subjected to lateral loading, the assumptions set out for unreinforced and reinforced masonry walls should be used. The contribution of the reinforcement of the confining elements should be considered.

Section 7 Serviceability Limit State

7.1 General

(1)P A masonry structure shall be designed and constructed so as not to exceed the Serviceability Limit State.

(2) Deflections that might adversely affect partitions, finishings (including added materials) or technical equipment, or might impair watertightness should be checked.

(3) The serviceability of masonry members should not be unacceptably impaired by the behaviour of other structural elements, such as deformations of floors or walls.

7.2 Unreinforced masonry walls

(1) P Allowance shall be made for differences in the properties of masonry materials so as to avoid overstressing or damage where they are interconnected.

(2) In unreinforced masonry structures the serviceability limit state for cracking and deflection need not be checked separately when the Ultimate Limit States have been satisfied.

NOTE It should be borne in mind that some cracking could result when the ultimate limit state is satisfied, e. g. roofs.

результаті тиску від защемлення, шляхом відповідної специфікації та деталізації (див. Розділ 8).

(4)Р Стіни з кам'яної кладки, що піддаються боковим навантаженням від вітру, не повинні прогинатися ні від таких навантажень, ні від випадкового впливу зі сторони людини та пропорційно реагувати на випадкові поштовхи.

(5) Якщо стіна, що витримує бокові навантаження, виконує умови Крайнього граничного стану та якщо її розміри відповідають вимогам Додатку F, то вона вважається такою, що задовольняє 7.1(1)Р.

7.3 Елементи з армованої кам'яної кладки

(1)Р В умовах експлуатаційної придатності елементи з армованої кам'яної кладки не повинні давати непрогнозовані тріщини або надмірно прогинатись.

(2) Там, де розміри елементів армованої кам'яної кладки не виходять за межі граничних розмірів, наведених у 5.5.2.5, можна припустити, що бічне прогинання стіни, а також вертикальне прогинання балки буде задовільним.

(3) Якщо в обчисленнях прогинання використовується модуль пружності, то модуль довготривалої пружності слід використовувати той, що подано у 3.7.2.

(4) Слід так обмежити процес формування тріщин у елементах з армованої кам'яної кладки, що піддаються згинанню, наприклад балках з армованої кам'яної кладки, щоб виконувались умови граничного стану експлуатаційної придатності при умові, що задовольняються вимоги щодо розмірів 5.5.2.5 та деталізації Розділу 8.

ПРИМІТКА Слід враховувати можливе утворення тріщин на поверхні там, де покриття армування розтягу переважає мінімальні вимоги, наведені у 8.2.2.

7.4 Елементи з попередньо напруженої кам'яної кладки

(1)Р Елементи з попередньо напруженої кам'яної кладки не повинні давати тріщини при згинанні, а також не повинні надмірно прогинатись за умов експлуатаційної придатності.

(2) При передачі попереднього напруження та при проектуванні навантажень після втрат при створенні попереднього напруження слід роз-

(3) Damage, due to stresses arising from restraints, should be avoided by appropriate specification and detailing (see section 8).

(4) P Masonry walls subjected to lateral wind loads shall not deflect adversely under such loads, or accidental contact of persons, nor respond disproportionately to accidental impacts.

(5) A laterally loaded wall that satisfies the verification under the Ultimate Limit State may be considered to satisfy 7.1(1)P if its dimensions are limited in accordance with Annex F.

7.3 Reinforced masonry members

(1) P Reinforced masonry members shall not crack unacceptably or deflect excessively under serviceability loading conditions.

(2) Where reinforced masonry members are sized so as to be within the limiting dimensions given in 5.5.2.5, it may be assumed that the lateral deflection of a wall and the vertical deflection of a beam will be acceptable.

(3) When the modulus of elasticity is used in calculations of deflections, the long-term modulus of elasticity, $E_{longterm}$, should be applied as obtained from 3.7.2.

(4) Cracking of reinforced masonry members subjected to bending - e. g. reinforced masonry beams - will be limited so as to satisfy the serviceability limit state when the limiting dimensions in 5.5.2.5 and the detailing requirements in section 8 are followed.

NOTE Where cover to the tension reinforcement exceeds the minimum requirements given in 8.2.2, the possibility of surface cracking may need to be considered.

7.4 Prestressed masonry members

(1)P Prestressed masonry members shall not exhibit flexural cracking nor deflect excessively under serviceability loading conditions.

(2) Serviceability load conditions at transfer of prestress and under design loads after prestressing losses should be considered. Other design cases

раховувати на умови експлуатаційної придатності.

(3) Р Елементи з попередньо напруженої кам'яної кладки в умовах граничного стану експлуатаційної придатності слід розраховувати, виходячи з наступних припущень:

- в кладці плоскі перерізи залишаються плоскими;
- тиск є пропорційним напруженню;
- тиск розтягання в кладці обмежений таким чином, щоб уникнути надмірних тріщин та забезпечити довговічність арматури, що напружується;
- зусилля попереднього напруження є незмінним після будь-яких втрат, що можуть відбуватись в процесі.

(4) Якщо виконуються припущення (3)Р, то умови граничного стану експлуатаційної придатності задовольняються, хоча можливе додаткове проведення контролю прогинання.

7.5 Обмежені елементи з кам'яної кладки

(1)Р Обмежені елементи з кам'яної кладки не повинні давати тріщини при згинанні, а також не повинні надмірно прогинатись за умов експлуатаційної придатності.

(2)Р Контроль обмежених елементів з кам'яної кладки в граничному стані експлуатаційної придатності слід здійснювати, враховуючи припущення для елементів з неармованої кам'яної кладки.

7.6 Стіни, що піддаються концентрованим навантаженням

(1) Аспекти, що контролюються рівняннями (6.9), (6.10), або (6.11) та задовольняють крайній граничний стан, можна вважати такими, що задовольняють і граничний стан експлуатаційної придатності.

Розділ 8 Деталізація

8.1 Деталі кам'яної кладки

8.1.1 Матеріали кам'яної кладки

(1)Р Блоки кам'яної кладки повинні відповідати типу кам'яної кладки, її розташуванню та вимогам щодо міцності.

(2) Кам'яну кладку, армовану стрижнями, слід класти на розчин М5 та міцніший, а кладку, в якій заводська арматура укладається у горизо-

may exist for specific structural forms and loading conditions.

(3) P The analysis of a prestressed masonry member under the serviceability limit state shall be based on the following assumptions:

- in the masonry, plane sections remain plane;
- stress is proportional to strain;
- tensile stress in the masonry is limited so as to avoid excessive crack widths and to ensure durability of the prestressing steel;
- the prestressing force is constant after all losses have occurred.

(4) If the assumptions in (3)P. above, are followed, serviceability limit states will be satisfied, although additional deflection verification may need to be earned out.

7.5 Confined masonry members

(1) P Confined masonry members shall not exhibit flexural cracking nor deflect excessively under serviceability loading conditions.

(2) P The verification of confined masonry members at the serviceability limit states shall be based on the assumptions given for unreinforced masonry members.

7.6 Walls subjected to concentrated loads

(1) Bearings that satisfy the ultimate limit state when verified in accordance with equations (6.9), (6.10) or (6.11) may be deemed to satisfy the serviceability limit state.

Section 8 Detailing

8.1 Masonry details

8.1.1 Masonry materials

(1) P Masonry units shall be suitable for the type of masonry, its location and its durability requirements. Mortar, concrete infill and reinforcement shall be appropriate to the type of unit and the durability requirements.

(2) Masonry reinforced with bars should be laid in mortar M5 or stronger, and masonry reinforced

нтальний шов кладки, - на розчин М5.2 або міцніший.

8.1.2 Мінімальна товщина стіни

(1)Р Стіна повинна мати таку мінімальну товщину, щоб забезпечувалась її міцність.

(2) Мінімальна товщина t_{min} несучої стіни повинна бути такою, що задовольняє результати розрахунків цього нормативного документу.

Примітка. Значення t_{min} , яке слід використовувати у певній країні, знаходиться у Національному додатку. Рекомендоване значення дорівнює результату розрахунків.

8.1.3 Мінімальна площа стіни

(1)Р Несуча стіна повинна мати мінімальну площу на плані $0,04\text{ м}^2$ з врахуванням усіх канавок та заглибин.

8.1.4 З'єднання кам'яної кладки

8.1.4.1 Блоки кам'яної кладки, виготовлені заводським способом

(1)Р Блоки кам'яної кладки слід поєднувати за допомогою розчину за перевіреною технологією.

(2)Р Блоки неармованої кам'яної кладки повинні частково заходити один на одній у перемінній послідовності так, щоб стіна діяла як єдина конструкція.

(3) У неармованій кладці блоки, висота яких менше або дорівнює 250 мм, повинні заходити один на одній на довжину, що дорівнює щонайменше висоті блоку, помноженого на 0,4, або на 40мм, виходячи з того, що більше (див.рис.8.1). Для блоків, висота яких більше 250мм, перекриття блоків повинно дорівнювати висоті блоку, помноженого на 0,2 або 100мм. У кутах або місцях перетину захід блоків один на одній повинен бути не менше товщини блока, якщо цей захід не задовольняє вимог, наведених вище. Обрізані блоки слід використовувати для утворення перекриття на перетині зі стіною, в яку впирається кладка.

Примітка. Бажано, щоб довжина стін та розмір отворів та опорних конструкцій відповідали розмірам блоків з тим, щоб уникнути надмірного обрізання.

with prefabricated bed joint reinforcement should be laid in mortar M2.5 or stronger.

8.1.2 Minimum thickness of wall

(1)P The minimum thickness of a wall shall be that required to give a robust wall.

(2) The minimum thickness, t_{min} of a loadbearing wall should satisfy the outcome of the calculations according to this standard.

Note The value of t_{min} to be used in a Country may be found in its National Annex. The recommended value equals the outcome of the calculations.

8.1.3 Minimum area of wall

(1)P A load-bearing wall shall have a minimum net area on plan of $0,04\text{ m}^2$, after allowing for any chases or recesses.

8.1.4 Bonding of masonry

8.1.4.1 Manufactured units

(1)P Masonry units shall be bonded together with mortar in accordance with proven practice.

(2)P Masonry units in an unreinforced masonry wall shall be overlapped on alternate courses so that the wall acts as a single structural element.

(3) In unreinforced masonry, masonry units less than or equal to a height of 250 mm should overlap by a length equal to at least 0,4 times the height of the unit or 40 mm, whichever is the greater (see figure 8.1). For units greater than 250 mm high, the overlap should be the greater of 0,2 times the height of the unit or 100 mm. At corners or junctions, the overlap of the units should not be less than the thickness of the units if this would be less than the requirements given above; cut units should be used to achieve the specified overlap in the remainder of the wall.

NOTE The length of walls and the size of openings and piers preferably should suit the dimensions of the units so as to avoid excessive cutting.

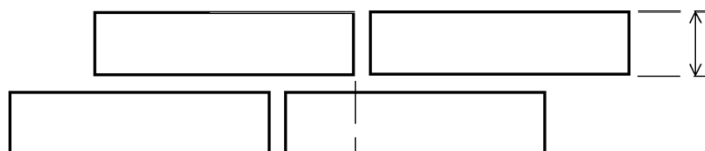


Рисунок 8.1 – Перекриття блоків кам'яної кладки

Позначення

1) перекриття: $\left\{ \begin{array}{l} \text{якщо } h_u \leq 250 \text{ мм: перекриття } \geq 0,4 h_u \text{ або } 40 \text{ мм, виходячи з того, що} \\ \text{більше} \\ \text{якщо } h_u > 250 \text{ мм: перекриття } \geq 0,2 h_u \text{ або } 100 \text{ мм, виходячи з того, що} \\ \text{більше} \end{array} \right.$

Key

1) overlap $\left\{ \begin{array}{l} \text{when } h_u \leq 250 \text{ mm : overlap } \geq 0,4 h_u \text{ or } 40 \text{ mm, whichever is the greater} \\ \text{when } h_u > 250 \text{ mm : overlap } \geq 0,2 h_u \text{ or } 100 \text{ mm, whichever is the greater} \end{array} \right.$

Figure 8.1 — Overlap of masonry units

(4) Інші види скріплення кам'яної кладки, що не відповідають мінімальним вимогам перекриття, можна використовувати у випадку, коли експериментально доведено, що вони є задовільними.

ПРИМІТКА В армованій стіні ступінь перекриття можна визначити як частину проектування арматури.

(5) У місцях, де несучі стіни поєднуються з ненесучими, слід враховувати допуск на диференційну деформацію через повзучість або усадку. Якщо ці стіни не поєднуються за допомогою кладки, їх слід скріпити відповідними з'єднувачами, що витримують диференційну деформацію.

(6) При жорсткому поєднанні різних матеріалів слід враховувати їх диференційну деформацію.

(4) Bonding arrangements not meeting the minimum overlap requirements may be used in reinforced masonry where experience or experimental data indicate that they are satisfactory.

NOTE When a wall is reinforced, the degree of overlap can be determined as part of the design of the reinforcement.

(5) Where non-loadbearing walls abut load bearing walls, allowance for differential deformation due to creep and shrinkage should be taken into account. When such walls are not bonded together, they should be tied together with suitable connectors allowing for differential deformations.

(6) The differential deformation behaviour of materials should be taken into account if different materials are to be rigidly connected together

8.1.4.2 Елементи кам'яної кладки з натурального каменю певного розміру

(1) Натуральні камені з осадкових або метаморфозних осадкових порід слід зазвичай укладати так, щоб їх площина основи була горизонтальною або майже горизонтальною.

(2) Прилеглі облицювальні елементи кам'яної кладки з натурального каменю повинні частково заходити один на один на відстань, що дорівнює, щонайменше, 1/4 розміру меншого елемента, розміром мінімум 40 мм, якщо інші взяті міри не гарантуватимуть адекватну міцність.

(3) В стінах, де блоки кам'яної кладки не про-

8.1.4.2 Dimensioned natural stone units

(1) Sedimentary and metamorphosed sedimentary natural stone should normally be specified to be laid with its bedding planes horizontal or near horizontal.

(2) Adjacent natural stone masonry-facing units should overlap by a distance equal to at least 0,25 times the dimension of the smaller unit, with a minimum of 40 mm, unless other measures are taken to ensure adequate strength.

(3) In walls where the masonry units do not ex-

ходять через товщину стіни, потрібно створити елементи з'єднання, довжиною, яка дорівнює 0.6...0.7 від товщині стіни, з шагом, який не перевищує 1 м, як вертикально, так і горизонтально. Такі елементи кам'яної кладки повинні мати висоту не меншу ніж 0.3 їх довжини.

8.1.5 Шви, заповнені будівельним розчином

(1) Горизонтальні шви кладки та лицьові вертикальні шви кладки, створені для загального призначення, та легкий будівельний розчин повинні мати товщину не меншу, ніж 6 мм та не більшу, ніж 15 мм, а горизонтальні шви кладки та лицьові вертикальні шви кладки, створені тонким пластом розчину, повинні мати товщину не меншу, ніж 0,5 мм та не більшу, ніж 3 мм.

ПРИМІТКА Шви, товщиною 3 – 6 мм можуть бути спроектовані, якщо будівельний розчин був спеціально виконаний для особливого використання, коли проектування може бути засноване на використанні будівельного розчину для загального призначення.

(2) Горизонтальні шви повинні бути горизонтальними, якщо проектувальник не визначить по-іншому.

(3) Якщо використовувати елементи, що залежать від пустот будівельного розчину, то лицьові вертикальні шви кладки можуть розглядатися як заповнені, якщо будівельний розчин заповнений на повну висоту шва, вище мінімуму 40% ширини елемента. Лицьові вертикальні шви кладки в армокам'яному, що падають під дію вигину та зрізу через шви, повинні бути повністю заповнені будівельним розчином.

8.1.6 Опори під концентрованими навантаженнями

(1) Концентровані навантаження повинні опиратися на стіну на мінімальну довжину 90 мм або на таку дистанцію, яка визначається за допомогою підрахунків згідно пункту 6.1.3, виходячи з того, що більше.

8.2 Елементи арматури

8.2.1 Загальні відомості

(1)P Арматурна сталь повинна бути розташована таким чином, щоб вона структурно взаємодіяла з кам'яною кладкою.

(2)P Якщо прості опори прийняті в проектування, то увага буде приділятися ефектам будь-якої стійкості, що може бути передбаче-

tend through the thickness of the wall, bonding units with a length equal to between 0.6 and 0,7 times the thickness of the wall, should be built at a spacing not exceeding 1 m. both vertically and horizontally Such masonry units should have a height not less than 0,3 times their length.

8.1.5 Mortar joints

(1) Bed joints and perpend joints made with general purpose and lightweight mortars should have a thickness not less than 6 mm nor more than 15 mm, and bed and perpend joints made with thin layer mortars should have a thickness not less than 0,5 mm nor more than 3 mm.

NOTE Joints of thickness between 3 mm and 6 mm may be constructed if the mortars have been specially developed for the particular use, when the design may be based on the use of general purpose mortar.

(2) Bed joints should be horizontal unless the designer specifies otherwise.

(3) When units that rely on mortar pockets are used, perpend joints can be considered to be filled if mortar is provided to the full height of the joint over a minimum of 40 % of the width of the unit. Perpend joints in reinforced masonry subject to bending and shear across the joints should be fully filled with mortar.

8.1.6 Bearings under concentrated loads

(1) Concentrated loads should bear on a wall a minimum length of 90 mm or such distance as is required from calculations according to 6.1.3, whichever is the greater.

8.2 Reinforcement details

8.2.1 General

(1)P Reinforcing steel shall be located such that it acts compositely with the masonry.

(2) P Where simple supports are assumed in the design, consideration shall be given to the effects of any fixity that might be provided by the ma-

на кам'яною кладкою.

(3) Арматурна сталь в кам'яній кладці, спроектована в якості згинаючого елементу, повинна бути утворена над опорою, де кам'яна кладка є безперервною, незважаючи на те, чи були балки спроектовані як нерозрізна чи ні. В місці, де це трапляється, площа сталі, не менша, ніж 50% площі розтягнутої арматури, що необхідна посередині прольоту, повинна бути передбачена зверху кам'яної кладки над опорою та надійно прикріплена згідно пункту 8.2.5.1 В усіх випадках щонайменше 25% арматурної сталі, що необхідна на середині прольоту, повинно бути проведено крізь опору та подібним чином надійно прикріплено.

8.2.2 Покриття сталі, що армус

(1) Для того, щоб міцність з'єднання була розвинена в арматурній сталі, обраній із використанням таблиці 4.1, в будівельному розчині на горизонтальних швах:

- мінімальна глибина покриття з будівельного розчину від арматурної сталі до поверхні кам'яної кладки повинна бути 15 мм (див. рис. 8.2);

- покриття з будівельного розчину вище та нижче арматурної сталі, нанесене на горизонтальних швах, повинно бути утворене таким чином, щоб товщина шва була щонайменше на 5 мм більшою, ніж діаметр арматурної сталі, для загального призначення та легких будівельних розчинів.

ПРИМІТКА При використанні прорізів на одній або обох поверхнях основи фундаменту блоку, мінімальна товщина будівельного розчину навколо арматури може бути вміщена в тоншому шві.

sonry.

(3) Reinforcing steel in masonry designed as a bending member should be provided over a support where the masonry is continuous, whether the beam has been designed as continuous or not. Where this occurs, an area of steel not less than 50 % of the area of the tension reinforcement required at midspan should be provided in the top of the masonry over the support and anchored in accordance with 8.2.5.1. In all cases at least 25 % of the reinforcing steel required at midspan should be earned through to the support and similarly anchored.

8.2.2 Cover to reinforcing steel

(1) To allow bond strength to develop where reinforcing steel, selected using table 4.1, is located in mortar in bed joints:

— the minimum depth of mortar cover from the reinforcing steel to the face of the masonry should be 15 mm (see figure 8.2);

— mortar cover above and below reinforcing steel placed in bed joints should be provided, so that the thickness of the joint is at least 5 mm greater than the diameter of the reinforcing steel, for general purpose and lightweight mortars.

NOTE By using grooves in one or both bed faces of the unit, the minimum thickness of mortar around reinforcement can be accommodated in a thinner joint.

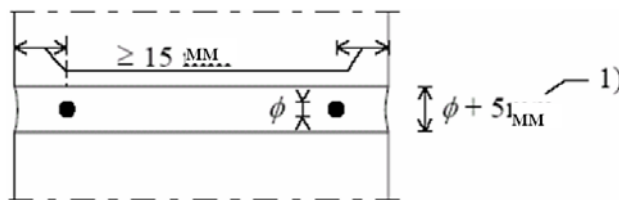


Рисунок 8.2 – Покриття сталі, що армус на горизонтальних швах

Позначення:

1) для загального призначення та легких будівельних розчинів.

Key

1) for general purpose and lightweight mortars

Figure 8.2 — Cover to reinforcing steel in bed joints

(2) Для заповнених порожнин або спеціальної конструкції з'єднання, мінімальне покриття для арматурної сталі згідно пункту 4.3.3 (3) повинно бути 20 мм для будівельного розчину або бетонного покриття, в міру необхідності, або діаметр стержня, виходячи з того, що більше.

(3) Кінцівки зрізу всієї арматурної сталі, за винятком нержавіючої сталі, повинні мати таке саме мінімальне покриття, як для незахищеної вуглецевій сталі в ситуації знаходження під впливом, якщо альтернативні засоби захисту не використані.

8.2.3 Мінімальна поверхня армування

(1) В елементах з армованої кам'яної кладки, де арматурна сталь передбачена для того, щоб збільшувати міцність в площині елемента, поверхня основної сталі повинна бути не менша за 0,05 % ефективної площі поперечного перерізу елемента, взятого як виріб ефективної ширини та ефективної товщини.

(2) На стінах, де арматурна сталь утворена на горизонтальних швах для того, щоб збільшувати опір поперечним навантаженням, загальна площа такої арматури повинна бути не менша за 0,03 % загальної площі поперечного перерізу стіни (тобто 0,015 % на кожній поверхні).

(3) Якщо арматура утворена на горизонтальних швах для того, щоб сприяти контролю утворення тріщин або створювати тягучість, загальна площа сталі повинна бути не менша за 0,03 % загальної площі поперечного перерізу стіни.

(4) В армованих, заповненій розчином елементах кам'яної кладки з порожниною, спроектованих простиратись тільки в одному напрямку, другорядна арматурна сталь повинна бути передбачена в напрямку, перпендикулярному основній сталі, в основному, для розподілу напруження. Поверхня цієї другорядної арматурної сталі повинна бути не менша за 0,05 % площі поперечного перерізу елемента, взятого як виріб ефективної ширини та ефективної глибини.

(5) Якщо поперечна арматурна сталь потребується в елементі (див. п. 6.7.3.), поверхня поперечного армування повинна бути не менша за 0,05 % площі поперечного перерізу елемента, взятого як виріб ефективної ширини та ефективної глибини.

8.2.4. Розмір сталі, що армує

(2) For filled cavity or special bond construction, the minimum cover for reinforcing steel selected according 4.3.3 (3) should be 20 mm for mortar or the concrete cover, as appropriate, or the diameter of the bar, whichever is the greater.

(3) The cut ends of all reinforcing steel, except stainless steel, should have the same minimum cover as that appropriate to unprotected carbon steel in the exposure situation being considered, unless alternative means of protection are used.

8.2.3 Minimum area of reinforcement

(1) In reinforced masonry members where reinforcing steel is provided to enhance the strength in the plane of the member, the area of main steel should not be less than 0,05 % of the effective cross-sectional area of the member, taken as the product of its effective width and its effective depth.

(2) In walls where reinforcing steel is provided in the bed joints to enhance resistance to lateral loads, the total area of such reinforcement should not be less than 0.03 % of the gross cross-sectional area of the wall (i. e. 0,015 % in each face).

(3) Where reinforcement is provided in bed joints to help control cracking or to provide ductility, the total area of the steel should not be less than 0.03 % of the gross cross-sectional area of the wall.

(4) In reinforced grouted cavity masonry members designed to span in one direction only, secondary reinforcing steel should be provided in the direction perpendicular to the main steel principally to distribute stresses. The area of this secondary reinforcing steel should not be less than 0.05 % of the cross-sectional area of the member, taken as the product of its effective width and its effective depth.

(5) Where shear reinforcing steel is required in the member (see 6.7.3), the area of shear reinforcement should not be less than 0,05 % of the cross-sectional area of the member, taken as the product of its effective width and its effective depth.

8.2.4 Size of reinforcing steel

(1)P Максимальний розмір сталі, що армує, повинен бути таким, щоб можна було робити кладку в будівельному розчині або бетонному наповненні.

(2) Арматурна сталь в формі стрижня повинна мати мінімальний діаметр 5 мм.

(3)P Максимальний розмір сталі, що армує, повинен бути таким, щоб анкерні напруження, як описано в пункті 8.2.5, були не перебільшені, а покриття арматури, як описано в пункті 8.2.2, було захищеним.

(1) P The maximum size of reinforcing steel used shall be such as to enable proper embedment in the mortar or concrete infill.

(2) Reinforcing steel in bar form should have a minimum diameter of 5 mm.

(3) P The maximum size of reinforcing steel used shall be such that the anchorage stresses, as given in 8.2.5. are not exceeded and the cover to the reinforcement, as given in 8.2.2, is maintained.

8.2.5 Анкер та перекриття

8.2.5.1 Анкер напруження та арматурна сталь стискання

(1)P Арматурна сталь повинна бути забезпечена анкером достатньої довжини так, щоб внутрішні сили, під дію яких вона знаходиться, були передані до будівельного розчину або бетонного заповнювача, та щоб подовжне утворення тріщин або відшаровування кам'яної кладки не траплялось.

(2) Закріплення повинно бути здійснено за допомогою прямого анкерка, гачків, колін або петель, як показано на рис. 8.3. Альтернативно, передача напруження може бути за рахунок відповідного механічного пристрою, перевіреного випробуваннями.

(3) Прямий анкер або коліна (див. рис. 8.3 (а) та (б)) не повинні бути застосовані до анкерної рівної арматурної сталі діаметром більше, ніж 8 мм. Гачки, коліна або петлі не повинні бути застосовані до анкерної арматурної сталі при стисканні.

8.2.5 Anchorage and laps

8.2.5.1 Anchorage of tension and compression reinforcing steel

(1) P Reinforcing steel shall be provided with sufficient anchorage length so that the internal forces to which it is subjected are transmitted to the mortar or concrete infill and that longitudinal cracking or spalling of the masonry' does not occur.

(2) Anchorage should be achieved by straight anchorage, hooks, bends or loops as shown in figure 8.3. Alternatively stress transfer may be by means of an appropriate mechanical device proven by tests.

(3) Straight anchorage or bends (see figure 8.3 (a) and (b)) should not be used to anchor plain reinforcing steel of more than 8 mm diameter. Hooks, bends or loops should not be used to anchor reinforcing steel in compression.

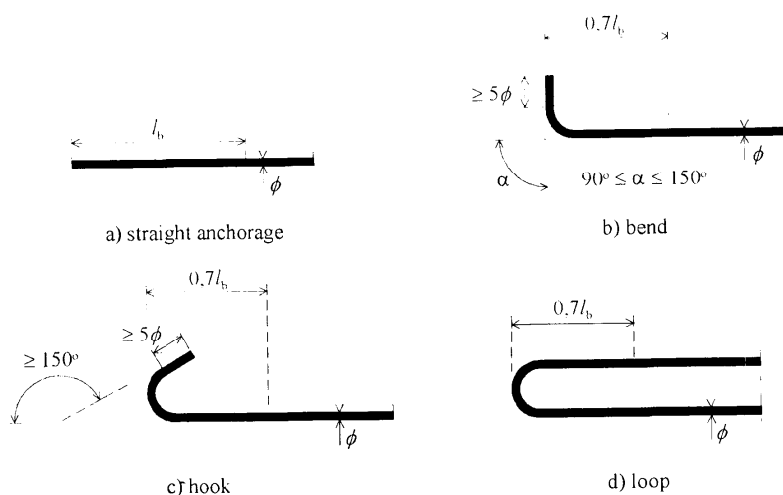


Рис. 8.3 – Анкерні елементи:
а) прямий анкер; б) коліно; в) гачок; г) петля
Figure 8.3 — Anchorage details
а) straight anchorage; б) bend; в) hook; д) loop

(4) Довжина прямого анкеру l_b , потрібного для стержня, беручи до уваги постійне напруження з'єднання, повинна бути отримана з наступного виразу:

$$l_b = \gamma_M \frac{\phi f_{yd}}{4 f_{bod}} \quad (8.1)$$

де:

ϕ – ефективний діаметр арматурної сталі;

f_{yd} – проектна міцність арматурної сталі, отримана з пунктів 2.4.1 та 3.4.2;

f_{bod} – проектна міцність анкера арматурної сталі, отримана з таблиці 3.5 або 3.6 та 3.6.4, в міру необхідності, та 2.4.1.

(5) Для стрижнів, що мають кінці у вигляді гачків, колін та петель (див. рис. 8.3 (б), (в) та (г)), довжина анкера при натягуванні може бути зменшена до $0,7 l_b$.

(6) Якщо більша площа арматурної сталі використовується, ніж вимагається проектом, то довжина анкера може бути зменшена пропорційно, передбачаючи, що:

(i) Для арматурної сталі при натягуванні довжина анкера не буде меншою, ніж більша з величин:

- $0,3 l_b$, або
- 10 діаметрів стрижня, або
- 100 мм

(ii) Для арматурної сталі при стискання, довжина анкера не буде меншою ніж більша з величин:

- $0,6 l_b$, або
- 10 діаметрів стрижня, або
- 100 мм.

(7) При закріпленні армуючі стрижнів, поперечна арматурна сталь повинна бути передбачена рівномірно розподіленою вздовж довжини анкера, з щонайменше одним стрижнем арматурної сталі, розташованим в місці вигнутого анкера (див. рис. 8.3(б), (в) та (г)). Загальна площа поперечної арматурної сталі повинна бути не менша, ніж 25 % поверхні одного закріпленого стрижня арматурної сталі.

(8) Якщо використовується готове армування горизонтального шву кладки, то довжина анкеру повинна базуватись на типовій міцності анкерного з'єднання, визначеній випробуваннями згідно з EN 846-2.

(4) The straight anchorage length l_b required for a bar, assuming constant bond stress, should be obtained from:

where:

ϕ is the effective diameter of the reinforcing steel;

f_{yd} is the design strength of reinforcing steel, obtained from 2.4.1 and 3.4.2;

f_{bod} is the design anchorage strength of reinforcing steel, obtained from table 3.5 or 3.6 and 3.6.4, as appropriate, and 2.4.1.

(5) For bars ended by hooks, bends and loops (see Figure 8.3 (b), (c) and (d)), the anchorage length in tension may be reduced to $0,7 l_b$.

(6) Where a greater area of reinforcing steel is provided than is required by design, the anchorage length may be reduced proportionally provided that:

(i) For reinforcing steel in tension the anchorage length is not less than the greater of:

- $0,3 l_b$, or
- 10 bar diameters, or
- 100 mm.

(ii) For reinforcing steel in compression the anchorage length is not less than the greater of:

- $0,6 l_b$ or
- 10 bar diameters, or
- 100 mm.

(7) When anchoring reinforcing bars, transverse reinforcing steel should be provided evenly distributed along the anchorage length, with at least one reinforcing steel bar placed in the region of a curved anchorage (see figure 8.3 (b). (c) and (d)). The total area of transverse reinforcing steel should be not less than 25 % of the area of one anchored reinforcing steel bar.

(8) Where prefabricated bed joint reinforcement is used, the anchorage length should be based on the characteristic anchorage bond strength determined by tests in accordance with EN 846-2.

8.2.5.2 Напуск розтягнутої та стисненої арматурної сталі

(1) Довжина напусків повинна бути достатньою для передачі проектних сил.

(2) Довжина напуску двох стрижнів арматурної сталі повинна бути підрахована згідно пункту 8.2.5.1, оснований на найменшому з двох перекритих стрижнів.

(3) Довжина напуску між двома стрижнями арматурної сталі повинна бути:

- l_b для стержнів при стисканні та для стрижнів при розтягуванні, де менше, ніж 30 % стрижнів в перерізі з'єднані з напуском, та де дистанція між перекритими стержнями в поперечному напрямі не менша за 10 діаметрів стрижня, та бетонне або будівельно-розчинне покриття не менше за 5 діаметрів стрижня.

- $1,4 l_b$ для стрижнів при розтягуванні, де 30% або більше стрижнів в перерізі є перекритими, або якщо дистанція між перекритими стрижнями в поперечному напрямі є менша за 10 діаметрів стрижня, або бетонне або будівельно-розчинне покриття є меншим за 5 діаметрів стрижня.

- $2 l_b$ для стрижнів при розтягуванні, де і 30% або більше стрижнів в перерізі є перекритими і дистанція між перекритими стрижнями менша за 10 діаметрів стрижня, або бетонне або будівельно-розчинне покриття є меншим за 5 діаметрів стрижня.

(4) Напуски між стержнями арматурної сталі не повинні бути застосовані в областях високого напруження, або там, де розміри перерізу змінюються, наприклад, уступ в товщині стінки. Дистанція між двома перекритими стрижнями не повинна бути меншою за два діаметри стрижня або 20 мм, виходячи з того, що більше.

(5) Якщо використовується готове армування горизонтального шву кладки, то довжина напуску повинна бути основана на типовій міцності анкерного з'єднання, визначеній випробуваннями згідно EN 846-2.

8.2.5.3 Анкерування поперечної (зрізної) арматурної сталі

(1) Анкерування поперечної арматурної сталі, включаючи хомути, повинно бути здійснене шляхом використання гачків та колін (див. рис. 8.3 (б) та (в)), що підходить, разом з подовжнім арматурним стрижнем передбаченим у середині гачка або коліна.

(2) Анкерування вважається ефективним, як-

8.2.5.2 Lapping of tension and compression reinforcing steel

(1) The length of laps shall be sufficient to transmit the design forces.

(2) The lap length of two reinforcing steel bars should be calculated in accordance with 8.2.5.1, based on the smaller of the two bars lapped.

(3) The lap length between two reinforcing steel bars should be:

— l_b for bars in compression and for bars in tension where less than 30% of the bars in the section are lapped and where the clear distance between the lapped bars in a transverse direction is not less than 10 bar diameters and the concrete or mortar cover is not less than 5 bar diameters.

- $1,4l_b$ for bars in tension where either 30 % or more of the bars at the section are lapped or if the clear distance between the lapped bars in a transverse direction is less than 10 bar diameters or the concrete or mortar cover is less than 5 bar diameters.

— $2l_b$ for bars in tension where both 30 % or more of the bars at the section are lapped and the clear distance between the lapped bars is less than 10 bar diameter or the concrete or mortar cover is less than 5 bar diameters.

(4) Laps between reinforcing steel bars should not be located at areas of high stress or where the dimensions of a section change, for example, a step in a wall thickness. The clear distance between two lapped bars should not be less than two bar diameters or 20 mm whichever is the greater.

(5) Where prefabricated bed joint reinforcement is used the lap length should be based on the characteristic anchorage bond strength determined by tests in accordance with EN 846-2.

8.2.5.3 Anchorage of shear reinforcing steel

(1) The anchorage of shear reinforcing steel, including stirrups, should be effected by means of hooks or bends (see figure 8.3 (b) and (c)). where appropriate, with a longitudinal reinforcing bar provided inside the hook or bend.

(2) The anchorage is considered to be effective

що згин гачка має прямий відрізок довжиною 5 діаметрів стрижня або 50мм, виходячи з того, що більше, та якщо вигин коліна має прямий відрізок довжиною 10 діаметрів стрижня або 70 мм, виходячи з того, що більше (див. рис. 8.4).

where the curve of the hook is extended by a straight length of 5 bar diameters or 50 mm, whichever is the greater, and the curve of the bend is extended by a straight length of 10 bar diameters or 70 mm. whichever is the greater (see figure 8.4).

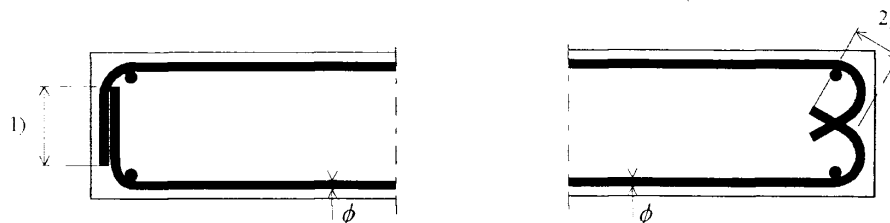


Рис. 8.4 – Анкер поперечної арматурної сталі:

- 1) 10 ϕ або 70 мм, виходячи з того, що більше; 2) 5 ϕ або 50 мм, виходячи з того, що більше
а) з колінами, б) з гачками,

Key

- 1) 10 ϕ or 70mm, whichever is greater ; 2) 5 ϕ or 50mm, whichever is greater
a) with bends; b) with hooks

Figure 8.4 — Anchorage of shear reinforcement

8.2.5.4 Укорочення арматурної сталі напруження

8.2.5.4 Curtailment of tension reinforcing steel

(1) В будь-якому елементі, підданому вигинанню, кожен стрижень арматурної сталі повинен простягатись, за винятком кінцевої опори, за точку, де в ньому вже немає потреби, на дистанцію, яка дорівнює ефективній глибині елементу або діаметру стержня, помноженому на 12, виходячи з того, що більше. Точка, де арматурна сталь теоретично вже не потрібна – це та, де розрахунковий момент сил опору перерізу, маючи на увазі тільки постійні стрижні, дорівнює прикладеному проектному моменту. Однак, арматурна сталь не повинна бути укорочена в зоні напруження, якщо, щонайменше, одна з наступних умов задовольняється для всіх розстановок проектного навантаження:

(1) In any member subjected to bending, every reinforcing steel bar should extend, except at end supports, beyond the point at which it is no longer needed, for a distance equal to the effective depth of the member or 12 times the diameter of the bar, whichever is the greater. The point at which reinforcing steel is theoretically no longer needed is where the design resistance moment of the section, considering only the continuing bars, is equal to the applied design moment. However, reinforcing steel should not be curtailed in a tension zone unless at least one of the following conditions is satisfied for all arrangements of design load considered:

- стрижні арматурної сталі протягаються, щонайменше на довжину анкеру, відповідно до їхньої проектної міцності, від точки, де вони вже не потрібні для протистояння вигину;
- проектна здатність до зрізу в перерізі, де арматурна сталь закінчується, є більшою вдвічі сили зрізу з-за проектних навантажень в цьому перерізі;
- постійні стрижні арматурної сталі в перерізі, де арматурна сталь закінчується, передбачають двійну площу, потрібну для протидії мо-

- the reinforcing steel bars extend at least the anchorage length appropriate to their design strength from the point at which they are no longer required to resist bending;
- the design shear capacity at the section where the reinforcing steel stops is greater than twice the shear force due to design loads, at that section;
- the continuing reinforcing steel bars at the section where the reinforcing steel stops provide double the area required to resist the bending

менту згину в цьому перерізі.

(2) Якщо є мало або взагалі немає фіксації кінця для елемента при згині, то щонайменше 25% площі напруженої арматурної сталі, що потрібна на середині прольоту, повинно бути пропущено крізь опору. Ця арматура може бути закріплена, згідно пункту 8.2.5.1, або забезпечена:

- ефективна довжина анкеру еквівалентна до діаметру стрижня, помноженого на 12, за центральною лінією опори, де ні коліна ні гачка немає перед центром опори, або

- ефективне анкерування еквівалентне до діаметру стрижня, помноженого на 12, + $d/2$ від поверхні опори, де d – це ефективна глибина елемента, та немає коліна перед $d/2$ на внутрішній стороні поверхні опори.

(3) Там, де дистанція від поверхні опори до ближчих країв основного навантаження є менша вдвічі за ефективну глибину, вся основна арматурна сталь в елементі, підданого вигину, повинна залишатись на опорі та бути споряджена анкером, еквівалентним до діаметру стрижня, помноженому на 20.

8.2.6 Закріплення арматурної сталі при стисканні

(1) Стрижні арматурної сталі при стисканні повинні бути закріплені, що перешкоджати локальному подовжньому вигину.

(2) В елементах, де площа подовжньої арматурної сталі є більшою за 25% площі кам'яної кладки та будь-який бетонний наповнювач, та більше, ніж 25% проектного опору осьового навантаження використано, - з'єднання, що оточують подовжні стрижні, повинні бути передбачені.

(3) Якщо потребуються з'єднання, вони не повинні бути менше, ніж 4 мм в діаметрі або $1/4$ максимального діаметру подовжніх стержнів, виходячи з того, що більше, а шаг не повинен перевищувати щонайменше:

- найменший бічний розмір стіни;

- 300 мм;

- основний діаметр стержня, помножений на 12.

(4) Вертикальні кутові стержні арматурної сталі повинні бути оперті внутрішнім кутом на кожному інтервалі з'єднання та цей кут не повинен перевищувати 135° . Внутрішні вертикальні стержні арматури повинні бути обмежені тільки внутрішніми кутами при альтернативних інтервалах з'єднання.

moment at that section.

(2) Where there is little or no end fixation for a member in bending, at least 25 % of the area of the tension reinforcing steel required at mid-span should be earned through to the support. This reinforcement may be anchored in accordance with 8.2.5.1, or by providing:

— an effective anchorage length equivalent to 12 times the bar diameter beyond the centre line of the support, where no bend or hook begins before the centre of the support. or

— an effective anchorage equivalent to 12 times the bar diameter plus $d/2$ from the face of the support, where d is the effective depth of the member, and no bend begins before $d/2$ inside the face of the support

(3) Where the distance from the face of a support to the nearer edges of a principal load is less than twice the effective depth, all the main reinforcing steel in a member subjected to bending should continue to the support and be provided with an anchorage equivalent to 20 times the bar diameter.

8.2.6 Restraint of compression reinforcing steel

(1) Reinforcing steel bars in compression shall be restrained to prevent local buckling.

(2) In members where the area of longitudinal reinforcing steel is greater than 0,25% of the area of the masonry and any concrete infill, and more than 25% of the design axial load resistance is to be used, links surrounding the longitudinal bars should be provided.

(3) Where links are required, they should be not less than 4 mm in diameter or $1/4$ of the maximum diameter of the longitudinal bars, whichever is the greater, and the spacing should not exceed the least of:

— the least lateral dimension of the wall;

— 300 mm;

— 12 times the main bar diameter.

(4) Vertical reinforcing steel corner bars should be supported by an internal angle at every link spacing and this angle should not exceed 135° . Internal vertical reinforcing bars need only be restrained by internal angles at alternate link spacings.

8.2.7 Розташування сталі, що армує

(1) Р Шаг сталі, що армує, повинен бути достатньо великим для того, щоб бетонний заповнювач та будівельний розчин були поміщені та ущільнені.

(2) Дистанція між суміжною паралельною сталлю, що армує, не повинна бути менша за максимальний розмір агрегату, плюс 5 мм, або діаметру стрижня, або 10 мм, виходячи з того, що більше.

(3) Шаг розтягнутої арматури не повинно перевищувати 600 мм.

(4) Якщо основна арматурна сталь зосереджена в центрах або гніздах порожніх блоків, або маленькі гнізда сформовані при розташуванням блоків, то загальна площа основної арматурної сталі не повинна перевищувати 4 % загальної площі поперечного перерізу заповнювача в центрі або гнізді, крім перекриттів, де вона не повинна перевищувати 8 %.

(5) Якщо ширший шаг, ніж той, що описаний в підпункті (3), потрібен для того, щоб основна арматурна сталь була зосереджена в спеціально створених гніздах, то фланці армованого перерізу повинні бути обмежені згідно пункту 6.5.3, а крок може бути збільшений до 1,5 м.

(6) Якщо потрібна поперечна арматурна сталь, шаг скоб не повинен бути більшим за $0,75$ помножене на ефективну глибину елемента, або 300 мм, виходячи з того, що менше.

(7) Фабрична арматура горизонтальної кладки, розташована на горизонтальних швах, повинна бути розташована з шагом 600 мм або менше, центровано.

8.3 Деталі для попередньо напруження

(1) Деталізація пристроїв попередньо напруження повинно бути згідно EN 1992-1-1.

8.4 Деталі обмеженої кам'яної кладки

(1) Р Стіни обмеженої кам'яної кладки повинні представляти собою вертикальні та горизонтальні залізобетонні або армовані обмежуючі елементи для того, щоб вони взаємодіяли як єдиний структурний елемент, коли вони піддаються впливам.

(2) Р Обмежуючі елементи верха та сторін повинні бути відлиті після того, як кам'яна кладка буде створена, для того, щоб вони були

8.2.7 Spacing of reinforcing steel

(1) P The spacing of reinforcing steel shall be sufficiently large so as to allow the concrete infill or mortar to be placed and compacted.

(2) The clear distance between adjacent parallel reinforcing steel should not be less than the maximum size of the aggregate plus 5 mm, or the bar diameter, or 10 mm whichever is the greater.

(3) The spacing of tension reinforcement should not exceed 600 mm.

(4) When the main reinforcing steel is concentrated in cores or pockets of hollow units or small pockets formed by the arrangement of units, the total area of main reinforcing steel should not exceed 4 % of the gross cross-sectional area of the infill in the core or pocket, except at laps where it should not exceed 8 %.

(5) When a wider spacing than is allowed by (3) is required for the main reinforcing steel to be concentrated in purpose arranged pockets, the flanges of the reinforced section should be limited as in accordance with 6.5.3 and the spacing may be up to 1.5 m.

(6) Where shear reinforcing steel is required, the spacing of stirrups should not be greater than $0.75 \times$ effective depth of the member or 300 mm. whichever is lesser.

(7) Prefabricated bed joint reinforcement placed in bed joints should be spaced at 600 mm. or less, centres.

8.3 Prestressing details

(1) Detailing of prestressing devices should be in accordance with EN 1992-1-1.

8.4 Confined masonry details

(1) P Confined masonry walls shall be provided with vertical and horizontal reinforced concrete or reinforced masonry confining elements so that they act together as a single structural member when subjected to actions.

(2) P Top and sides confining elements shall be cast after the masonry has been built so that they will be duly anchored together.

разом надійно прикріплені.

(3) Обмежуючі елементи повинні бути передбачені на кожному рівні поверху, на кожному перегородженні між стінами та на обох сторонах кожного отвору, що має площу більшу, ніж $1,5 \text{ m}^2$. Додаткові обмежуючі елементи можуть бути потрібними в стінах, для того, щоб максимальний шаг, як горизонтальний, так і вертикальний, були 4 м.

(4) Обмежуючі елементи повинні мати площу поперечного перерізу не меншу, ніж $0,02 \text{ m}^2$, з мінімальним розміром в плані стіни 150 мм, та повинні бути споряджені подовжньою арматурою, з мінімальною площею еквівалентною до 0,8 % площі поперечного перерізу обмежувачого елемента, але не менше, ніж 200 mm^2 . Скоби, діаметром не менше, ніж 6 мм, з шагом не більше, ніж 300 мм, повинні бути також передбачені. Деталізація арматури повинна бути згідно пункту 8.2.

(5) В стінах обмеженої кам'яної кладки, де використовуються блоки Групи 1 та Групи 2, блоки, прилеглі до обмежувачих елементів, повинні заходити один на один, згідно правил, описаних в пункті 8.1.4 для з'єднання кам'яної кладки. Альтернативно, арматура, не менша ніж стержні діаметром 6 мм або еквівалент, з шагом не більше ніж 300 мм, надійно прикріплена в бетонному заповнювачі та швах із заповненням будівельним розчином, повинна бути застосована.

8.5 З'єднання стін

8.5.1 З'єднання стін перекриттям та покриттям

8.5.1.1 Загальні відомості

(1) P Якщо припускається, що стіни повинні бути обмежені перекриттям та покриттям, то стіни будуть приєднані до перекриття або покриття для того, щоб утворювати передачу проектних поперечних навантажень до елементів кріплення.

(2) Поперечні навантаження повинні передаватись до елементів кріплення за допомогою конструкції перекриття або покриття, наприклад, залізобетоном або збірним бетоном, або дерев'яними перекладинами, наприклад, обшивка дошками, при умові, що конструкція покриття чи перекриття здатна проявляти дію діафрагми, або здійснена кільцевою балкою, здатною передавати сумарний зріз (зсув) та ефекти дії вигину. В іншому випадку опір тертя опори конструктивних елементів на стінах

(3) Confining elements should be provided at even floor level, at every interception between walls and at both sides of every opening having an area of more than $1,5 \text{ m}^2$. Additional confining elements may be required in the walls so that the maximum spacing, both horizontal and vertical is 4 m.

(4) Confining elements should have a cross-sectional area not less than $0,02 \text{ m}^2$, with a minimum dimension of 150 mm in the plan of the wall, and be provided with longitudinal reinforcements with a minimum area equivalent to 0,8% of the cross-sectional area of the confining element, but not less than 200 mm^2 . Stirrups not less than 6 mm diameter, spaced not more than 300 mm should also be provided. The detailing of the reinforcements should be in accordance with 8.2.

(5) In confined masonry walls where Group 1 and Group 2 Units are used, the units adjacent to the confining elements should be overlapped according to the rules prescribed in the clause 8.1.4 for bonding of masonry. Alternatively, reinforcement not less than 6 mm diameter bars or equivalent and spaced not more than 300 mm, duly anchored in the concrete infill and in the mortar joints, should be adopted.

8.5 Connection of walls

8.5.1 Connection of walls to floors and roofs

8.5.1.1 General

(1) P Where walls are assumed to be restrained by floors or roofs, the walls shall be connected to the floors or roofs so as to provide for the transfer of the design lateral loads to the bracing elements.

(2) Transfer of lateral loads to the bracing elements should be made by the floor or roof structure, for example, reinforced or precast concrete or timber joists incorporating boarding, provided the floor or roof structure is capable of developing diaphragm action, or by a ring beam capable of transferring the resulting shear and bending action effects Either the frictional resistance of the bearing of structural members on masonry walls, or metal straps of suitable end fixing, should be capable of resisting the transfer loads.

кам'яної кладки або металічні скоби відповідного кінцевого закріплення повинні тримати опір передачі навантаження.

(3) P В місцях, де перекриття або покриття тисне на стіну, довжина опори повинна бути достатньою для того, щоб забезпечувати несучу здатність та опір зсуву, беручи до уваги виробничий допуск та допуск на монтаж.

(4) Мінімальна довжина опори перекриття та покриття на стінах повинна бути визначена згідно підрахунку.

8.5.1.2 З'єднання планками

(1) P В місцях, де використані планки, вони повинні передавати поперечне навантаження між стіною та утримуючим конструктивним елементом.

(2) В місцях, де надлишок навантаження на стіні незначний, наприклад, на з'єднанні торцевої стіни/покриття, особливу увагу слід приділяти забезпеченню ефективного з'єднання між скобами та стіною.

(3) Крок планок між стінами та покриттям або перекриттям повинен бути не більше, ніж 2 м для споруд, висотою в 4 поверхи, та 1,2 м для вищих споруд.

8.5.1.3 З'єднання силою тертя

(1) P В місцях, де бетонні перекриття, покриття або кільцеві балки несуть пряме навантаження на стіну, сила тертя повинна передавати поперечні навантаження.

8.5.1.4 Кільцеві анкери та кільцеві балки

(1) Якщо передача поперечних навантажень до елементів кріплення здійснена при використанні кільцевих балок або кільцевих анкерів, вони повинні бути розташовані на кожному рівні перекриття або безпосередньо нижче. Кільцеві анкери можуть складатися з залізобетону, армованої кладки, сталі або дерева та повинні витримувати силу розтягання 45 кН.

(2) Якщо кільцеві анкери не є безперервними, слід прийняти додаткові міри, щоб забезпечити безперервність.

(3) Кільцеві анкери, створені з залізобетону, повинні містити щонайменше два стержні для армування площею щонайменше 150 мм². Перекриття повинні бути спроектовані згідно EN 1993-1-1 та розташовані в шаховому порядку, якщо це можливо. Паралельна нерозрізна арматура може бути розглянута з їхнім повним поперечним перерізом, при умові, що вони

(3) P Where a floor or roof bears on a wall, the bearing length shall be sufficient to provide the required bearing capacity and shear resistance, allowing for manufacturing and erection tolerances.

(4) The minimum bearing length of floors or roofs on walls should be as required by calculation.

8.5.1.2 Connection by straps

(1) P Where straps are used they shall be capable of transferring the lateral loads between the wall and the restraining structural element.

(2) When the surcharge on the wall is negligible, for example, at a gable wall/roof junction, special consideration is necessary to ensure that the connection between the straps and the wall will be effective.

(3) The spacing of straps between walls and floors or roofs should be not greater than 2 m for buildings up to 4 storeys high, and 1,25 m for higher buildings.

8.5.1.3 Connection by frictional resistance

(1) P Where concrete floors, roofs or nng beams bear directly on a wall, the frictional resistance shall be capable of transferring the lateral loads.

8.5.1.4 Ring ties and ring beams

(1) When the transfer of lateral loads to the bracing elements is to be achieved by the use of ring beams, or ring ties, they should be placed in every floor level or directly below. The ring ties may consist of reinforced concrete, reinforced masonry, steel or wood and should be able to support a design tensile force of 45 kN.

(2) When the ring ties are not continuous, additional measures should be undertaken to ensure continuity.

(3) Ring ties made of reinforced concrete should contain at least two reinforcing steel bars of at least 150 mm². The laps should be designed in accordance with EN 1992-1-1 and staggered, if possible. Parallel continuous reinforcement may be considered with their full cross section provided that they are situated in floors or window lintels at a distance of not more than 0,5 m from the

розташовані відповідно на перекритті або віконних перемичках на відстані не більше, ніж 0,5 м від середини стіни та перекриття

(4) Якщо використовується перекриття без дій діафрагми, або шари ковзання розташовані під опорами перекриття, горизонтальне укріплення стін повинно бути здійснено кільцевими балками або статично еквівалентними елементами.

8.5.2 З'єднання між стінами

8.5.2.1 Перетини

(1)P Пересічні несучі стіни повинні бути з'єднанні так, щоб передавати необхідні вертикальні та поперечні навантаження.

(2) Шов на перетині стін повинен бути створений:

- з'єднанням кладки (див. 8.1.4), або
- з'єднувачами або арматурою, що проходить в кожену стіну.

(3) Пересічні несучі стіни повинні бути встановлені одночасно.

8.5.2.2 Пустотні стіни та стіни із захисним покриттям

(1)P Два полотна пустотної стіни повинні бути ефективно з'єднані.

(2) Анкери для кріплення облицювання стіни, з'єднуючи два полотна пустотної стіни або стіну із захисним покриттям та її опорну стіну, повинні бути не менші, ніж число, підраховане згідно 6.5, у відповідних випадках, та не менші, ніж n_{min} на m^2 .

ПРИМІТКА 1 Вимоги щодо використання анкерів для кріплення облицювальних стін дані в EN 1996-2.

ПРИМІТКА 2 Якщо з'єднуючі елементи, наприклад, готова, зв'язана із основою фундаменту, арматура, використані для того, щоб з'єднати два полотна стіни, кожне введення елемента слід розглядати як анкер для кріплення облицювання стіни.

ПРИМІТКА 3 Значення n_{min} для пустотної стіни та стіни із захисним покриттям для використання в країні можуть бути знайдені в її Національному додатку; рекомендоване значення для обох є 2.

8.5.2.3 Стіни з двох полотен

(1)P Два полотна стіни з двох полотен повинні бути ефективно з'єднані.

(2) Анкери для кріплення облицювання стіни, що з'єднують два полотна стіни з двох полотен, повинні бути підраховані згідно 6.3.3(2)

middle of the wall and floor, respectively

(4) If floors without diaphragm action are used, or sliding layers are put under the floor bearings, the horizontal stiffening of the walls should be ensured by ring beams or statically equivalent measures.

8.5.2 Connection between walls

8.5.2.1 Intersections

(1)P Intersecting loadbearing walls shall be joined together so that the required vertical and lateral loads can be transferred between them.

(2) The joint at the intersection of walls should be made either by:

- masonry bond (see 8.1.4). or
- connectors or reinforcement extending into each wall.

(3) Intersecting loadbearing walls should be erected simultaneously

8.5.2.2 Cavity and veneer walls

(1) P The two leaves of a cavity wall shall be effectively tied together.

(2) Wall ties connecting together the two leaves of a cavity wall or between a veneer wall and its backing wall should be not less than the number calculated according to 6.5, where relevant, nor less n_{min} per m^2 .

NOTE 1 The requirements for the use of wall ties are given in EN 1996-2.

NOTE 2 When connecting elements, for example, prefabricated bed joint reinforcement, are used to connect two leaves of a wall together, each tying element should be treated as a wall tie.

NOTE 3 Values of n_{min} for cavity and veneer walls, for use in a country may be found in its National Annex; the recommended value for both is 2.

8.5.2.3 Double-leaf walls

(1) P The two leaves of a double-leaf wall shall be effectively tied together.

(2) Wall ties connecting the two leaves of a double-leaf wall, calculated according to 6.3.3(2),

та мати відповідну площу поперечного перерізу з кількістю роз'ємів j на квадратний метр стіни з двох полотен, та бути рівномірно розподіленими.

ПРИМІТКА 1 Деякі форми готової, зв'язаної з основою фундаменту, арматури можуть також виступати в якості анкерів між двома полотнами стіни з двох полотен (див. EN 845-3).

ПРИМІТКА 2 Значення j для використання в країні може бути знайдено в її Національному додатку; рекомендоване значення - 2.

8.6 Пази та виїмки в стінах

8.6.1 Загальні відомості

(1) Пази та виїмки не повинні порушувати стійкість стіни.

(2) Пази та виїмки не повинні проходити через перемички або інші конструктивні блоки, вбудовані в стіні, також вони не повинні бути в елементах кам'яної кладки, окрім тих, що передбачені проектом.

(3) В пустотних стінах положення пазів та виїмок повинно бути розглянуто окремо для кожного полотна.

8.6.2 Вертикальні пази та виїмки

(1) Зниженням вертикального навантаження, опору зсуву та вигину, спричиненим вертикальними пазами та виїмками, можна знехтувати, якщо такі вертикальні пази та виїмки не глибші, ніж $t_{ch,v}$; глибина виїмки та пазу повинна включати глибину будь-якого отвору, зробленого під час створення виїмки та пазу. Якщо це значення перевищене, тоді вертикальне навантаження, опір зсуву та вигину повинні бути перевірені за допомогою розрахунку перерізу кам'яної кладки з віднятими значеннями пазів та виїмок.

ПРИМІТКА Значення $t_{ch,v}$ для використання в країні може бути знайдено в її Національному додатку. Рекомендовані значення, що дані в таблиці нижче.

should have a sufficient cross-sectional area with not less than j connectors per square metre of the double-leaf wall, and be evenly distributed.

NOTE 1 Some forms of prefabricated bed joint reinforcement can also function as ties between the two leaves of a double-leaf wall (see EN 845-3).

NOTE 2 The value of j for use in a country may be found in its National Annex; the recommended value is 2.

8.6 Chases and recesses on walls

8.6.1 General

(1) Chases and recesses shall not impair the stability of the wall.

(2) Chases and recesses should not pass through lintels or other structural items built into a wall nor should they be allowed in reinforced masonry⁷ members unless specifically allowed for by the designer.

(3) In cavity walls, the provision of chases and recesses should be considered separately for each leaf.

8.6.2 Vertical chases and recesses

(1) The reduction in vertical load, shear and flexural resistance resulting from vertical chases and recesses may be neglected if such vertical chases and recesses are not deeper than $t_{ch,v}$. the depth of the recess or chase should include the depth of any hole reached when forming the recess or chase If this limit is exceeded, the vertical load, shear and flexural resistance should be checked by calculation with the masonry section reduced by the chases or recesses.

NOTE The value of $t_{ch,v}$ for use in a Country may be found in its National Annex. The values given in the Table below are recommended.

Розміри вертикальних пазів та виїмок на кам'яній кладці, що допускаються

без підрахувань

	Пази та виїмки, утворені після укладання кам'яної кладки		Пази та виїмки, утворені під час укладання кам'яної кладки	
Товщина стіни мм	Максимальна глибина мм	Максимальна ширина мм	Мінімальна товщина решти стіни	Максимальна ширина
85–115	30	100	70	300
116–175	30	125	90	300
176–225	30	150	140	300
226–300	30	175	175	300
>300	30	200	215	300

ПРИМІТКА 1 Максимальна глибина виїмки або пазу повинна включати глибину будь-якого отвору, зробленого під час утворення виїмок та пазів.

ПРИМІТКА 2 Вертикальні пази, які не протягуються більше, ніж на одну третю висоти поверху над рівнем перекриття, можуть мати глибину до 80 мм та ширину до 120 мм, якщо товщина стіни 225 мм або більше.

ПРИМІТКА 3 Горизонтальна відстань між суміжними пазами або між пазом та виїмкою або отвором повинна бути не менше, ніж 225 мм.

ПРИМІТКА 4 Горизонтальна відстань між двома будь-якими суміжними виїмками, незважаючи на те, чи вони трапляються на тій самій стороні чи на протилежній стороні стіни, або між виїмкою та отвором, не повинна бути меншою, ніж ширина більш широкої з двох виїмок, помножена на два.

ПРИМІТКА 5 Кумулятивна ширина вертикальних пазів та виїмок не повинна перевищувати довжини стіни, помноженої на 0,13.

Sizes of vertical chases and recesses in masonry, allowed without calculation

Thickness of wall mm	Chases and recesses formed after construction of masonry		Chases and recesses formed during construction of masonry	
	max depth mm	max width mm	minimum wall thickness remaining mm	max width mm
85 - 115	30	100	70	300
116- 175	30	125	90	300
176-225	30	150	140	300
226 - 300	30	175	175	300
>300	30	200	215	300

NOTE 1 The maximum depth of the recess or chase should include the depth of any hole reached when forming the recess or chase.

NOTE 2 Vertical chases which do not extend more than one third of the storey height above floor level may have a depth up to 80 mm and a width up to 120 mm, if the thickness of the wall is 225 mm or more

NOTE 3 The horizontal distance between adjacent chases or between recess or an opening a chase and a should not be less than 225 mm.

NOTE 4 The horizontal distance between any two adjacent recesses, whether they occur on the same side or on opposite sides of the wall, or between a recess and an opening, should not be less than twice the width of the wider of the two recesses.

NOTE 5 The cumulative width of vertical chases and recesses should not exceed 0,13 times the length of the wall.

8.6.3 Горизонтальні та нахилені пази

(1) Будь-які горизонтальні та нахилені пази повинні бути розташовані в межах однієї восьмої чистої висоти стіни, над або під перекриттям. Загальна глибина, включаючи глибину будь-якого отвору, утворена під час формування пазу, повинна бути менша, ніж $t_{ch,h}$, за умови, що ексцентричність в зоні пазу менша, ніж $t/3$. Якщо це значення перебільшене, вертикальне навантаження, опір зсуву та вигину повинні бути перевірені підрахунками перерізу кам'яної кладки з віднятими значеннями пазів та виїмок.

ПРИМІТКА Значення $t_{ch,v}$ для використання в країні може бути знайдено в її Національному додатку. Значення, дані в таблиці нижче, рекомендовані.

8.6.3 Horizontal and inclined chases

(1) Any horizontal and inclined chases should be positioned within one eighth of the clear height of the wall, above or below a floor. The total depth, including the depth of any hole reached when forming the chase, should be less than $t_{ch,h}$, providing that the eccentricity in the region of the chase is less than $t/3$. If this limit is exceeded, the vertical load, shear and flexural resistance should be checked by calculation taking the reduced cross section into account.

Note The value of $t_{ch,h}$ for use in a Country may be found in its National Annex. The values given in the Table below are recommended.

Розміри горизонтальних та нахилених пазів на кам'яній кладці, що допускаються без підрахувань

Товщина стіни мм	Максимальна глибина, мм	
	Абсолютна довжина	Довжина ≤ 1250 мм
85-115	0	0
116-175	0	15
176-225	10	20
226-300	15	25
понад 300	20	30

ПРИМІТКА 1 Максимальна глибина пазу повинна включати глибину будь-якого отвору, утвореного під час утворення пази.

ПРИМІТКА 2 Горизонтальна відстань між кінцем пазу та отвором не повинна бути меншим, ніж 500 мм.

ПРИМІТКА 3 Горизонтальна відстань між суміжними пазами обмеженої довжини, незважаючи на те, чи вони трапляються на тій самій стороні або протилежній стороні стіни, не повинна бути менша, ніж довжина найдовшого пазу, помножена на два.

ПРИМІТКА 4 В стінах, товщина яких більша, ніж 175 мм, допущена глибина пазу може бути збільшена на 10 мм, якщо паз-це машинна врізка, що виконана точно на потрібну глибину. Якщо використовуються машинні врізки, пази можуть бути вирізані на обох сторонах стін, товщиною не менше, ніж 225 мм, на глибину 10 мм.

ПРИМІТКА 5 Ширина пазу не повинна перевищувати половини залишкової товщини.

Sizes of horizontal and inclined chases in masonry, allowed without calculation

Thickness of wall mm	Maximum depth mm	
	Unlimited length	Length < 1250 mm
85 - 115	0	0
116- 175	0	15
176- 225	10	20
226 - 300	15	25
over 300	20	30

NOTE 1 The maximum depth of the chase should include the depth of any hole reached when forming the chase.

NOTE 2 The horizontal distance between the end of a chase and an opening should not be less than 500 mm.

NOTE 3 The horizontal distance between adjacent chases of limited length, whether they occur on the same side or on opposite sides of the wall, should be not less than twice the length of the longest chase.

NOTE 4 In walls of thickness greater than 175 mm, the permitted depth of the chase may be increased by 10 mm if the chase is machine cut accurately to the required depth. If machine cuts are used, chases up to 10 mm deep may be cut in both sides of walls of thickness not less than 225 mm.

NOTE 5 The width of chase should not exceed half the residual thickness of the wall.

8.7 Гідроізоляції

(1)P Гідроізоляції повинні передавати горизонтальне та вертикальне проектне навантаження, не завдаючи шкоди; вони повинні мати достатній опір поверхового тертя для того, щоб попереджати ненавмисний рух кам'яної кладки, покладеної на них.

8.8 Теплові та довготривалі переміщення

(1)P Допущення на ефекти рухів слід робити таким чином, щоб не погіршувати властивості кам'яної кладки.

ПРИМІТКА Інформація щодо допущення на рухи на кам'яній кладці може бути знайдена в EN 1996-2.

Розділ 9 Виконання робіт

9.1 Загальні відомості

(1)P Всі роботи слід виконувати, дотримуючись відповідних вимог та в межах допустимих відхилень.

(2)P Всі роботи повинні бути здійснені відповідним кваліфікованим персоналом.

(3)P Якщо вимоги EN 1996-2 дотримані, мож-

8.7 Damp proof courses

(1)P Damp proof courses shall be capable of transferring the horizontal and vertical design loads without suffering or causing damage; they shall have sufficient surface frictional resistance to prevent unintended movement of the masonry resting on them.

8.8 Thermal and long term movement

(1)P Allowance shall be made for the effects of movements such that the performance of the masonry is not affected adversely.

NOTE Information on the allowance for movement in masonry will be found in EN 1996-2.

Section 9 Execution

9.1 General

(1)P All work shall be constructed in accordance with the specified details within permissible deviations.

(2)P All work shall be executed by appropriately skilled and experienced personnel.

(3) If the requirements of EN 1996-2 are fol-

на вважати, що (1)P та (2)P задовольняються.

9.2 Розрахунок будівельних елементів

(1) Загальна стабільність структури або окремих стін під час будівництва повинна бути прийнята до уваги; якщо спеціальні запобіжні заходи потрібні для роботи на будівельному майданчику, вони повинні бути точно визначені.

9.3 Навантаження кам'яної кладки

(1)P Кам'яна кладка не повинна піддаватися навантаженню до тих пір, поки вона не буде мати достатню міцність, щоб протидіяти навантаженню без шкоди.

(2) Засипка перед підпірними стінками повинна виконуватись до тих пір, поки стіна не зможе протидіяти навантаженням від операції засипки, беручи до уваги всі вібрації та ущільнення.

(3) Увага повинна бути приділена стінам, які не закріплюються тимчасово на час будівництва, вони можуть піддаватися вітровим навантаженням або будівельним навантаженням. За необхідності слід зводити тимчасові опорні стійки для забезпечення стабільності.

lowed, it can be assumed that (1)P and (2)P are satisfied.

9.2 Design of structural members

(1) The overall stability of the structure or of individual walls during construction should be considered: if special precautions are needed for the site work, they should be specified.

9.3 Loading of masonry

(1) P Masonry shall not be subjected to load until it has achieved adequate strength to resist the load without damage.

(2) Backfilling against retaining walls should not be earned out until the wall is capable of resisting loads from the filling operation, taking account of any compacting forces or vibrations.

(3) Attention should be paid to walls which are temporarily unrestrained during construction, but which may be subjected to wind loads or construction loads, and temporary shoring should be provided, if necessary, to maintain stability.

Додаток А
(довідковий)

Врахування коефіцієнтів надійності γ_m , пов'язаних із виконанням

При диференціації класу, або класів, за γ_m необхідно враховувати наступне:

- наявність персоналу, що володіє належним досвідом і кваліфікацією, який залучається підрядником для здійснення контролю за виконанням робіт;
- наявність персоналу, що володіє належним досвідом і кваліфікацією, який не залежить від підрядника і залучається для нагляду за виконанням робіт.

Примітка. У разі контрактів «Під ключ», Проектувальник може розглядати, як особа не залежна від будівельної організації при здійсненні нагляду за виконанням робіт, за умови, що Проектувальник володіє необхідним рівнем кваліфікації і звітує перед вищим керівництвом незалежно від будівельної організації.

- перевірка властивостей будівельного розчину і бетону заповнення на будівельному майданчику;
- спосіб приготування будівельних розчинів і дозування їх компонентів, наприклад, по вазі або за мірними ємностями.

Annex A
(informative)

Consideration of partial factors relating to Execution

(I) When a country links a class, or classes, of γ_M from 2.4.3 to execution control, the following should be considered in differentiating the class, or classes, of γ_M :

— the availability of appropriately qualified and experienced personnel, employed by the contractor, for supervision of the work;

— the availability of appropriately qualified and experienced personnel, independent of the contractor's staff, for the inspection of the work;

NOTE In the case of Design-and-Build contracts, the Designer may be considered as a person independent of the construction organization for the purposes of inspection of the work, provided that the Designer is an appropriately qualified person who reports to senior management independently of the site construction team.

— assessment of the site properties of the mortar and concrete infill;

— the way in which mortars are mixed and the constituents are batched, for example, either by weight or in appropriate measuring boxes.

Додаток В
(довідковий)

Методика розрахунку ексцентриситету ядра жорсткості

(Б.1) Якщо вертикальні елементи жорсткості не відповідають вимогам 5.4.2, сумарний ексцентриситет ядра жорсткості, внаслідок відхилень, e_e , необхідно розраховувати для кожного відповідного напрямку за формулою:

$$e_t = \xi \cdot \left(\frac{M_d}{N_{Ed}} + e_c \right) \quad (\text{В.1})$$

де

M_d - розрахунковий згинальний момент, у основі ядра, визначений із застосуванням лінійної теорії пружності;

N_{Ed} - розрахункове вертикальне навантаження у основі ядра, визначене із застосуванням лінійної теорії пружності;

e_c - додатковий ексцентриситет

ξ - коефіцієнт збільшення крутильної жорсткості защемлення конструкційного елемента, що розглядається.

(В.2) Додатковий ексцентриситет e_c і коефіцієнт збільшення ξ можуть визначатись за формулами (В.2) (В.3) (див. рисунок В.1):

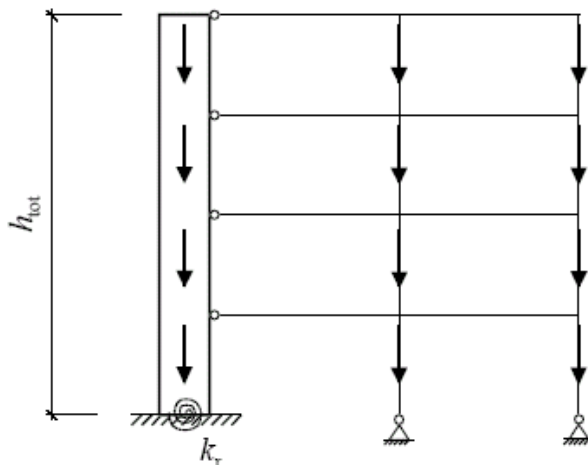


Рисунок В.1 — Ядро жорсткості

$$\xi = \frac{k_r}{k_r - 0,5 N_d \cdot h_{tot} \cdot \frac{Q_d}{N_d}} \quad (\text{В.2})$$

$$e_c = \frac{Q_d}{N_d} \cdot 4,5 d_c \cdot \left(\frac{h_{tot}}{100 d_c} \right)^2 \quad (B.3)$$

де

k_r - жорсткість на кручення защемлення у Н·мм/рад;

Примітка. Защемлення може виконуватись у фундаменті конструкції, наприклад: цокольному поверсі, або у іншій частині.

h_{tot} - загальна висота стіни або ядра від фундаменту, виражена в мм;

d_c - найбільший розмір поперечного перерізу ядра у напрямі згину, в мм;

N_d - розрахункова величина вертикально навантаження у основі ядра, в Н;

Q_d - розрахункова величина сумарного вертикального навантаження тієї частини будівлі, яка стабілізована даним ядром.

Annex B
(informative)

Method for calculating the eccentricity of a stability core

(1) When the vertical stiffening elements do not satisfy 5.4(2), the total eccentricity of a stability core due to sway, e_t , should be calculated, in any relevant direction, from:

$$e_t = \xi \cdot \left(\frac{M_d}{N_{Ed}} + e_c \right) \quad (\text{B.1})$$

where:

M_d is the design bending moment at the bottom of the core, calculated using the linear theory of elasticity

N_{Ed} is the design vertical load at the bottom of the core, calculated using the linear theory of elasticity

e_c is an additional eccentricity

ξ is a magnification factor for the rotational stiffness of the restraint of the structural element being considered

(2) The additional eccentricity e_c and the magnification factor ξ may be calculated from equations (B.2) and (B.3) (see figure B.1):

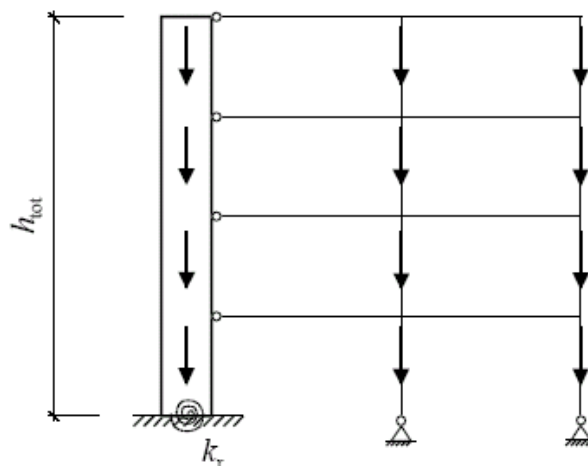


Figure B.1 – Representation of a stability core

$$\xi = \frac{k_r}{k_r - 0,5 N_d \cdot h_{tot} \cdot \frac{Q_d}{N_d}} \quad (\text{B.2})$$

$$e_c = \frac{Q_d}{N_d} \cdot 4,5 d_c \cdot \left(\frac{h_{\text{tot}}}{100 d_c} \right)^2 \quad (\text{B.3})$$

where:

k_r is the rotational stiffness of the restraint in Nmm/rad;

NOTE The restraint can be from the foundation - see EN 1997 - or from another part of the structure, e. g. a basement

h_{tot} is the total height of the wall or core from the foundation, in mm;

d_c is the largest dimension of the cross section of the core in the bending direction, in mm;

N_d is the design value of the vertical load at the bottom of the core, in N;

Q_d is the design value of the total vertical load, of the part of the building that is stabilized by the core being considered.

Додаток С
(довідковий)

Спрощений метод розрахунку позаплощинного ексцентриситету навантаження на стіну

(С.1) При визначенні ексцентриситету навантаження на стіни, вузол між стіною і перекриттям можна розглядати спрощено за припущення, що поперечні перерізи не мають тріщин, а матеріали працюють у межах пружності. Розрахунок можна виконувати як рамної конструкції або окремих вузлів.

(С.2) Розрахунок вузла можна виконувати за спрощеною схемою, як це показано на рисунку С.1; якщо елементів менше ніж чотири; то існуючими необхідно знехтувати. Кінці елементів, які віддаленні від місця сполучення, повинні розглядатися, як защемлені, якщо тільки не відомо, що вони зовсім не сприймають дію моменту – в цьому випадку їх можна розглядати як шарнірно закріплені. Крайовий момент у вузлі 1, M_1 , може визначатись за формулою (С.1), а крайовий момент у вузлі 2, M_2 , визначається аналогічно, але з використанням $E_2 l_2 / h_2$ замість $E_1 l_1 / h_1$ у чисельнику.

$$M_1 = \frac{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1}}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} + \frac{n_3 E_3 I_3}{h_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{h_4}} \left[\frac{w_3 l_3^2}{4(n_3 - 1)} - \frac{w_4 l_4^2}{4(n_4 - 1)} \right] \quad \text{С.1}$$

де

n_i - коефіцієнт жорсткості елементів приймається рівним 4 для елементів, защемлених з двох кінців, у інших випадках - рівним 3;

E_i - модуль пружності елементу i , де $i = 1, 2, 3$ або 4;

Примітка. Зазвичай буває досить прийняти величини E рівними 1 000 f_k для всіх елементів кам'яної кладки.

I_i - момент інерції площі поперечного перерізу елементу i , де $i = 1, 2, 3$ або 4 (у випадку стіни порожнистої кладки, в якій тільки одна площа несуча, I_i повинен прийматись тільки для несучої площини);

h_1 - габаритна висота елементу 1;

h_2 - габаритна висота елементу 2;

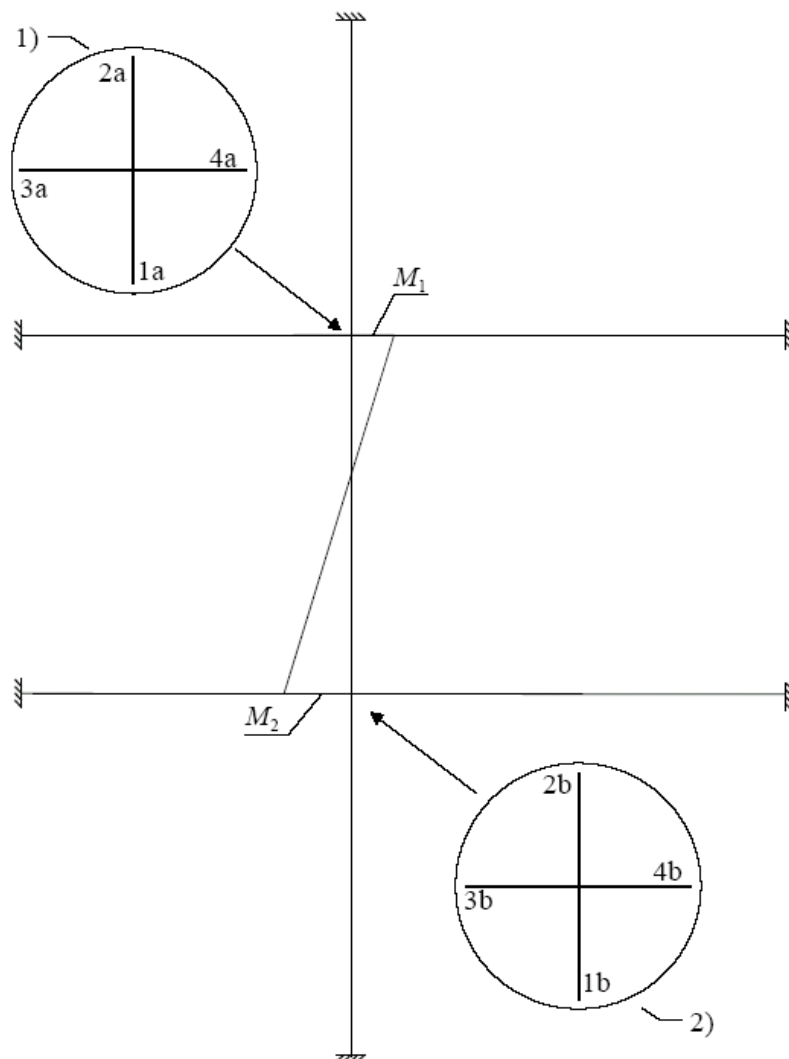
l_3 - прольот елемента 3 у чистоті;

l_4 - прольот елемента 4 у чистоті;

w_3 - розрахункова величина рівномірно розподіленого навантаження, прикладеного до елемента 3, із застосуванням коефіцієнтів надійності з урахуванням несприятливої дії

W_4 - розрахункова величина рівномірно розподіленого навантаження, прикладеного до елемента 4, із застосуванням коефіцієнтів надійності з урахуванням несприятливої дії

Примітка. Спрощена модель рами, яка використовується на рисунку В1 не придатна для перекриттів із дерев'яних балок. У таких випадках застосовують пункт (В.5) нижче.



Позначення

1. Рама а
2. Рама б

Примітка. Момент M_1 визначається з рами а, а момент M_2 - з рами б

Рисунок С.1 - Спрощена схема рами

(С.3) Результати таких розрахунків зазвичай будуть консервативними тому, що дійсне защемлення у сполученні перекриття / стіна на практиці не можна досягти, тобто існує певне відношення діючого моменту, що передається стиком, до моменту, який би діяв при умові, що стик повністю жорсткий. Ці результати можуть використовуватись при проектуванні для зменшення ексцентриситету, отриманого за розрахунками відповідно до приведеного вище пункту (В.1), шляхом його множення на коефіцієнт, η .

η можна отримати експериментально, або він може прийматись рівним $(1 - k_m/4)$

де

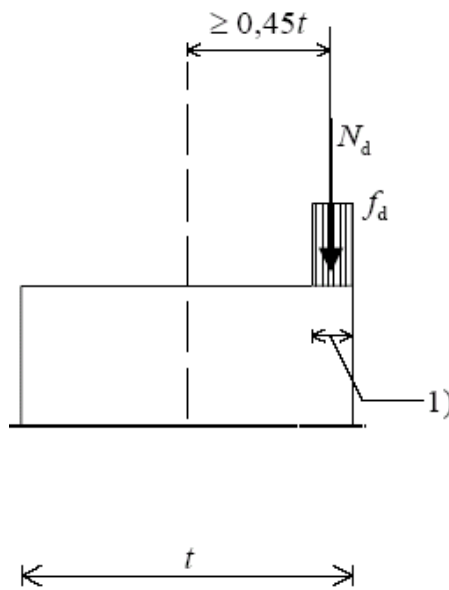
$$k_m = \frac{n_3 \frac{E_3 I_3}{l_3} + n_4 \frac{E_4 I_4}{l_4}}{n_1 \frac{E_1 I_1}{h_1} + n_2 \frac{E_2 I_2}{h_2}} \leq 2 \quad \text{С.2}$$

де символи мають значення, прийняті в пункті (С.2), вище.

(С.4) Якщо ексцентриситет, визначений відповідно до (С.2), перевищує величину, рівну 0,45 товщини стіни, розрахунок можна виконувати на основі положень (С.5) нижче.

(С.5) Визначення ексцентриситету навантаження, який необхідно враховувати при проектуванні, може ґрунтуватись на величині мінімально необхідної площадки обпирання для сприйняття навантаження, яка повинна прийматись не більшою ніж 0,1 товщини стіни від грані, напруження на якій досягають відповідної розрахункової міцності матеріалу (дивися рисунок С.2).

Примітка. Необхідно пам'ятати, що визначення ексцентриситету за цим Додатком може призвести до суттєвого кручення перекриття або балки та утворення тріщин на протилежній стороні стіни відносно прикладання навантаження.



Позначення:

1) довжина площадки обпирання $< 0,1 t$

Рисунок С.2 — Ексцентриситет, отриманий за визначенням ділянки обпирання, яка необхідна для сприйняття напружень від розрахункового навантаження

(С.6) Якщо перекриття обпирається на частину стіни по товщині, див. рисунок С.3, то момент вище перекриття M_{Edu} та момент нижче перекриття M_{Edf} можна отримати за виразом С.3 та С.4, що наведені нижче, при умові, що їх величини менші ніж визначені за (С.1), (С.2) і (С.3) вище:

$$M_{Edu} = N_{Edu} \frac{(t - 3a)}{4} \quad \text{С.3}$$

$$M_{Edf} = N_{Edf} \frac{a}{2} + N_{Edu} \frac{(t + a)}{4} \quad \text{С.4}$$

де:

N_{Edu} - розрахункове навантаження на вище розташовану стіну;

N_{Edf} - розрахункове навантаження, прикладене з боку перекриття;

a - це відстань від грані стіни до краю перекриття.

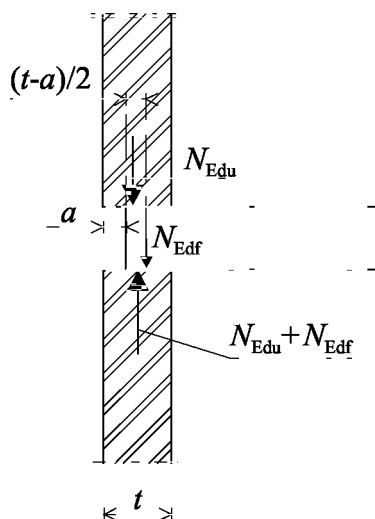


Рисунок С.3 — Схема прикладання зусиль при обпиранні стіни на частину стіни по товщині

Annex C
(informative)

A simplified method for calculating the out-of-plane eccentricity of loading on walls

(1) In calculating the eccentricity of loading on walls, the joint between the wall and the floor may be simplified by using uncracked cross sections and assuming elastic behaviour of the materials; a frame analysis or a single joint analysis may be used.

(2) Joint analysis may be simplified as shown in figure C.1; for less than four members, those not existing should be ignored. The ends of the members remote from the junction should be taken as fixed unless they are known to take no moment at all, when they may be taken to be hinged. The end moment at node 1, M_1 , may be calculated from equation (C.1) and the end moment at node 2, M_2 , similarly but using $E_2 I_2 h_2$ instead of $E_1 I_1 h_1$ in the numerator.

$$M_1 = \frac{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1}}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} + \frac{n_3 E_3 I_3}{h_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{h_4}} \left[\frac{w_3 l_3^2}{4(n_3 - 1)} - \frac{w_4 l_4^2}{4(n_4 - 1)} \right] \quad \text{C.1}$$

where:

n_i is the stiffness factor of member i is taken as 4 for members fixed at both ends and otherwise 3;

E_i is the modulus of elasticity of member i , where $i = 1, 2, 3$ or 4 ;

NOTE It will normally be sufficient to take the values of E as $1\,000 f_k$, for all masonry units.

I_j is the second moment of area of member j , where $j = 1, 2, 3$ or 4 (in the case of a cavity wall in which only one leaf is loadbearing, I_j should be taken as that of the loadbearing leaf only);

h_1 is the clear height of member 1;

h_2 is the clear height of member 2;

h_3 is the clear span of member 3;

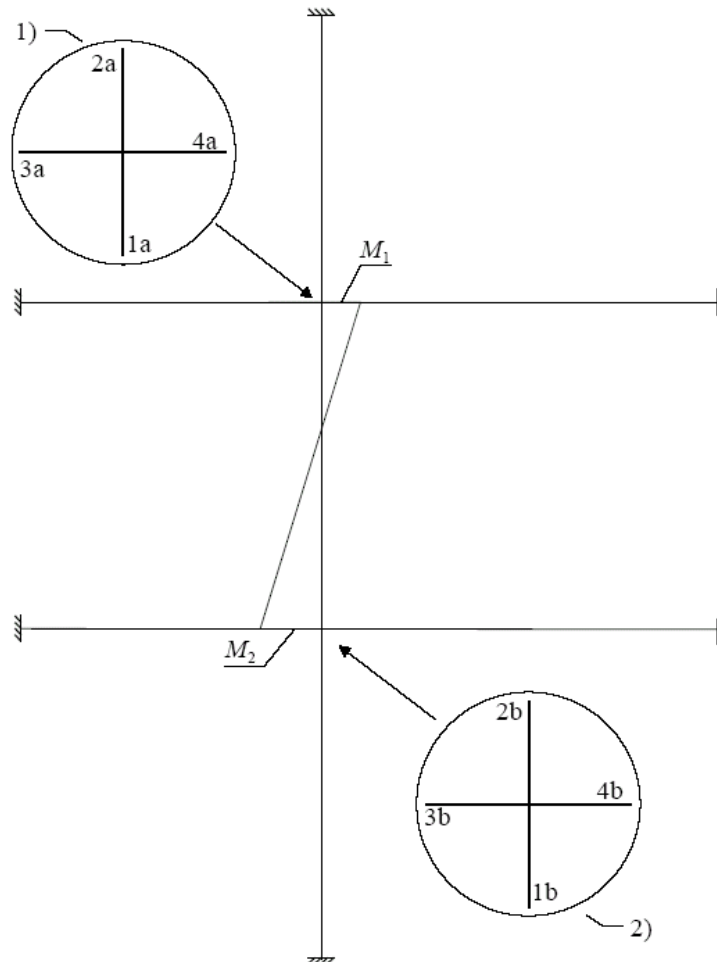
h_4 is the clear span of member 4;

w_3 is the design uniformly distributed load on member 3, using the partial factors from EN 1990, un-

favourable effect;

w_3 is the design uniform) distributed load on member 4. using the partial factors from EN 1995. unfavourable effect.

NOTE The simplified frame model used in figure C.1 is not considered to be appropriate where timber floor joists are used. For such cases refer to (5) below



Key

1 Frame a

2 Frame b

NOTE Moment M_1 is found from frame a and moment M_2 from frame b

Figure C.1 — Simplified frame diagram

(3) The results of such calculations will usually be conservative because the true fixity, i. e. the ratio of the actual moment transmitted by a joint to that which would exist if the joint was fully rigid, of the floor/wall junction cannot be achieved. It will be permissible for use in design to reduce the eccentricity, obtained from the calculations in accordance with (1) above, by multiplying it by a factor, η .

η may be obtained experimentally, or it may be taken as $(1 - k_m/4)$,

where

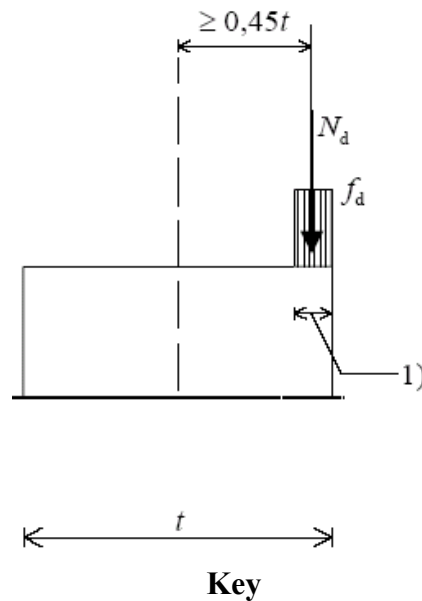
$$k_m = \frac{n_3 \frac{E_3 I_3}{l_3} + n_4 \frac{E_4 I_4}{l_4}}{n_1 \frac{E_1 I_1}{h_1} + n_2 \frac{E_2 I_2}{h_2}} \leq 2 \quad \text{C.2}$$

where the symbols have the meaning attributed to them in (2). above.

(4) If the eccentricity calculated in accordance with (2) above is greater than 0.45 times the thickness of the wall, the design may be based on (5) below.

(5) The eccentricity of loading to be used in design may be based on the load being resisted by the minimum required bearing depth, not taken to be more than 0,1 times the wall thickness, at the face of the wall, stressed to the appropriate design strength of the material (see figure C.2).

NOTE It should be borne in mind that basing the eccentricity on this Annex may lead to sufficient rotation of the floor or beam to cause a crack on the opposite side of the wall to that of the load application.



1) bearing depth $\leq 0,1t$

Figure C.2 — Eccentricity obtained from design load resisted by stress block

(6) When a floor is supported over part of the thickness of a wall, see figure C.3, the moment above the floor, M_{Edu} , and the moment below the floor, M_{Edf} , may be obtained from expressions C.3 and C.4 below, provided that the values are less than are obtained from (1), (2) and (3) above:

$$M_{Edu} = N_{Edu} \frac{(t - 3a)}{4} \quad \text{C.3}$$

$$140 \quad M_{Edf} = N_{Edf} \frac{a}{2} + N_{Edu} \frac{(t + a)}{4} \quad \text{C.4}$$

where:

N_{Edu} is the design load in the upper wall

N_{Edf} is the design load applied by the floor;

a is the distance from the face of the wall to the edge of the floor.

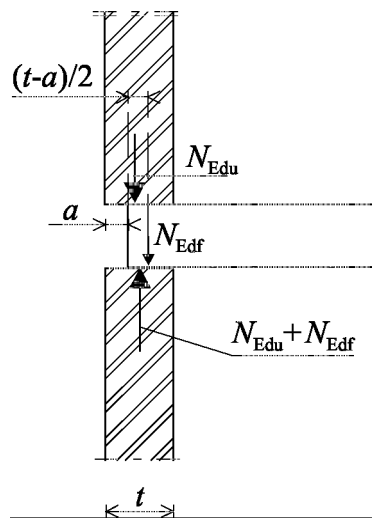


Figure C.3 — Diagram showing the forces when a floor is supported over a part of the thickness of a wall

Додаток D
(довідковий)
Визначення ρ_3 і ρ_4

(D.1) У додатку наведено два графіки: D.1 для визначення ρ_3 , а інший, Г.2, для визначення ρ_4

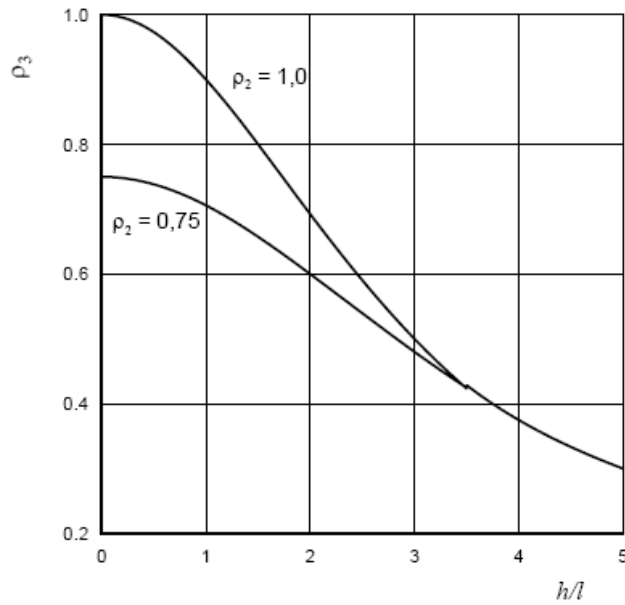


Рисунок D.1 — Графік, що показує залежності величин ρ_3 відповідно до рівнянь 5.6 і 5.7

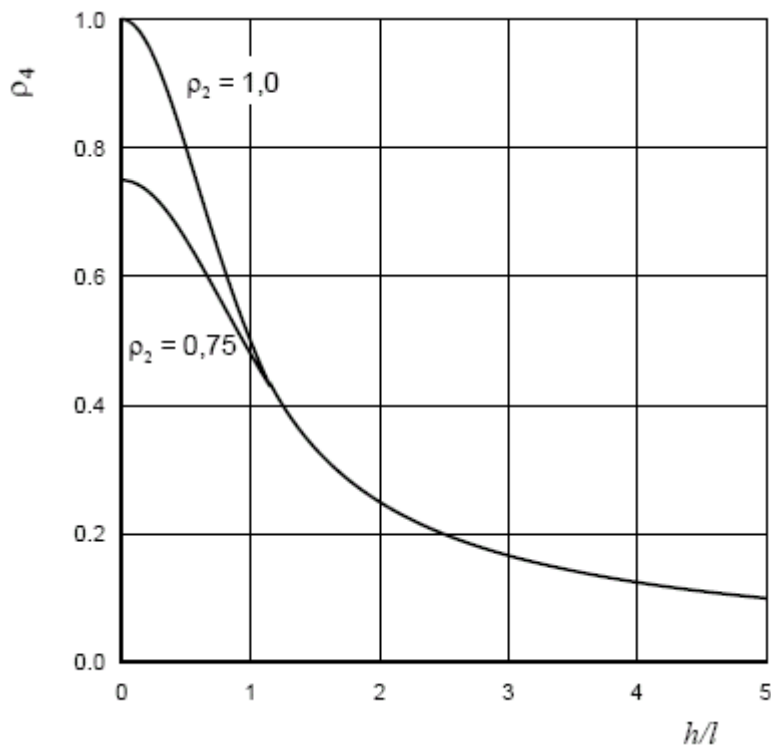


Рисунок D.2 — Графік, що показує залежності величин ρ_4 відповідно до рівнянь 5.8 і 5.9

Annex D
(informative)

Determination of ρ_3 and ρ_4

(1) This annex gives two graphs, D 1 and D 2. one for determining ρ_3 and the other for determining ρ_4

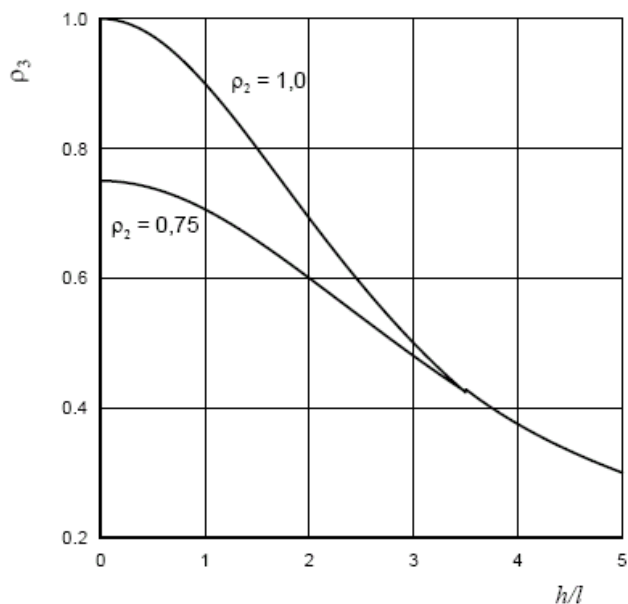


Figure D.1 — Graph showing values of ρ_3 using equations 5.6 and 5.7

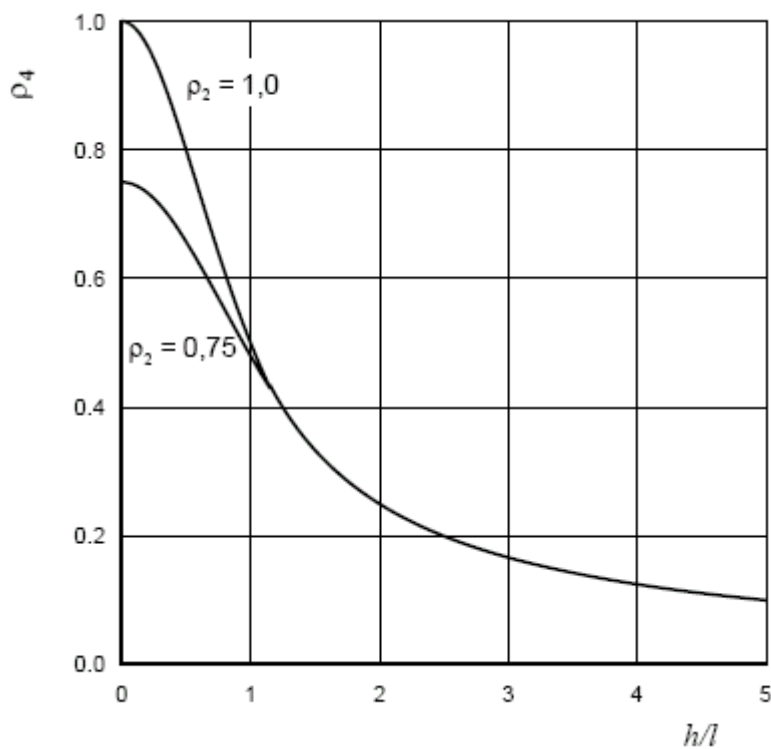
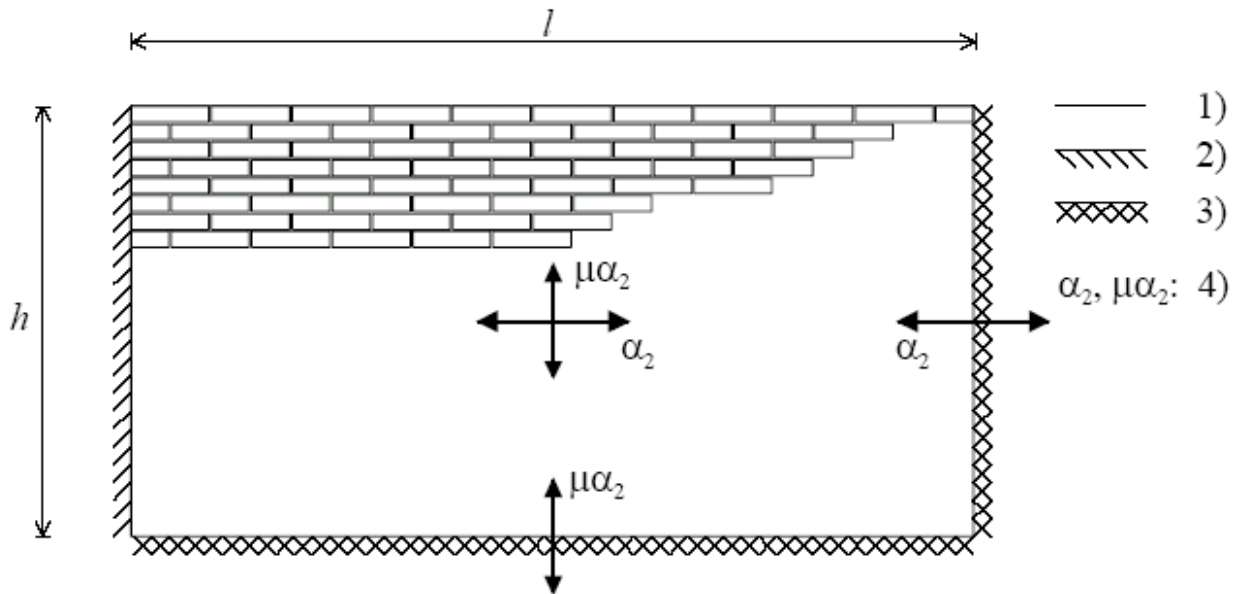


Figure D.2 — Graph showing values of ρ_4 using equations 5.8 and 5.9

Додаток Е
(довідковий)

Коефіцієнт згинального моменту, α_1 , в окремих місцях стін завтовшки менше або рівною 250 мм при дії поперечного навантаження



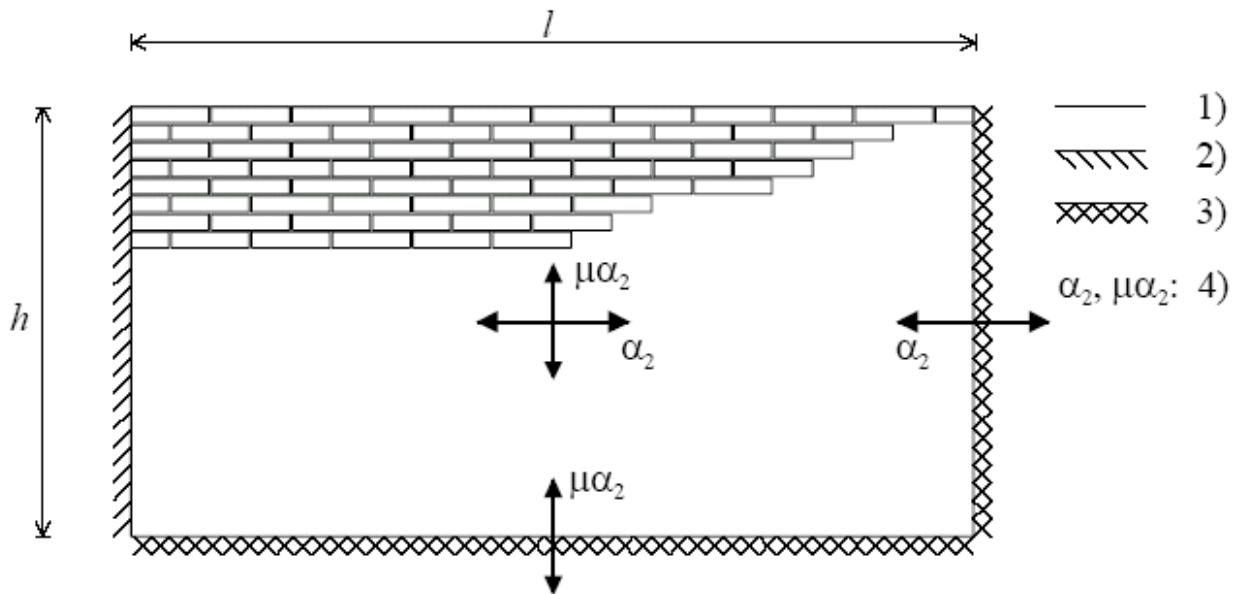
Позначення

- 1) Вільна сторона
- 2) Шарнірно обперта сторона
- 3) Жорстко защемлена / нерозрізна сторона
- 4) $\alpha_2, \mu\alpha_2$: коефіцієнти моментів у вказаних напрямках

Рисунок Е.1 — Позначення для умов обпирання, які використовуються далі по тек-
сту

Annex E
(informative)

Bending moment coefficients, α_1 in single leaf laterally loaded wall panels of thickness less than or equal to 250 mm



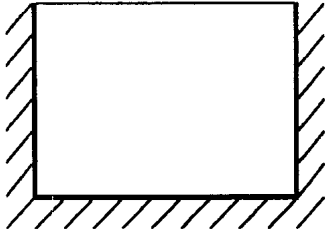
Key

- 1) free edge
- 2) simply supported edge
- 3) fully restrained/continuous edge
- 4) $\alpha_2, \mu\alpha_2$: moment coefficients in the indicated directions

Figure E.1 — Key to support conditions used in tables

Умови обпирання
стіни по краях

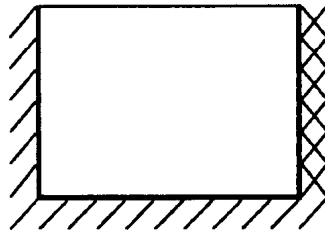
A



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,031	0,045	0,059	0,071	0,079	0,085	0,090	0,094
0,90	0,032	0,047	0,061	0,073	0,081	0,087	0,092	0,095
0,80	0,034	0,049	0,064	0,075	0,083	0,089	0,093	0,097
0,70	0,035	0,051	0,066	0,077	0,085	0,091	0,095	0,098
0,60	0,038	0,053	0,069	0,080	0,088	0,093	0,097	0,100
0,50	0,040	0,056	0,073	0,083	0,090	0,095	0,099	0,102
0,40	0,043	0,061	0,077	0,087	0,093	0,098	0,101	0,104
0,35	0,045	0,064	0,080	0,089	0,095	0,100	0,103	0,105
0,30	0,048	0,067	0,082	0,091	0,097	0,101	0,104	0,107
0,25	0,050	0,071	0,085	0,094	0,099	0,103	0,106	0,109
0,20	0,054	0,075	0,089	0,097	0,102	0,105	0,108	0,111
0,15	0,060	0,080	0,093	0,100	0,104	0,108	0,110	0,113
0,10	0,069	0,087	0,098	0,104	0,108	0,111	0,113	0,115
0,05	0,082	0,097	0,105	0,110	0,113	0,115	0,116	0,117

Умови обпирання
стіни по краях

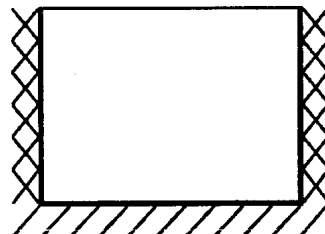
B



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,024	0,035	0,046	0,053	0,059	0,062	0,065	0,068
0,90	0,025	0,036	0,047	0,055	0,060	0,063	0,066	0,068
0,80	0,027	0,037	0,049	0,056	0,061	0,065	0,067	0,069
0,70	0,028	0,039	0,051	0,058	0,062	0,066	0,068	0,070
0,60	0,030	0,042	0,053	0,059	0,064	0,067	0,069	0,071
0,50	0,031	0,044	0,055	0,061	0,066	0,069	0,071	0,072
0,40	0,034	0,047	0,057	0,063	0,067	0,070	0,072	0,074
0,35	0,035	0,049	0,059	0,065	0,068	0,071	0,073	0,074
0,30	0,037	0,051	0,061	0,066	0,070	0,072	0,074	0,075
0,25	0,039	0,053	0,062	0,068	0,071	0,073	0,075	0,077
0,20	0,043	0,056	0,065	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078
0,15	0,047	0,059	0,067	0,071	0,074	0,076	0,077	0,079
0,10	0,052	0,063	0,070	0,074	0,076	0,078	0,079	0,080
0,05	0,060	0,069	0,074	0,077	0,079	0,080	0,081	0,082

Умови обпирання
стіни по краях

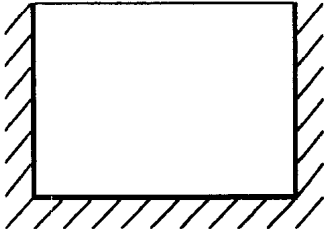
C



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,020	0,028	0,037	0,042	0,045	0,048	0,050	0,051
0,90	0,021	0,029	0,038	0,043	0,046	0,048	0,050	0,052
0,80	0,022	0,031	0,039	0,043	0,047	0,049	0,051	0,052
0,70	0,023	0,032	0,040	0,044	0,048	0,050	0,051	0,053
0,60	0,024	0,034	0,041	0,046	0,049	0,051	0,052	0,053
0,50	0,025	0,035	0,043	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,40	0,027	0,038	0,044	0,048	0,051	0,053	0,054	0,055
0,35	0,029	0,039	0,045	0,049	0,052	0,053	0,054	0,055
0,30	0,030	0,040	0,046	0,050	0,052	0,054	0,055	0,056
0,25	0,032	0,042	0,048	0,051	0,053	0,054	0,056	0,057
0,20	0,034	0,043	0,049	0,052	0,054	0,055	0,056	0,058
0,15	0,037	0,046	0,051	0,053	0,055	0,056	0,057	0,059
0,10	0,041	0,048	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059
0,05	0,046	0,052	0,055	0,057	0,058	0,059	0,059	0,060

Wall support condition

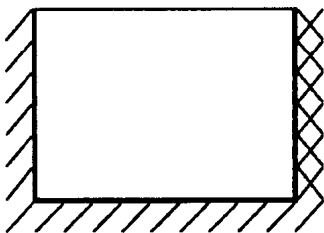
A



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,031	0,045	0,059	0,071	0,079	0,085	0,090	0,094
0,90	0,032	0,047	0,061	0,073	0,081	0,087	0,092	0,095
0,80	0,034	0,049	0,064	0,075	0,083	0,089	0,093	0,097
0,70	0,035	0,051	0,066	0,077	0,085	0,091	0,095	0,098
0,60	0,038	0,053	0,069	0,080	0,088	0,093	0,097	0,100
0,50	0,040	0,056	0,073	0,083	0,090	0,095	0,099	0,102
0,40	0,043	0,061	0,077	0,087	0,093	0,098	0,101	0,104
0,35	0,045	0,064	0,080	0,089	0,095	0,100	0,103	0,105
0,30	0,048	0,067	0,082	0,091	0,097	0,101	0,104	0,107
0,25	0,050	0,071	0,085	0,094	0,099	0,103	0,106	0,109
0,20	0,054	0,075	0,089	0,097	0,102	0,105	0,108	0,111
0,15	0,060	0,080	0,093	0,100	0,104	0,108	0,110	0,113
0,10	0,069	0,087	0,098	0,104	0,108	0,111	0,113	0,115
0,05	0,082	0,097	0,105	0,110	0,113	0,115	0,116	0,117

Wall support condition

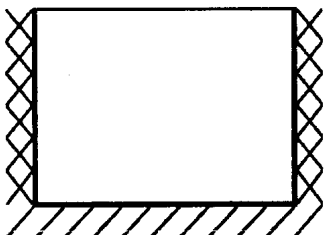
B



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,024	0,035	0,046	0,053	0,059	0,062	0,065	0,068
0,90	0,025	0,036	0,047	0,055	0,060	0,063	0,066	0,068
0,80	0,027	0,037	0,049	0,056	0,061	0,065	0,067	0,069
0,70	0,028	0,039	0,051	0,058	0,062	0,066	0,068	0,070
0,60	0,030	0,042	0,053	0,059	0,064	0,067	0,069	0,071
0,50	0,031	0,044	0,055	0,061	0,066	0,069	0,071	0,072
0,40	0,034	0,047	0,057	0,063	0,067	0,070	0,072	0,074
0,35	0,035	0,049	0,059	0,065	0,068	0,071	0,073	0,074
0,30	0,037	0,051	0,061	0,066	0,070	0,072	0,074	0,075
0,25	0,039	0,053	0,062	0,068	0,071	0,073	0,075	0,077
0,20	0,043	0,056	0,065	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078
0,15	0,047	0,059	0,067	0,071	0,074	0,076	0,077	0,079
0,10	0,052	0,063	0,070	0,074	0,076	0,078	0,079	0,080
0,05	0,060	0,069	0,074	0,077	0,079	0,080	0,081	0,082

Wall support condition

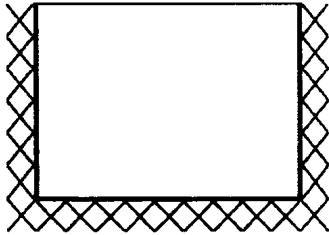
C



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,020	0,028	0,037	0,042	0,045	0,048	0,050	0,051
0,90	0,021	0,029	0,038	0,043	0,046	0,048	0,050	0,052
0,80	0,022	0,031	0,039	0,043	0,047	0,049	0,051	0,052
0,70	0,023	0,032	0,040	0,044	0,048	0,050	0,051	0,053
0,60	0,024	0,034	0,041	0,046	0,049	0,051	0,052	0,053
0,50	0,025	0,035	0,043	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,40	0,027	0,038	0,044	0,048	0,051	0,053	0,054	0,055
0,35	0,029	0,039	0,045	0,049	0,052	0,053	0,054	0,055
0,30	0,030	0,040	0,046	0,050	0,052	0,054	0,055	0,056
0,25	0,032	0,042	0,048	0,051	0,053	0,054	0,056	0,057
0,20	0,034	0,043	0,049	0,052	0,054	0,055	0,056	0,058
0,15	0,037	0,046	0,051	0,053	0,055	0,056	0,057	0,059
0,10	0,041	0,048	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059
0,05	0,046	0,052	0,055	0,057	0,058	0,059	0,059	0,060

Умови обпирання
стіни по краях

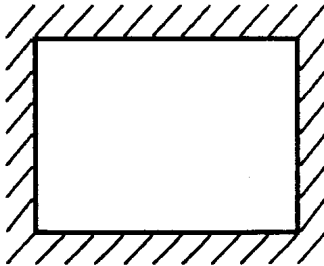
D



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,013	0,021	0,029	0,035	0,040	0,043	0,045	0,047
0,90	0,014	0,022	0,031	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,80	0,015	0,023	0,032	0,038	0,041	0,044	0,047	0,048
0,70	0,016	0,025	0,033	0,039	0,043	0,045	0,047	0,049
0,60	0,017	0,026	0,035	0,040	0,044	0,046	0,048	0,050
0,50	0,018	0,028	0,037	0,042	0,045	0,048	0,050	0,051
0,40	0,020	0,031	0,039	0,043	0,047	0,049	0,051	0,052
0,35	0,022	0,032	0,040	0,044	0,048	0,050	0,051	0,053
0,30	0,023	0,034	0,041	0,046	0,049	0,051	0,052	0,053
0,25	0,025	0,035	0,043	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,20	0,027	0,038	0,044	0,048	0,051	0,053	0,054	0,055
0,15	0,030	0,040	0,046	0,050	0,052	0,054	0,055	0,056
0,10	0,034	0,043	0,049	0,052	0,054	0,055	0,056	0,057
0,05	0,041	0,048	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059

Умови обпирання
стіни по краях

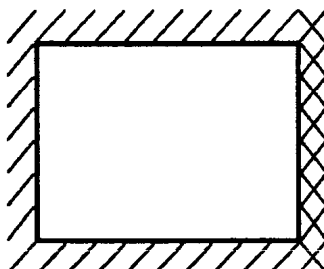
E



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,008	0,018	0,030	0,042	0,051	0,059	0,066	0,071
0,90	0,009	0,019	0,032	0,044	0,054	0,062	0,068	0,074
0,80	0,010	0,021	0,035	0,046	0,056	0,064	0,071	0,076
0,70	0,011	0,023	0,037	0,049	0,059	0,067	0,073	0,078
0,60	0,012	0,025	0,040	0,053	0,062	0,070	0,076	0,081
0,50	0,014	0,028	0,044	0,057	0,066	0,074	0,080	0,085
0,40	0,017	0,032	0,049	0,062	0,071	0,078	0,084	0,088
0,35	0,018	0,035	0,052	0,064	0,074	0,081	0,086	0,090
0,30	0,020	0,038	0,055	0,068	0,077	0,083	0,089	0,093
0,25	0,023	0,042	0,059	0,071	0,080	0,087	0,091	0,096
0,20	0,026	0,046	0,064	0,076	0,084	0,090	0,095	0,099
0,15	0,032	0,053	0,070	0,081	0,089	0,094	0,098	0,103
0,10	0,039	0,062	0,078	0,088	0,095	0,100	0,103	0,106
0,05	0,054	0,076	0,090	0,098	0,103	0,107	0,109	0,110

Умови обпирання
стіни по краях

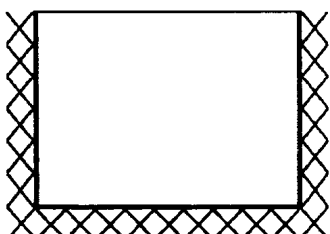
F



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,008	0,016	0,026	0,034	0,041	0,046	0,051	0,054
0,90	0,008	0,017	0,027	0,036	0,042	0,048	0,052	0,055
0,80	0,009	0,018	0,029	0,037	0,044	0,049	0,054	0,057
0,70	0,010	0,020	0,031	0,039	0,046	0,051	0,055	0,058
0,60	0,011	0,022	0,033	0,042	0,048	0,053	0,057	0,060
0,50	0,013	0,024	0,036	0,044	0,051	0,056	0,059	0,062
0,40	0,015	0,027	0,039	0,048	0,054	0,058	0,062	0,064
0,35	0,016	0,029	0,041	0,050	0,055	0,060	0,063	0,066
0,30	0,018	0,031	0,044	0,052	0,057	0,062	0,065	0,067
0,25	0,020	0,034	0,046	0,054	0,060	0,063	0,066	0,069
0,20	0,023	0,037	0,049	0,057	0,062	0,066	0,068	0,070
0,15	0,027	0,042	0,053	0,060	0,065	0,068	0,070	0,072
0,10	0,032	0,048	0,058	0,064	0,068	0,071	0,073	0,074
0,05	0,043	0,057	0,066	0,070	0,073	0,075	0,077	0,078

Умови обпирання
стіни по краях

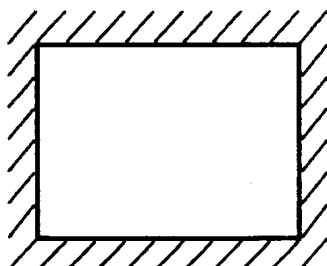
D



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,013	0,021	0,029	0,035	0,040	0,043	0,045	0,047
0,90	0,014	0,022	0,031	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,80	0,015	0,023	0,032	0,038	0,041	0,044	0,047	0,048
0,70	0,016	0,025	0,033	0,039	0,043	0,045	0,047	0,049
0,60	0,017	0,026	0,035	0,040	0,044	0,046	0,048	0,050
0,50	0,018	0,028	0,037	0,042	0,045	0,048	0,050	0,051
0,40	0,020	0,031	0,039	0,043	0,047	0,049	0,051	0,052
0,35	0,022	0,032	0,040	0,044	0,048	0,050	0,051	0,053
0,30	0,023	0,034	0,041	0,046	0,049	0,051	0,052	0,053
0,25	0,025	0,035	0,043	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,20	0,027	0,038	0,044	0,048	0,051	0,053	0,054	0,055
0,15	0,030	0,040	0,046	0,050	0,052	0,054	0,055	0,056
0,10	0,034	0,043	0,049	0,052	0,054	0,055	0,056	0,057
0,05	0,041	0,048	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059

Умови обпирання
стіни по краях

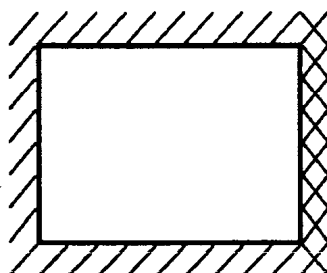
E



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,008	0,018	0,030	0,042	0,051	0,059	0,066	0,071
0,90	0,009	0,019	0,032	0,044	0,054	0,062	0,068	0,074
0,80	0,010	0,021	0,035	0,046	0,056	0,064	0,071	0,076
0,70	0,011	0,023	0,037	0,049	0,059	0,067	0,073	0,078
0,60	0,012	0,025	0,040	0,053	0,062	0,070	0,076	0,081
0,50	0,014	0,028	0,044	0,057	0,066	0,074	0,080	0,085
0,40	0,017	0,032	0,049	0,062	0,071	0,078	0,084	0,088
0,35	0,018	0,035	0,052	0,064	0,074	0,081	0,086	0,090
0,30	0,020	0,038	0,055	0,068	0,077	0,083	0,089	0,093
0,25	0,023	0,042	0,059	0,071	0,080	0,087	0,091	0,096
0,20	0,026	0,046	0,064	0,076	0,084	0,090	0,095	0,099
0,15	0,032	0,053	0,070	0,081	0,089	0,094	0,098	0,103
0,10	0,039	0,062	0,078	0,088	0,095	0,100	0,103	0,106
0,05	0,054	0,076	0,090	0,098	0,103	0,107	0,109	0,110

Умови обпирання
стіни по краях

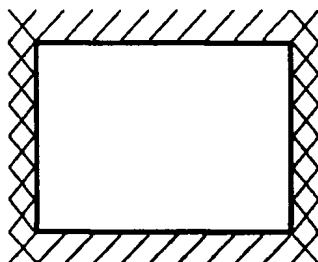
F



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,008	0,016	0,026	0,034	0,041	0,046	0,051	0,054
0,90	0,008	0,017	0,027	0,036	0,042	0,048	0,052	0,055
0,80	0,009	0,018	0,029	0,037	0,044	0,049	0,054	0,057
0,70	0,010	0,020	0,031	0,039	0,046	0,051	0,055	0,058
0,60	0,011	0,022	0,033	0,042	0,048	0,053	0,057	0,060
0,50	0,013	0,024	0,036	0,044	0,051	0,056	0,059	0,062
0,40	0,015	0,027	0,039	0,048	0,054	0,058	0,062	0,064
0,35	0,016	0,029	0,041	0,050	0,055	0,060	0,063	0,066
0,30	0,018	0,031	0,044	0,052	0,057	0,062	0,065	0,067
0,25	0,020	0,034	0,046	0,054	0,060	0,063	0,066	0,069
0,20	0,023	0,037	0,049	0,057	0,062	0,066	0,068	0,070
0,15	0,027	0,042	0,053	0,060	0,065	0,068	0,070	0,072
0,10	0,032	0,048	0,058	0,064	0,068	0,071	0,073	0,074
0,05	0,043	0,057	0,066	0,070	0,073	0,075	0,077	0,078

Умови обпирання
стіни по краях

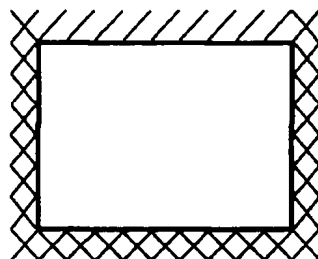
G



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,90	0,008	0,015	0,023	0,029	0,034	0,038	0,041	0,043
0,80	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044
0,70	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045
0,60	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046
0,50	0,011	0,021	0,030	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,40	0,013	0,023	0,032	0,038	0,042	0,045	0,047	0,049
0,35	0,014	0,025	0,033	0,039	0,043	0,046	0,048	0,050
0,30	0,016	0,026	0,035	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051
0,25	0,018	0,028	0,037	0,042	0,046	0,048	0,050	0,052
0,20	0,020	0,031	0,039	0,044	0,047	0,050	0,052	0,054
0,15	0,023	0,034	0,042	0,046	0,049	0,051	0,053	0,055
0,10	0,027	0,038	0,045	0,049	0,052	0,053	0,055	0,057
0,05	0,035	0,044	0,050	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058

Умови обпирання
стіни по краях

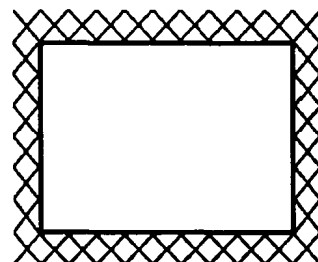
H



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,005	0,011	0,018	0,024	0,029	0,033	0,036	0,039
0,90	0,006	0,012	0,019	0,025	0,030	0,034	0,037	0,040
0,80	0,006	0,013	0,020	0,027	0,032	0,035	0,038	0,041
0,70	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,60	0,008	0,015	0,024	0,030	0,035	0,038	0,041	0,043
0,50	0,009	0,017	0,025	0,032	0,036	0,040	0,043	0,045
0,40	0,010	0,019	0,028	0,034	0,039	0,042	0,045	0,047
0,35	0,011	0,021	0,029	0,036	0,040	0,043	0,046	0,047
0,30	0,013	0,022	0,031	0,037	0,041	0,044	0,047	0,049
0,25	0,014	0,024	0,033	0,039	0,043	0,046	0,048	0,051
0,20	0,016	0,027	0,035	0,041	0,045	0,047	0,049	0,052
0,15	0,019	0,030	0,038	0,043	0,047	0,049	0,051	0,053
0,10	0,023	0,034	0,042	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,05	0,031	0,041	0,047	0,051	0,053	0,055	0,056	0,056

Умови обпирання
стіни по краях

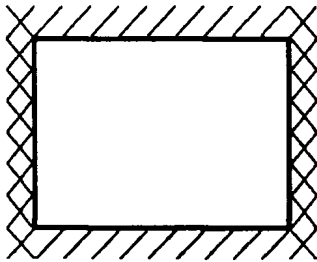
I



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,004	0,009	0,015	0,021	0,026	0,030	0,033	0,036
0,90	0,004	0,010	0,016	0,022	0,027	0,031	0,034	0,037
0,80	0,005	0,010	0,017	0,023	0,028	0,032	0,035	0,038
0,70	0,005	0,011	0,019	0,025	0,030	0,033	0,037	0,039
0,60	0,006	0,013	0,020	0,026	0,031	0,035	0,038	0,041
0,50	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,40	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044
0,35	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045
0,30	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046
0,25	0,011	0,021	0,030	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,20	0,013	0,023	0,032	0,038	0,042	0,045	0,047	0,050
0,15	0,016	0,026	0,035	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051
0,10	0,020	0,031	0,039	0,044	0,047	0,050	0,052	0,054
0,05	0,027	0,038	0,045	0,049	0,052	0,053	0,055	0,056

Wall support condition

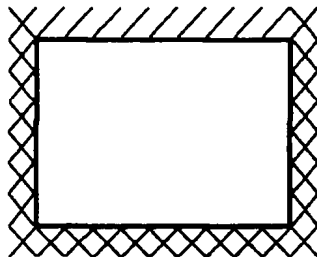
G



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,90	0,008	0,015	0,023	0,029	0,034	0,038	0,041	0,043
0,80	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044
0,70	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045
0,60	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046
0,50	0,011	0,021	0,030	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,40	0,013	0,023	0,032	0,038	0,042	0,045	0,047	0,049
0,35	0,014	0,025	0,033	0,039	0,043	0,046	0,048	0,050
0,30	0,016	0,026	0,035	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051
0,25	0,018	0,028	0,037	0,042	0,046	0,048	0,050	0,052
0,20	0,020	0,031	0,039	0,044	0,047	0,050	0,052	0,054
0,15	0,023	0,034	0,042	0,046	0,049	0,051	0,053	0,055
0,10	0,027	0,038	0,045	0,049	0,052	0,053	0,055	0,057
0,05	0,035	0,044	0,050	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058

Wall support condition

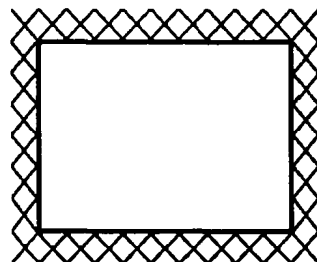
H



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,005	0,011	0,018	0,024	0,029	0,033	0,036	0,039
0,90	0,006	0,012	0,019	0,025	0,030	0,034	0,037	0,040
0,80	0,006	0,013	0,020	0,027	0,032	0,035	0,038	0,041
0,70	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,60	0,008	0,015	0,024	0,030	0,035	0,038	0,041	0,043
0,50	0,009	0,017	0,025	0,032	0,036	0,040	0,043	0,045
0,40	0,010	0,019	0,028	0,034	0,039	0,042	0,045	0,047
0,35	0,011	0,021	0,029	0,036	0,040	0,043	0,046	0,047
0,30	0,013	0,022	0,031	0,037	0,041	0,044	0,047	0,049
0,25	0,014	0,024	0,033	0,039	0,043	0,046	0,048	0,051
0,20	0,016	0,027	0,035	0,041	0,045	0,047	0,049	0,052
0,15	0,019	0,030	0,038	0,043	0,047	0,049	0,051	0,053
0,10	0,023	0,034	0,042	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,05	0,031	0,041	0,047	0,051	0,053	0,055	0,056	0,056

Wall support condition

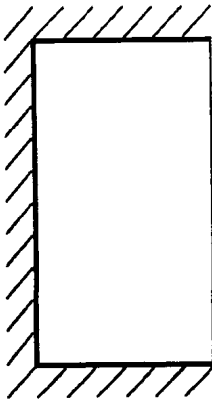
I



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,004	0,009	0,015	0,021	0,026	0,030	0,033	0,036
0,90	0,004	0,010	0,016	0,022	0,027	0,031	0,034	0,037
0,80	0,005	0,010	0,017	0,023	0,028	0,032	0,035	0,038
0,70	0,005	0,011	0,019	0,025	0,030	0,033	0,037	0,039
0,60	0,006	0,013	0,020	0,026	0,031	0,035	0,038	0,041
0,50	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,40	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044
0,35	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045
0,30	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046
0,25	0,011	0,021	0,030	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,20	0,013	0,023	0,032	0,038	0,042	0,045	0,047	0,050
0,15	0,016	0,026	0,035	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051
0,10	0,020	0,031	0,039	0,044	0,047	0,050	0,052	0,054
0,05	0,027	0,038	0,045	0,049	0,052	0,053	0,055	0,056

Умови обпирання стіни по краях

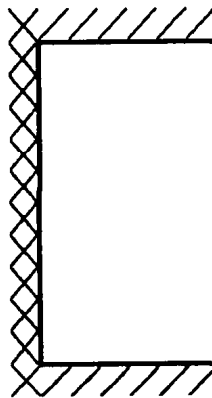
Ж



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,009	0,023	0,046	0,071	0,096	0,122	0,151	0,180
0,90	0,010	0,026	0,050	0,076	0,103	0,131	0,162	0,193
0,80	0,012	0,028	0,054	0,083	0,111	0,142	0,175	0,208
0,70	0,013	0,032	0,060	0,091	0,121	0,156	0,191	0,227
0,60	0,015	0,036	0,067	0,100	0,135	0,173	0,211	0,250
0,50	0,018	0,042	0,077	0,113	0,153	0,195	0,237	0,280
0,40	0,021	0,050	0,090	0,131	0,177	0,225	0,272	0,321
0,35	0,024	0,055	0,098	0,144	0,194	0,244	0,296	0,347
0,30	0,027	0,062	0,108	0,160	0,214	0,269	0,325	0,381
0,25	0,032	0,071	0,122	0,180	0,240	0,300	0,362	0,428
0,20	0,038	0,083	0,142	0,208	0,276	0,344	0,413	0,488
0,15	0,048	0,100	0,173	0,250	0,329	0,408	0,488	0,570
0,10	0,065	0,131	0,224	0,321	0,418	0,515	0,613	0,698
0,05	0,106	0,208	0,344	0,482	0,620	0,759	0,898	0,959

Умови обпирання стіни по краях

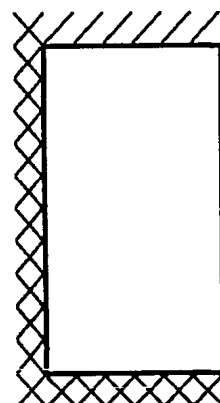
К



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,009	0,021	0,038	0,056	0,074	0,091	0,108	0,123
0,90	0,010	0,023	0,041	0,060	0,079	0,097	0,113	0,129
0,80	0,011	0,025	0,045	0,065	0,084	0,103	0,120	0,136
0,70	0,012	0,028	0,049	0,070	0,091	0,110	0,128	0,145
0,60	0,014	0,031	0,054	0,077	0,099	0,119	0,138	0,155
0,50	0,016	0,035	0,061	0,085	0,109	0,130	0,149	0,167
0,40	0,019	0,041	0,069	0,097	0,121	0,144	0,164	0,182
0,35	0,021	0,045	0,075	0,104	0,129	0,152	0,173	0,191
0,30	0,024	0,050	0,082	0,112	0,139	0,162	0,183	0,202
0,25	0,028	0,056	0,091	0,123	0,150	0,174	0,196	0,217
0,20	0,033	0,064	0,103	0,136	0,165	0,190	0,211	0,234
0,15	0,040	0,077	0,119	0,155	0,184	0,210	0,231	0,253
0,10	0,053	0,096	0,144	0,182	0,213	0,238	0,260	0,279
0,05	0,080	0,136	0,190	0,230	0,260	0,286	0,306	0,317

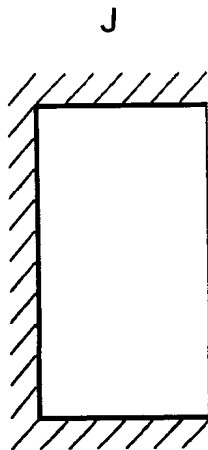
Умови обпирання стіни по краях

Л



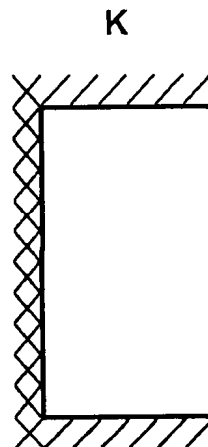
μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,006	0,015	0,029	0,044	0,059	0,073	0,088	0,102
0,90	0,007	0,017	0,032	0,047	0,063	0,078	0,093	0,107
0,80	0,008	0,018	0,034	0,051	0,067	0,084	0,099	0,114
0,70	0,009	0,021	0,038	0,056	0,073	0,090	0,106	0,122
0,60	0,010	0,023	0,042	0,061	0,080	0,098	0,115	0,131
0,50	0,012	0,027	0,048	0,068	0,089	0,108	0,126	0,142
0,40	0,014	0,032	0,055	0,078	0,100	0,121	0,139	0,157
0,35	0,016	0,035	0,060	0,084	0,108	0,129	0,148	0,165
0,30	0,018	0,039	0,066	0,092	0,116	0,138	0,158	0,176
0,25	0,021	0,044	0,073	0,101	0,127	0,150	0,170	0,190
0,20	0,025	0,052	0,084	0,114	0,141	0,165	0,185	0,206
0,15	0,031	0,061	0,098	0,131	0,159	0,184	0,205	0,226
0,10	0,041	0,078	0,121	0,156	0,186	0,212	0,233	0,252
0,05	0,064	0,114	0,164	0,204	0,235	0,260	0,281	0,292

Wall support condition



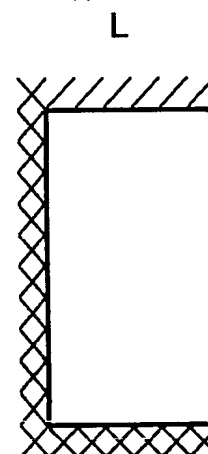
μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,009	0,023	0,046	0,071	0,096	0,122	0,151	0,180
0,90	0,010	0,026	0,050	0,076	0,103	0,131	0,162	0,193
0,80	0,012	0,028	0,054	0,083	0,111	0,142	0,175	0,208
0,70	0,013	0,032	0,060	0,091	0,121	0,156	0,191	0,227
0,60	0,015	0,036	0,067	0,100	0,135	0,173	0,211	0,250
0,50	0,018	0,042	0,077	0,113	0,153	0,195	0,237	0,280
0,40	0,021	0,050	0,090	0,131	0,177	0,225	0,272	0,321
0,35	0,024	0,055	0,098	0,144	0,194	0,244	0,296	0,347
0,30	0,027	0,062	0,108	0,160	0,214	0,269	0,325	0,381
0,25	0,032	0,071	0,122	0,180	0,240	0,300	0,362	0,428
0,20	0,038	0,083	0,142	0,208	0,276	0,344	0,413	0,488
0,15	0,048	0,100	0,173	0,250	0,329	0,408	0,488	0,570
0,10	0,065	0,131	0,224	0,321	0,418	0,515	0,613	0,698
0,05	0,106	0,208	0,344	0,482	0,620	0,759	0,898	0,959

Wall support condition



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,009	0,021	0,038	0,056	0,074	0,091	0,108	0,123
0,90	0,010	0,023	0,041	0,060	0,079	0,097	0,113	0,129
0,80	0,011	0,025	0,045	0,065	0,084	0,103	0,120	0,136
0,70	0,012	0,028	0,049	0,070	0,091	0,110	0,128	0,145
0,60	0,014	0,031	0,054	0,077	0,099	0,119	0,138	0,155
0,50	0,016	0,035	0,061	0,085	0,109	0,130	0,149	0,167
0,40	0,019	0,041	0,069	0,097	0,121	0,144	0,164	0,182
0,35	0,021	0,045	0,075	0,104	0,129	0,152	0,173	0,191
0,30	0,024	0,050	0,082	0,112	0,139	0,162	0,183	0,202
0,25	0,028	0,056	0,091	0,123	0,150	0,174	0,196	0,217
0,20	0,033	0,064	0,103	0,136	0,165	0,190	0,211	0,234
0,15	0,040	0,077	0,119	0,155	0,184	0,210	0,231	0,253
0,10	0,053	0,096	0,144	0,182	0,213	0,238	0,260	0,279
0,05	0,080	0,136	0,190	0,230	0,260	0,286	0,306	0,317

Wall support condition



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,006	0,015	0,029	0,044	0,059	0,073	0,088	0,102
0,90	0,007	0,017	0,032	0,047	0,063	0,078	0,093	0,107
0,80	0,008	0,018	0,034	0,051	0,067	0,084	0,099	0,114
0,70	0,009	0,021	0,038	0,056	0,073	0,090	0,106	0,122
0,60	0,010	0,023	0,042	0,061	0,080	0,098	0,115	0,131
0,50	0,012	0,027	0,048	0,068	0,089	0,108	0,126	0,142
0,40	0,014	0,032	0,055	0,078	0,100	0,121	0,139	0,157
0,35	0,016	0,035	0,060	0,084	0,108	0,129	0,148	0,165
0,30	0,018	0,039	0,066	0,092	0,116	0,138	0,158	0,176
0,25	0,021	0,044	0,073	0,101	0,127	0,150	0,170	0,190
0,20	0,025	0,052	0,084	0,114	0,141	0,165	0,185	0,206
0,15	0,031	0,061	0,098	0,131	0,159	0,184	0,205	0,226
0,10	0,041	0,078	0,121	0,156	0,186	0,212	0,233	0,252
0,05	0,064	0,114	0,164	0,204	0,235	0,260	0,281	0,292

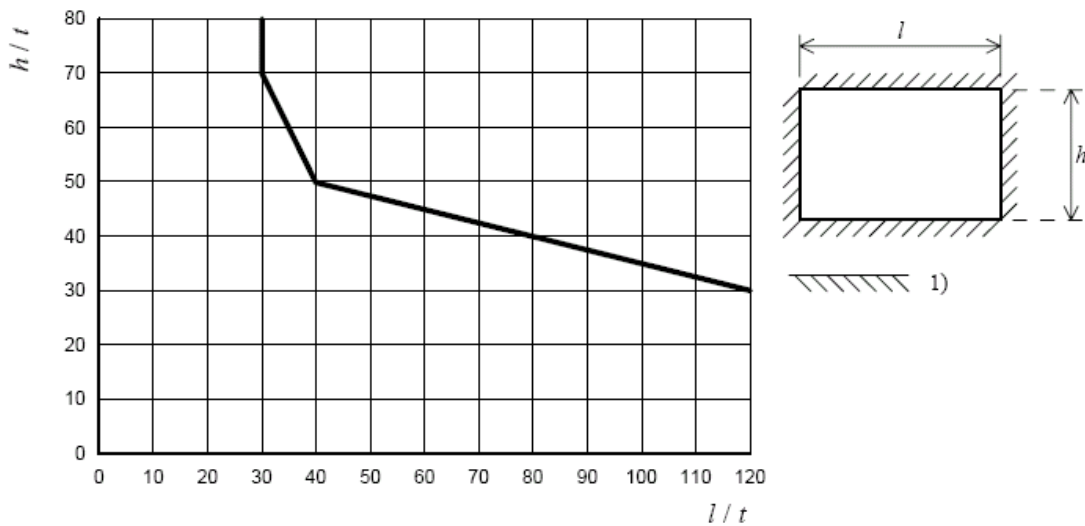
Додаток F
(довідковий)

Обмеження висоти та довжини відносної товщини для стін при граничному стані експлуатаційної придатності

F.1 Незалежно від достатньої несучої здатності стіни за першою групою граничних станів, що перевіряються, її співвідношення її розмірів повинні обмежуватися залежностями, які наведено на рисунку F.1, залежно від умов обпирання, що показані на рисунках, де h - габаритна висота стіни, l - довжина стіни і t - товщина стіни; Для стін з порожнистою кладкою замість t застосовується t_{ef} .

F.2 Якщо стіни закріплені по верху, але не по краях, то h повинна бути обмежена величиною $30 t$.

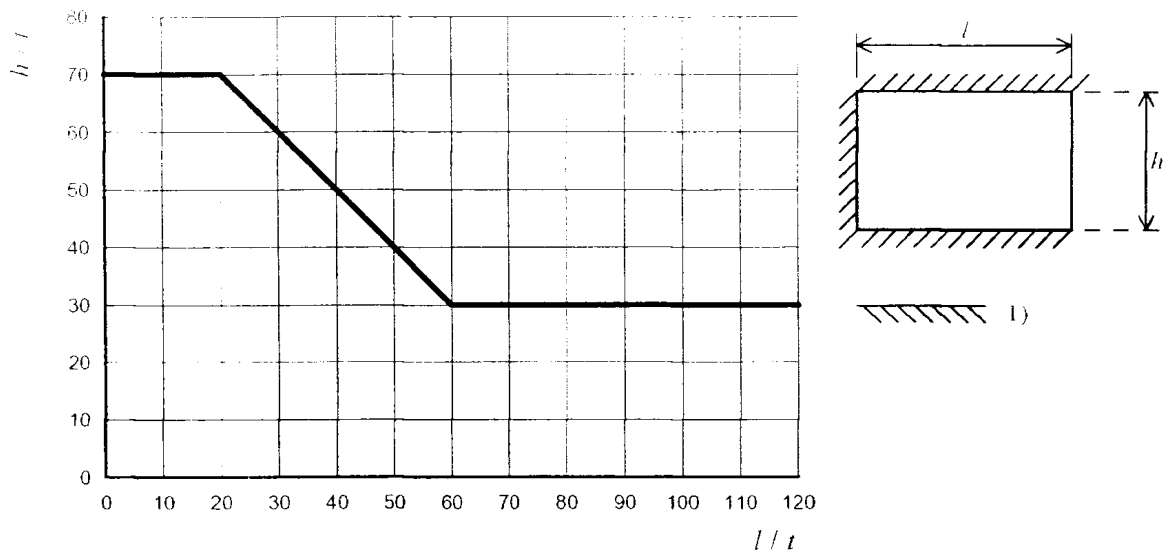
F.3 Цей додаток застосовується у випадках, коли товщина стіни, або однієї площини порожнистої стіни становить не менше 100 мм.



Позначення

1) шарнірне обпирання або повне защемлення

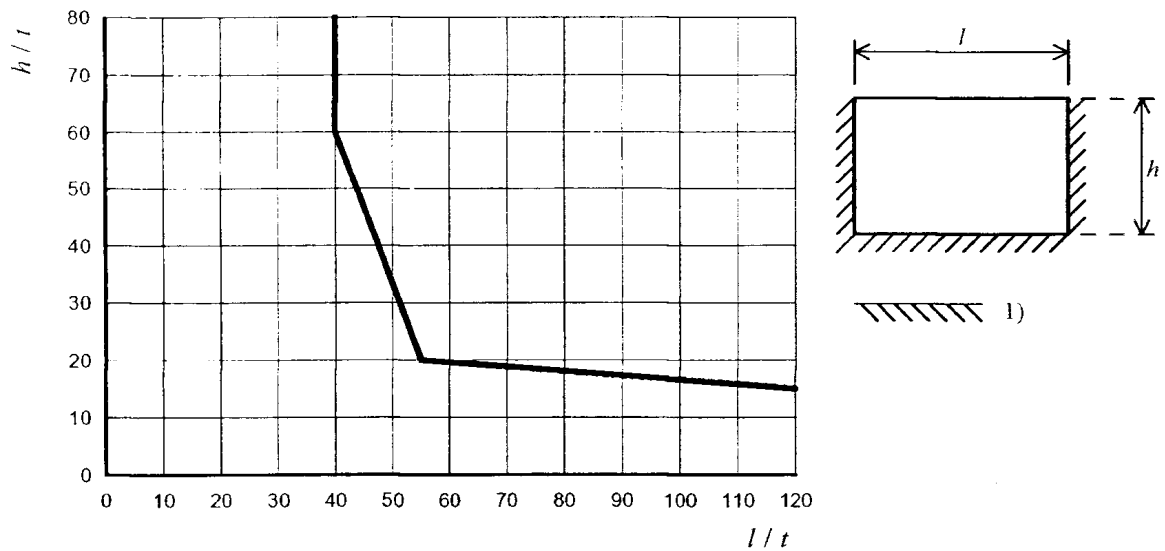
Рисунок F.1 — Граничні відношення висоти і довжини до товщини для стін, закріплених вдовж всіх чотирьох країв



Позначення

1) шарнірне обпирання(без жорсткого закріплення)

Рисунок F. 2 - Обмеження відношення висоти або довжини до товщини для стін з трьохстороннім обпиранням та однією вільною стороною



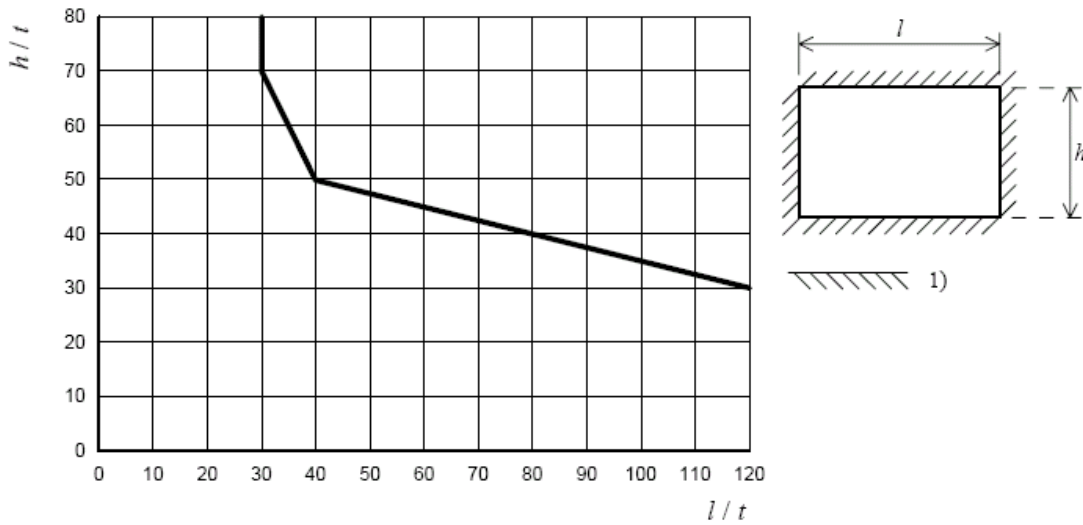
Позначення

1) шарнірне обпирання(без жорсткого закріплення)

Рисунок F. 3 - Обмеження відношення висоти або довжини до товщини для стін з трьохстороннім обпиранням та вільним верхнім краєм

Annex F
(informative)

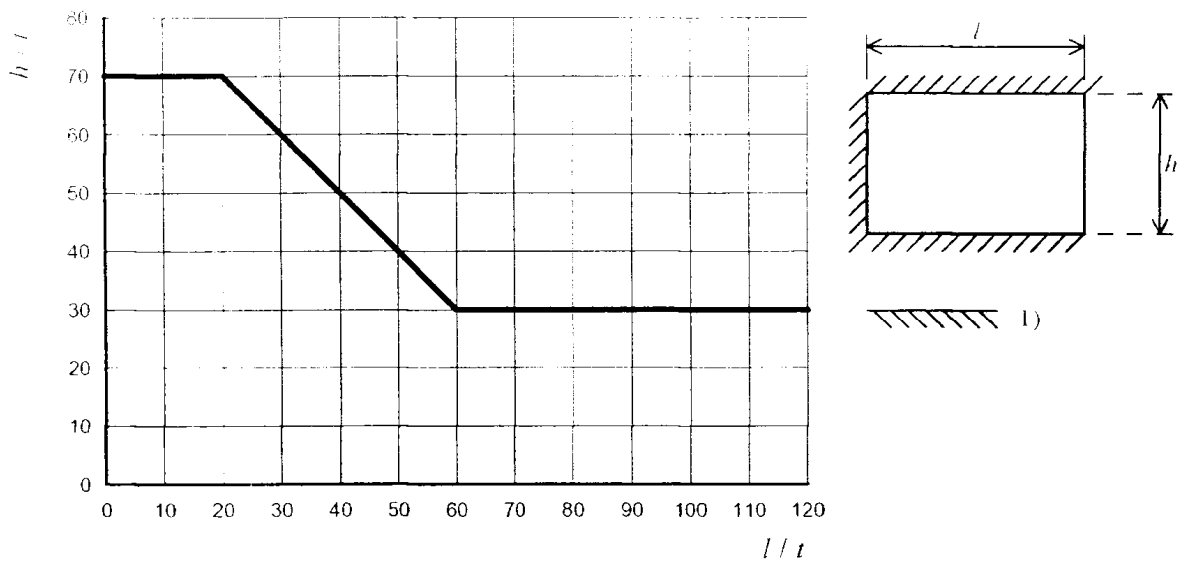
Bending moment coefficients, α_1 in single leaf laterally loaded wall panels of thickness less than or equal to 250 mm



Key

- 1) free edge
- 2) simply supported edge
- 3) fully restrained/continuous edge
- 4) $\alpha_2, \mu a_2$: moment coefficients in the indicated directions

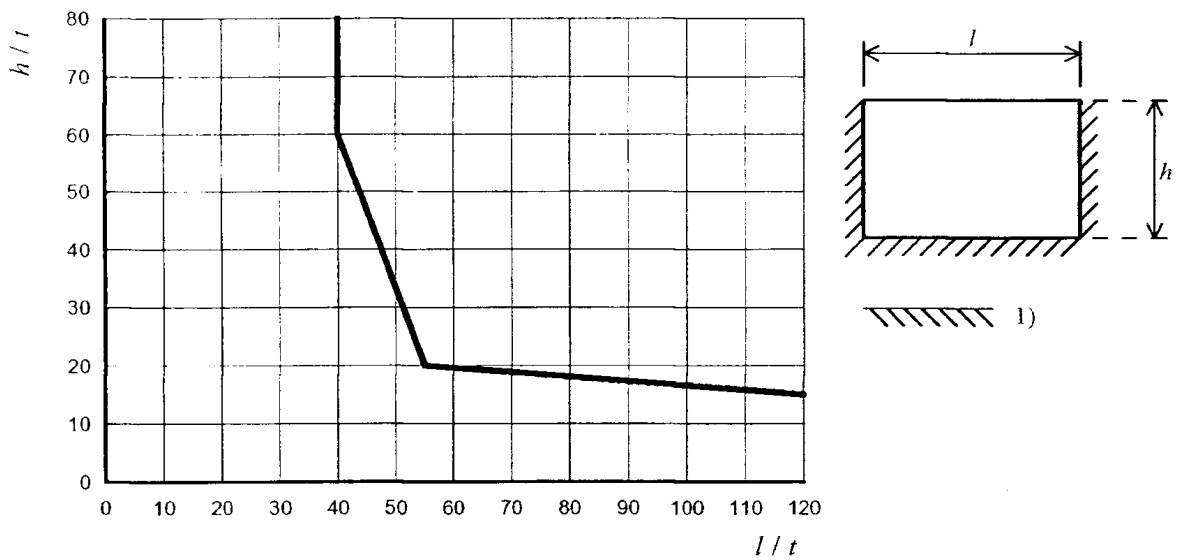
Figure F.1 — Key to support conditions used in tables



Key

1) simply supported or with full continuity

Figure F.2 — Limiting height and length to thickness ratios of walls restrained at the bottom, the top and one vertical edge



Key

1) simply supported or with full continuity

Figure F.3 — Limiting height and length to thickness ratios of walls restrained at the edges, the bottom, but not the top

Додаток G
(довідковий)

Коефіцієнт зменшення гнучкості і ексцентриситету

G.1 Понижуючий коефіцієнт Φ_m , що враховує гнучкість стіни та ексцентриситет навантаження при будь-якому модулі пружності E та нормативній міцності на стиск для неармованої кладки f_k , можна визначити для серединного перерізу стіни з урахуванням спрощень загальних положень наведених у 6.1.1, за формулами:

$$\Phi_m = A_1 e^{-\frac{u^2}{2}} \quad \text{G.1}$$

де:

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} \quad \text{G.2}$$

$$u = \frac{\lambda - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} \quad \text{G.3}$$

де:

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} \quad \text{G.4}$$

а e_{mk} , h_{ef} , t і t_{ef} визначені в 6.1.2.2, а e – основа натурального логарифма.

G.2 При $E = 1\,000 f_k$ рівняння (K.3) буде у вигляді:

$$u = \frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} - 2}{23 - 37 \frac{e_{mk}}{t}} \quad \text{G.5}$$

а при $E = 700 f_k$:

$$u = \frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} - 1,67}{19,3 - 31 \frac{e_{mk}}{t}} \quad \text{G.6}$$

G.3 На рисунках G.1 і G.2 показані графіки величин Φ_m , отриманих за рівняннями (G.5) і (G.6).

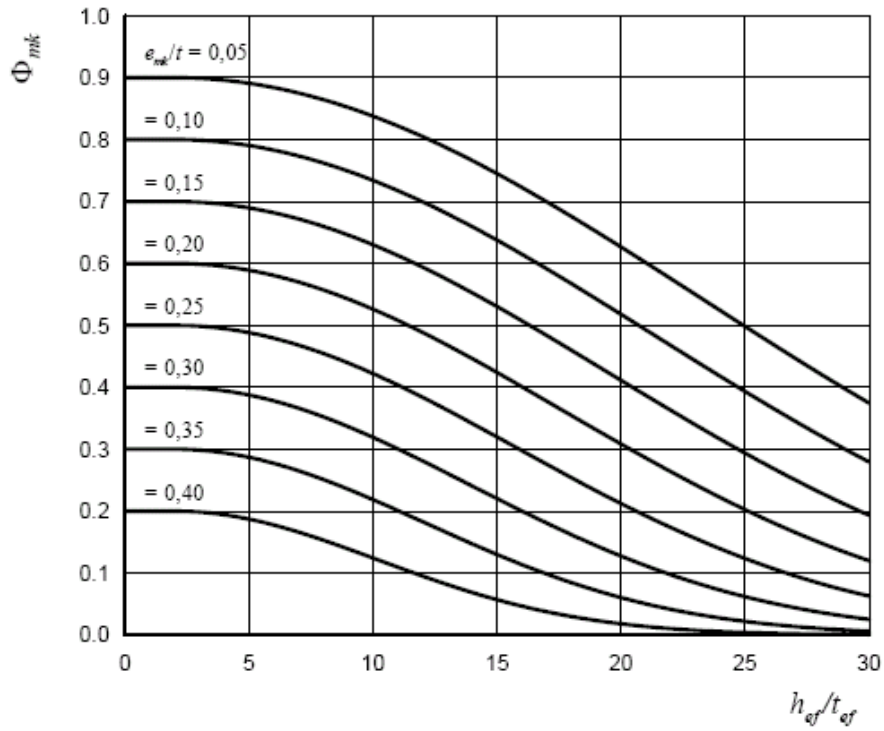


Рисунок G.1 — Залежність величини Φ_m від коефіцієнта гнучкості для різних ексцентриситетів при величині E рівній $1\,000 f_k$

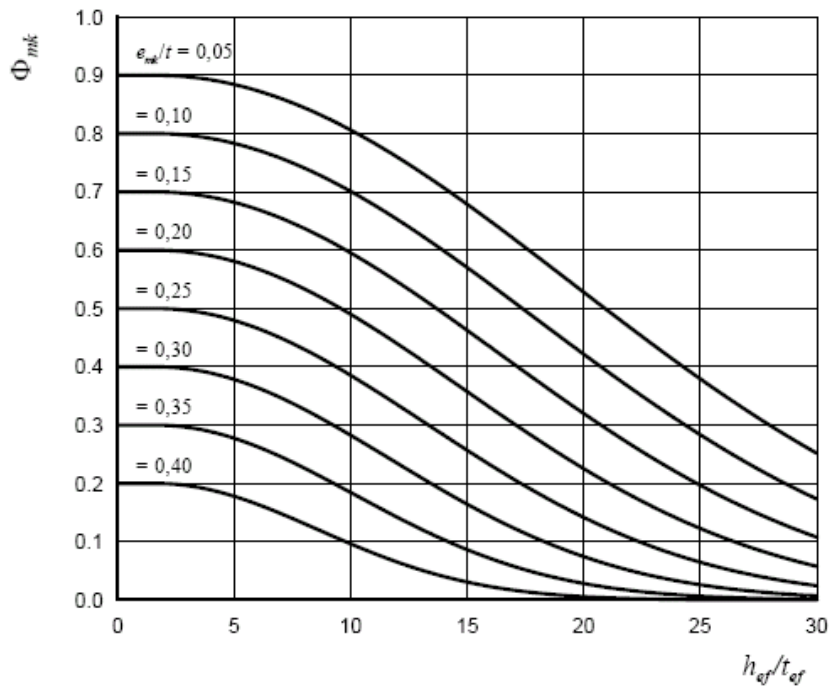


Рисунок G.2 — Залежність величини Φ_m від коефіцієнта гнучкості для різних ексцентриситетів при величині E рівній $700 f_k$

Annex G
(informative)

Reduction factor for slenderness and eccentricity

(1) In the middle of the wall height, by using a simplification of the general principles given in 6.1.1, the reduction factor, Φ_m , taking into account the slenderness of the wall and the eccentricity of loading, for any modulus of elasticity E and characteristic compressive strength of unreinforced masonry f_k , may be estimated from:

$$\Phi_m = A_1 e^{-\frac{u^2}{2}} \quad \text{G.1}$$

where:

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} \quad \text{G.2}$$

$$u = \frac{\lambda - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} \quad \text{G.3}$$

where:

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} \quad \text{G.4}$$

and e_{mk} , h_{ef} , t and t_{ef} are as defined in 6.1.2.2, and e is the base of natural logarithms

(2) For $E = 1000 f_k$ equation (G.3) becomes:

$$u = \frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} - 2}{23 - 37 \frac{e_{mk}}{t}} \quad \text{G.5}$$

and for $E = 700 f_k$:

$$u = \frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} - 1,67}{19,3 - 31 \frac{e_{mk}}{t}} \quad \text{G.6}$$

(3) The values of Φ_m derived from equation (G.5) and (G.6) are represented in graphical form in figure G.1 and G.2

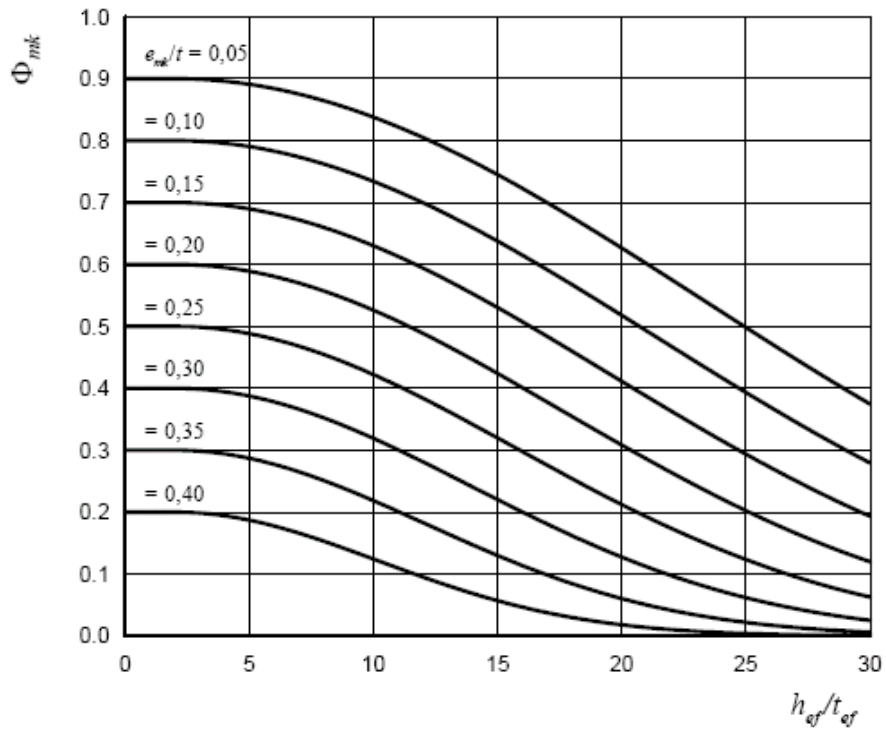


Figure G.1 — Values of Φ_m against slenderness ratio for different eccentricities, based on an E of $1\,000 f_k$

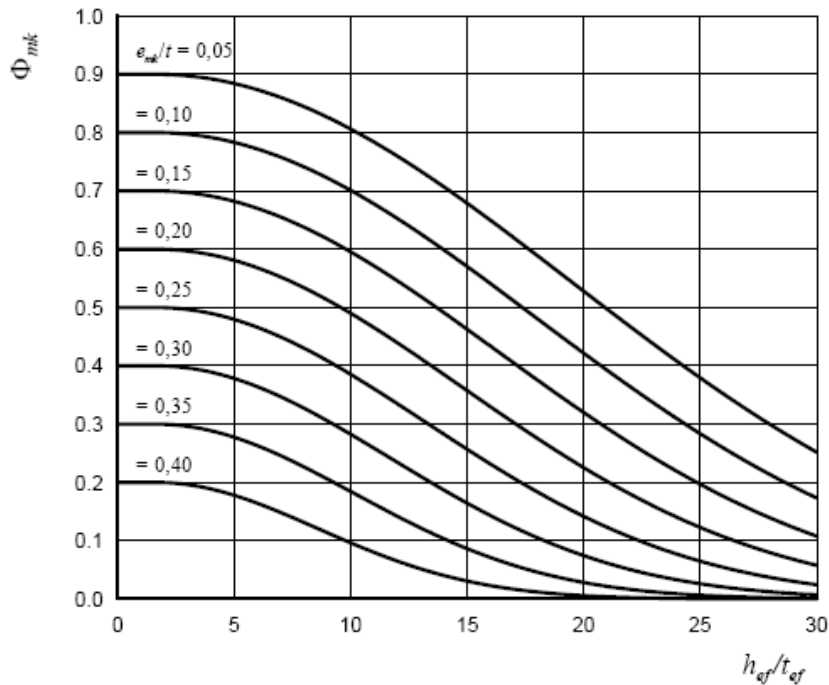


Figure G.2 — Values of Φ_m against slenderness ratio for different eccentricities, based on an E of $700 f_k$

Додаток Н
(довідковий)

Коефіцієнт посилення згідно пункту 6.1.3

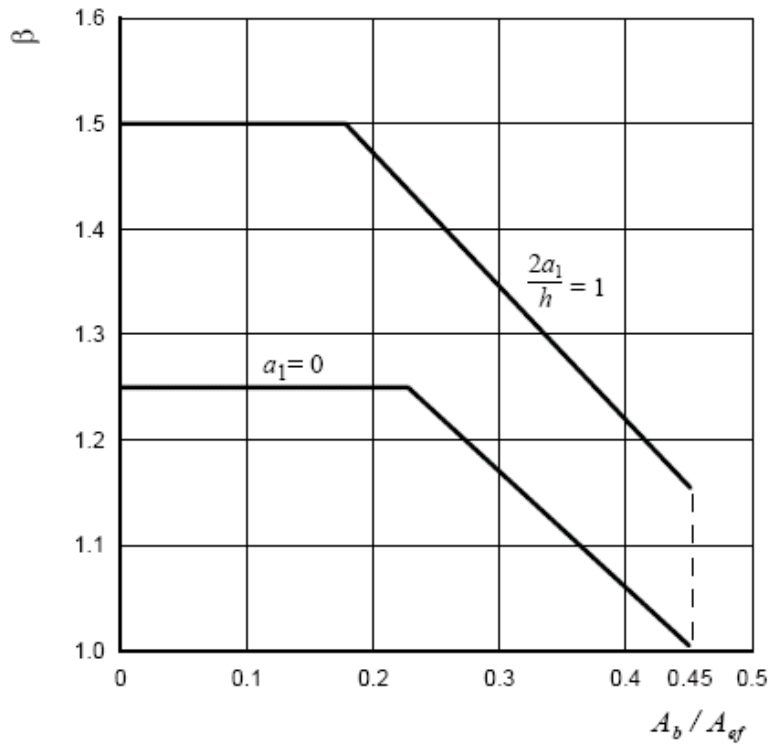


Рисунок Н.1 — Графіки, що показують коефіцієнт зростання, даний у пункті 6.1.3: Зосереджені навантаження під опорами

Annex H
(informative)

Enhancement factor as given in 6.1.3

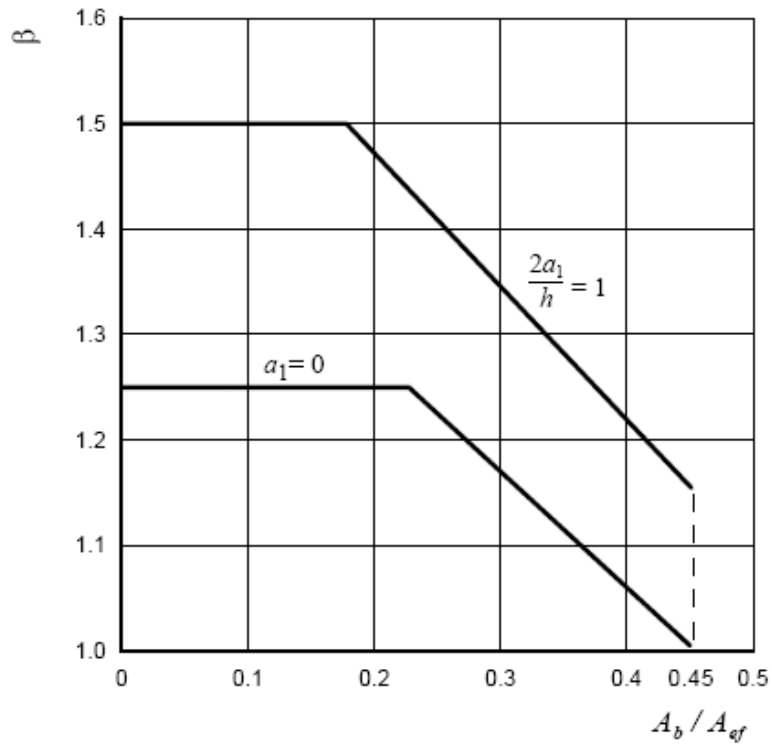


Figure H.1 — Graph showing the enhancement factor as given in 6.1.3: Concentrated loads under bearings

Додаток І
(довідковий)

Урахування поперечених навантажень на стіни з трьохстороннім або чотирьохстороннім обпиранням при дії комбінованого навантаження

I.1 Вважається, що на стіну діє горизонтальне навантаження із площини та вертикального навантаження з ексцентриситетом.

Примітка. Якщо у проекті передбачено відповідні в'язі між внутрішньою та зовнішньою площинами порожнистої кладки, то момент (викликаний ексцентриситетом вертикального навантаження), який діє по верху стіни, можна перерозподілити.

I.2 Якщо стіна є складовою стіни із порожнистої кладки, то горизонтальне поперечне навантаження можна розподіляти між її двома площинами (див. 6.3.1(6)).

I.3 Вертикальне навантаження над прорізами необхідно розподіляти на стіни з обох сторін прорізів.

I.4 Горизонтальне навантаження із площини, що діє на стіну, і яке використовується для перевірки відповідно до статті 6.1, можна зменшувати через коефіцієнт k застосовуючи формулу I.1

$$k = 8 \mu \alpha \frac{l^2}{h^2} \quad \text{I.1}$$

Примітка. Коефіцієнт k виражає співвідношення між несучою здатністю стіни з прорізами при дії вертикального навантаження та несучою здатністю фактичного перерізу стіни при дії горизонтального поперечного навантаження (враховуючи фактичні умови обпирання сторін).

де

k - несуча здатність стіни з прорізами при дії вертикального навантаження розділена на несучу здатність фактичного перерізу стіни при дії горизонтального поперечного навантаження (враховуючи фактичні умови обпирання сторін);

α - відповідний згинальний момент, визначений відповідно до 5.5.5;

μ - ортогональне відношення міцностей кладки на згин, визначене відповідно до 5.5.5;

h - висота стіни;

l - довжина стіни.

Annex I
(informative)

Adjustment of lateral load for walls supported on three or four edges subjected to out-of-plane horizontal loading and vertical loading

(1) The wall is assumed to be subject to a horizontal out-of-plane load, and an eccentric vertical load.

NOTE It may be possible to redistribute the moment at the top of the wall (caused by the eccentricity of the vertical load) over the inner and outer leaves of a cavity wall if adequate ties are specified in the design for this purpose.

(2) If the wall is a part of a cavity wall, the horizontal out-of-plane load may be divided between the two leaves (see 6.3.1(6)).

(3) The vertical load above openings should be distributed over the walls at the sides of the openings.

(4) The horizontal out-of-plane load acting on the wall for use in the verification according to clause 6.L may be reduced by a factor k using expression 1.1

$$k = 8 \mu \alpha \frac{l^2}{h^2} \quad \text{I.1}$$

NOTE The factor k expresses the ratio between the load capacity of a vertically spanning wall and the lateral load capacity of the actual wall area (taking possible edge restraints into account).

where:

k is the lateral load capacity of a vertically spanning wall divided by the lateral load capacity of the actual wall area (taking edge restraint into account)

α is the relevant bending moment coefficient in accordance with 5.5.5;

μ is the orthogonal ratio of characteristic flexural strengths of the masonry in accordance with 5.5.5;

h is the height of the wall;

l is the length of the wall.

Додаток J
(довідковий)

Елементи армованої кам'яної кладки що піддаються поперечному навантаженню (зсуву): коефіцієнт зростання f_{vd}

J.1 Для стін або балок, у яких основна арматура закладена в пустотах, ядрах або порожнинах, заповнених бетонним заповнювачем, згідно з розділом 3.3, величина f_{vd} , що використовується для розрахунку V_{RDI} , можна отримати за наступним рівнянням:

$$f_{vd} = \frac{(0,35 + 17,5 \rho)}{\gamma_M} \quad \text{J.1}$$

за умови, що значення f_{vd} не приймається, більшим величини $0,7/\gamma_M$ Н/мм².

де:

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad \text{J.2}$$

A_s - площа поперечного перерізу основної арматури;

b - ширина ділянки;

d - робоча висота елемента;

γ_M - коефіцієнт надійності для кладки.

J.2 Для шарнірно опертих балок і для консольних підпорних стін, якщо відношення , ділянки зсуву, a_v , до робочої висоти, d , дорівнює шести або менше, величина f_{vd} може бути збільшена на коефіцієнт, χ , де:

$$\chi = \left[2,5 - 0,25 \frac{a_v}{d} \right] \quad \text{J.3}$$

за умови, що значення f_{vd} не приймається, більшим величини $1,7/\gamma_M$ Н/мм².

Ділянка дії зсуву, a_v , повинна визначатись рівною величині максимального згинального моменту у перерізі розділеному на максимальну силу зсуву на даній ділянці.

Annex J
(informative)

**Reinforced masonry members subjected to shear loading:
enhancement of f_{vd}**

(1) In the case of walls or beams where the main reinforcement is placed in pockets, cores or cavities filled with concrete infill as described in 3.3, the value of f_{vd} used to calculate V_{RD1} may be obtained from the following equation:

$$f_{vd} = \frac{(0,35 + 17,5 \rho)}{\gamma_M} \quad \text{J.1}$$

provided that f_{vd} is not taken to be greater than $\frac{0,7}{\gamma_M}$ N/mm²,

where:

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad \text{J.2}$$

A_s is the cross sectional area of the primary reinforcement;

b is the width of the section;

d is the effective depth;

γ_M is the partial factor for masonry .

(2) For simply supported reinforced beams or cantilever retaining walls where the ratio of the shear span, a_v , to the effective depth, d , is six or less, f_{vd} may be increased by a factor, χ , where:

$$\chi = \left[2,5 - 0,25 \frac{a_v}{d} \right] \quad \text{J.3}$$

provided that f_{vd} is not taken to be greater than $1,75/\gamma_M$ N/mm²

The shear span, a_v , is taken to be the maximum bending moment in the section divided by the maximum shear force in the section.

**ДОДАТОК НА
(довідковий)**

Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN 1996-1-1:2005

Позначення та назва європейського стандарту	Ступінь відповідності	Позначення та назва державного стандарту України (ДСТУ)
EN 1990:2002 Єврокод – Основи проектування конструкцій	IDT	ДСТУ – Н Б В.1.2-13:2008 Система надійності та безпеки у будівництві. Настанова. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)
EN 1991-1-1:2002 Єврокод 1: Дії на споруди – Частина 1-2: Загальні дії – Питома вага, власна вага і прикладені навантаження	IDT	ДСТУ -Н EN 1991-1-1:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991-1-1:2002, IDT)
EN 1991-1-3 Єврокод 1: Дії на споруди – Частина 1-3: Загальні дії – Снігове навантаження	IDT	ДСТУ – Н EN 1991-1-3:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-1-3:2003, IDT)
EN 1991-1-4 Єврокод 1: Дії на споруди – Частина 1-4: Загальні дії – Вітрове навантаження	IDT	ДСТУ – Н EN 1991-1-4:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, IDT)
DF)EN 1991-1-7 Єврокод 1: Дії на споруди – Частина 1-7: Загальні дії – Аварійні дії від удару та вибуху	IDT	ДСТУ – Н EN 1991-1-7:2010. Євро код 1. Дії на конструкції. Частина 1-7. Загальні дії. Особливі динамічні впливи (EN 1991-1-7:2006, IDT)
EN 1992-1-1 Єврокод 2: Проектування бетонних конструкцій	IDT	ДСТУ – Н Б 1992-1-1:2010 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд. (EN 1992-1-1:2004, IDT)
EN 1993 Проектування сталевих конструкцій	IDT	ДСТУ – Н EN 1993-1-2:2010. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1-2:2005, IDT)
EN 1994 Проектування сталезалізобетонних конструкцій	IDT	ДСТУ – Н Б 1994-1-1: 2010. Єврокод 4. Проектування сталезалізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд. (EN 1994 -1-1:2004, IDT)
EN 1995 Проектування дерев'яних конструкцій	IDT	ДСТУ – Н EN 1995-1-1:2010. Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1995-1-1:2004, IDT)

English version
Version Française
Deutsche Fassung

Eurocode 6 - Design of masonry structures - Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures

Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 1-1: Règles générales pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée

Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

This corrigendum becomes effective on 29 July 2009 for incorporation in the three official language versions of the EN.

Ce corrigendum prendra effet le 29 juillet 2009 pour incorporation dans les trois versions linguistiques officielles de la EN.

Die Berichtigung tritt am 29. Juli 2009 zur Einarbeitung in die drei offiziellen Sprachfassungen der EN in Kraft.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2009 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.
Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.
Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. No.: EN 1996-1-1:2005/AC:2009 D/E/F

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

1) Modification to "Links between Eurocodes and harmonised technical specifications (ENs and ETAs) for products"

Page 10, title of "Part 1-1", add "structures" as follows:

"Part 1-1: General Rules for reinforced and unreinforced masonry structures".

2) Modification to "National Annex for EN 1996-1-1"

Page 11, list, replace:

"— 8.5.2.2(2) Cavity walls;"

with:

"— 8.5.2.2(2) Cavity and veneer walls;"

3) Modification to 1.1.3

Page 12, delete the whole Subclause 1.1.3.

4) Modification to 1.2.2

Page 14, replace:

"— EN ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods.*"

with:

"— prEN 10348, *Steel for the reinforcement of concrete — Galvanized reinforcing steel.*"

5) Modification to 1.5.3.3

Page 16, replace:

"the strength of masonry subjected to shear forces"

with:

"the strength of masonry in shear subjected to shear forces".

6) Modification to 1.5.5.4

Page 17, replace the definition of "lightweight masonry mortar" with the following one:

"designed masonry mortar with a dry hardened density equal to or below 1300 kg/m³ according to EN 998-2".

7) Modifications to 1.6

Page 21, replace:

" $b_{ef,l}$ effective width of a flanged member;"

with:

" $b_{ef,l}$ effective width of a L-shaped flanged member;"

Page 21, replace:

" $b_{ef,t}$ effective thickness of a flanged member;"

with:

" $b_{ef,t}$ effective width of a T-shaped flanged member;"

Page 22, add between the definitions of " E " and " $E_{longterm}$ ":

" E_d design value of the load applied to a reinforced masonry member;"

Page 23, definitions of " f_{xk1} ", replace "a plane of failure" with "the plane of failure" as follows:

" f_{xk1} characteristic flexural strength of masonry having the plane of failure parallel to the bed joints;"

Page 23, definitions of " f_{xk2} ", replace "a plane of failure" with "the plane of failure" as follows:

" f_{xk2} characteristic flexural strength of masonry having the plane of failure perpendicular to the bed joints;"

Page 24, definition of " M_i ", delete the comma "," in the definition as follows:

" M_i end moment at node i ;"

Page 25, definition of " R_e ", replace "stress" with "strength".

Page 25, delete the line:

" E_d design value of the load applied to a reinforced masonry member;"

Page 25, delete the symbol and definition of " N_{EI} ":

" N_{EI} load applied by a floor;"

8) Modification to 2.3.2

Page 28, paragraph "(1)P", replace "should" with "shall" as follows:

"(1)P Partial factors for actions shall be obtained from EN 1990."

9) Modification to 3.1.1

Page 30, paragraph "(1)P", last line, delete "pr" as follows:

“— dimensioned natural stone units in accordance with EN 771-6.”.

10) Modification to 3.1.2

Page 32, paragraph "(2)", after "coefficient of variation of", add "the compressive strength of" as follows:

“(2) When the manufacturer declares the normalised compressive strength of masonry units as a characteristic strength, this should be converted to the mean equivalent, using a factor based on the coefficient of variation of the compressive strength of the units.”.

11) Modification to 3.2.3.1

Page 33, delete the whole paragraph "(2)".

12) Modification to 3.2.3.2

Page 33, "NOTE 2", delete "pr" (from "EN 1052-5") and ", under preparation," as follows:

“NOTE 2 EN 1052-3 deals with the determination of the initial shear strength of masonry and EN 1052-5 deals with the determination of flexural bond strength.”.

13) Modification to 3.3.2

Page 33, paragraph "(4)", 2nd sentence, replace "slump classes S5 or S6" with "slump class S5 or flow class F6", as follows: "In holes, where the smallest dimension is less than 85 mm, slump class S5 or flow class F6 should be used.”.

14) Modifications to 3.4.1

Page 34, paragraph "1(P)", reference to "prEN 10080" in the first sentence, delete "pr".

Page 34, "NOTE", replace "stress" with "strength" in the first sentence and delete "pr" from "prEN 10080" in two places as follows:

“NOTE EN 10080 refers to a yield strength R_e , which includes the characteristic, minimum and maximum values based on the long-term quality of production. In contrast f_{yk} is the characteristic yield stress based on only that reinforcement required for the structure. There is no direct relationship between f_{yk} and the characteristic R_e . However the methods of evaluation and verification of yield strength given in EN 10080 provide a sufficient check for obtaining f_{yk} .”.

15) Modification to 3.4.3

Page 34, title of the clause, delete "prefabricated" as follows: "Properties of bed joint reinforcement”.

16) Modifications to 3.6.1.2

Page 35, paragraph "(1)", indent "(i)", definition of "K", add "/" between "and" and "or" as follows:

"K is a constant and, where relevant, modified according to 3.6.1.2(3) and/or 3.6.1.2(6)".

Page 36, paragraph "(2)", list, 2nd dash, replace the 2nd occurrence of the word "units" on the 2nd line with "concrete" as follows:

"— equation (3.3), for masonry made with thin layer mortar, in bed joints of thickness 0,5 mm to 3 mm, and clay units of Group 1 and 4, calcium silicate, aggregate concrete and autoclaved aerated concrete units;"

Page 36, paragraph "(2)", list, 3rd dash, delete "units" after "masonry" on the 1st line as follows:

"— equation (3.4), for masonry made with thin layer mortar, in bed joints of thickness 0,5 mm to 3 mm, and clay units of Group 2 and 3."

Page 36, paragraph "(2)", "NOTE", replace "0,5 m" with "0,5 mm" as follows:

"NOTE EN 998-2 gives no limit for the thickness of joints made of thin layer mortar; the limit on the thickness of bed joints of 0,5 mm to 3 mm is to ensure that the thin layer mortar has the enhanced properties assumed to exist to enable equations (3.3) and (3.4) to be valid. The mortar strength, f_m , does not need to be used with equation (3.3) and (3.4)."

Page 36, paragraph "(2)", equation "(3.2)", delete the multiplication dots from the equation as follows:

$$f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3} \quad (3.2)''$$

17) Modifications to 3.6.1.3

Page 38, paragraph "(1)", replace the 1st sentence:

"(1) The characteristic compressive strength of shell bedded masonry, made with Group 1 and Group 4 masonry units, may also be obtained from 3.6.1.2, provided that:"

with:

"(1) The characteristic compressive strength of shell bedded masonry may also be obtained from 3.6.1.2 using the normalised mean compressive strength of the units f_b that is obtained for normal bedding (thus not obtained from tests on units tested in accordance with EN 772-1 for shell bedded units), provided that:"

Page 38, paragraph "(2)", delete "made with Group 2 and Group 3 masonry units," from the 1st and 2nd lines as follows:

"The characteristic compressive strength of shell bedded masonry may be obtained from 3.6.1.2, provided that the normalised mean compressive strength of the units, f_b , used in the equation is that obtained from tests on units tested in accordance with EN 772-1 for shell bedded units."

18) Modifications to 3.6.2

Page 39, paragraph "(4)", "NOTE", replace "0,065" with "0,045" as follows:

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

"NOTE The decision on whether to use $0,045 f_b$ or f_{vIt} in a country, and the values or derivation of f_{vIt} related to e.g. the tensile strength of the units and/or overlap in the masonry, if that option is chosen, may be found in its National Annex."

Page 40, paragraph "(7)", title of "Table 3.4", replace "intitial" with "initial".

19) Modification to 3.6.4

Page 43, "Table 3.6", 1st row at the top, 3rd column, replace the header "M2-M5" with "M2-M4".

20) Modifications to 4.3.3

Page 46, paragraph "(2)", replace "EN ISO 1461" with "prEN 10348".

Page 47, paragraph "(3)", "NOTE", table, replace the title with the following one (by correcting the font size from 12 to 10 points and in bold as follows):

"Selection of reinforcing steel for durability".

Page 47, paragraph "(3)", "NOTE", table, change the font size of both superscripts "²" in footnote "^c" as follows:

^c Carbon steel should be galvanised with a minimum mass of zinc coating of 900 g/m² or galvanised with a minimum mass of zinc coating of 60 g/m² and provided with a bonded epoxy coating of at least 80 µm thickness, with an average of 100 µm. See also 3.4."

Page 48, paragraph "(4)", "NOTE", table, replace the title with the following one (by correcting the font size from 12 to 10 points and in bold as follows):

"Recommended values for the minimum concrete cover c_{nom} for carbon reinforced steel".

21) Modification to 5.5.1.3

Page 56, paragraph "(2)", "Table 5.1", header, 2nd column, replace "pier thickness" with "pier depth".

22) Modifications to 5.5.5

Page 63, paragraph "(7)", "NOTE", definition for " μ ", replace the cross-references to "6.3.1.(4)" and "6.5.2.(9)" respectively with "6.3.1(4)" and "6.6.2(9)" as follows:

" μ is the orthogonal ratio of the design flexural strengths of the masonry, f_{xd1}/f_{xd2} , see 3.6.3 or $f_{xd1,app}/f_{xd2}$, see 6.3.1(4) or $f_{xd1}/f_{xd2,app}$, see 6.6.2(9);"

Page 64, paragraph "(10)", replace the whole paragraph with the following one:

"(10) In a laterally loaded panel or free standing wall built of masonry set in mortar designations M2 to M20, and designed in accordance with 6.3, the dimensions should be limited to avoid undue movements resulting from deflections, creep, shrinkage, temperature effects and cracking.

NOTE The limiting values may be obtained from Annex F."

23) Modifications to 6.1.2.2

Page 66, paragraph "(1)", under "(i) At the top or bottom of the wall (ϕ_t)", replace the definition of " e_{init} " with:

" e_{init} is the initial eccentricity with a sign that increases the absolute value of e_i (see 5.5.1.1);".

Page 66, paragraph "(1)", under "(ii) In the middle of the wall height (ϕ_m)", delete the second "," and "from annex G" from the first sentence as follows:

"By using a simplification of the general principles given in 6.1.1, the reduction factor within the middle height of the wall ϕ_m , may be determined using e_{mk} , where:".

Page 67, paragraph "(1)", under "(ii) In the middle of the wall height (ϕ_m)", equation "(6.7)", replace the equation with:

$$e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init} \quad (6.7)$$

Page 67, paragraph "(1)", under equation "(6.7)", definition of " e_{init} ", replace:

" e_{init} is the initial eccentricity (see 5.5.1.1);"

with:

" e_{init} is the initial eccentricity with a sign that increases the absolute value of e_m (see 5.5.1.1);".

Page 67, very end of paragraph "(1)", after:

" ϕ_∞ is the final creep coefficient (see note under 3.7.4(2))",

add the following "NOTE":

"NOTE ϕ_m , may be determined from Annex G, using e_{mk} as expressed above."

24) Modification to 6.1.3

Page 69, very end of paragraph "(3)", replace "1.0" with "1,0" as follows: "strength of masonry, f_d (i.e. β is taken to be 1,0).".

25) Modification to 6.3.2

Page 73, end of paragraph "(6)", last dash, add "in the considered direction" between "ratio" and "does not" as follows:

"— the slenderness ratio in the considered direction does not exceed 20."

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

26) Modification to 6.4.2

Page 74, paragraph "(1)", 1st line, replace " e_{hi} " with " e_{he} ".

27) Modification to 6.5

Page 75, paragraph "(4)", definition of " W_{Ed} ", add "is the" before "design value" as follows:

" W_{Ed} is the design value of the horizontal load, per unit area, to be transferred;"

28) Modifications to 6.6.2

Page 76, paragraph "(1)P", equation "(6.21)", replace " \geq " with " \leq " as follows:

$$E_d \leq R_d \quad (6.21)$$

Page 77, paragraph "(5)", equations "(6.24a)" and "(6.24b)", replace "0.4" and "0.3" respectively with "0,4" and "0,3" as follows:

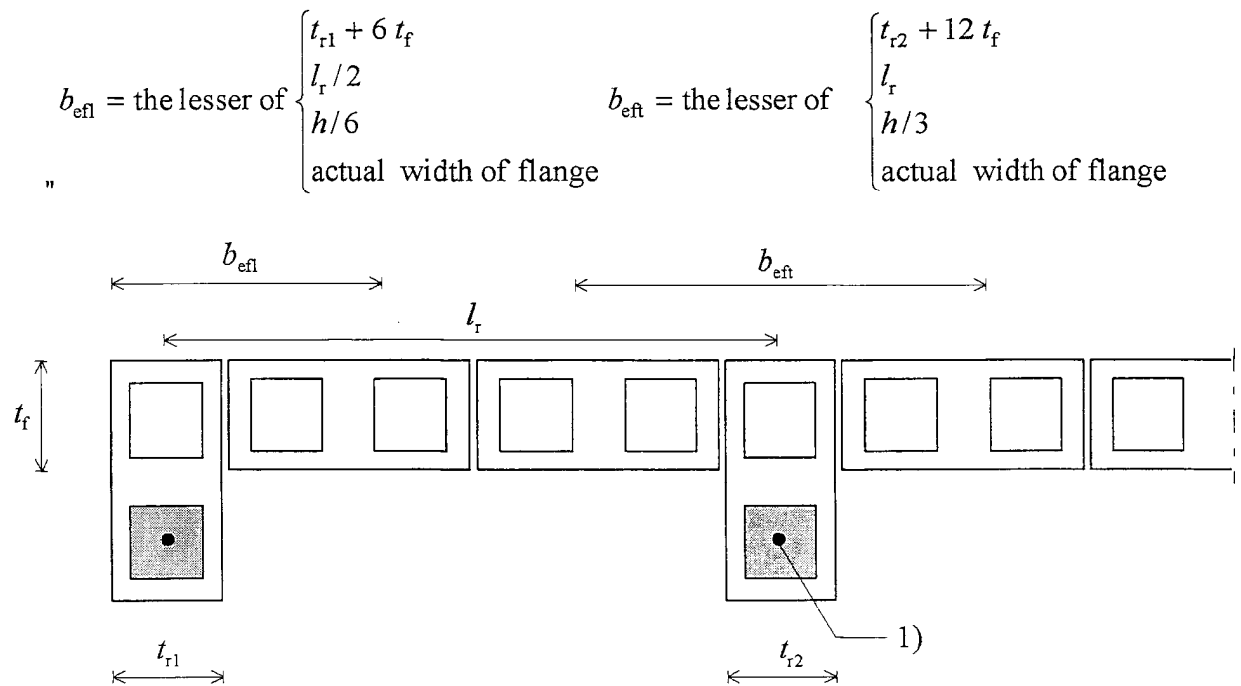
$$M_{Rd} \leq 0,4 f_d b d^2 \quad \text{for Group 1 units other than lightweight aggregate units} \quad (6.24a)$$

and

$$M_{Rd} \leq 0,3 f_d b d^2 \quad \text{for Group 2, 3 and 4 and Group 1 lightweight aggregate units.} \quad (6.24b)$$

29) Modification to 6.6.3

Page 79, paragraph "(1)", replace:



Key

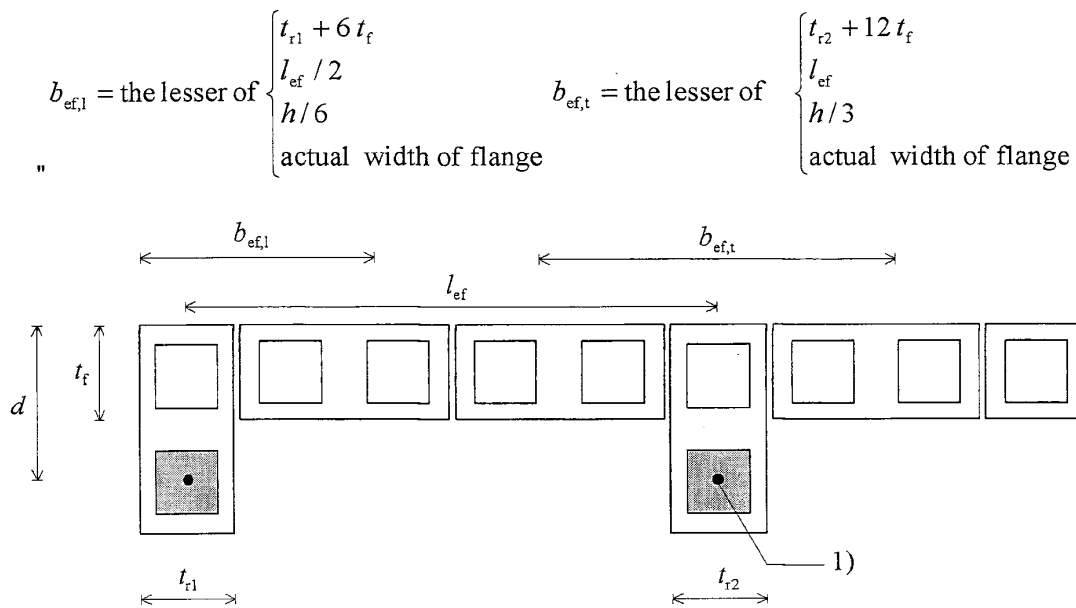
- 1) reinforcement

Figure 6.6 — Effective width of flanges

where:

- b_{efl} effective width of a flanged member;
- b_{eft} effective width of a flanged member;
- h clear height of a masonry wall;
- l_r clear distance between lateral restraints;
- t_f thickness of a flange;
- t_{ri} thickness of a rib, *i*.

with:



Key

1) reinforcement

Figure 6.6 — Effective width of flanges

where:

- $b_{ef,l}$ effective width of a L-shaped flanged member;
- $b_{ef,t}$ effective width of a T-shaped flanged member;
- d effective depth of the member;
- h clear height of a masonry wall;
- l_{ef} effective distance between lateral restraints;
- t_f thickness of a flange;
- t_{ri} thickness of a rib, i .

30) Modifications to 6.6.4

Page 80, paragraph "(1)", replace the symbol " A_{yd} " with " f_{yd} " as follows:

" f_{yd} is the design strength of the reinforcing steel;"

Page 81, paragraph "(2)", equations "(6.31 a)" and "(6.31b)", replace "0.4" and "0.3" respectively with "0,4" and "0,3":

$$M_{Rd} \leq 0,4 f_d b d^2 \quad \text{for Group 1 units other than lightweight aggregate units} \quad (6.31a)$$

and

$$M_{Rd} \leq 0,3 f_d b d^2 \quad \text{for Group 2, 3 and 4 and Group 1 lightweight aggregate units;} \quad (6.31b)".$$

31) Modification to 6.7.3

Page 85, paragraph "(3)", equation "(6.42)", replace "s" with "s":

$$V_{Rd2} = 0,9 d \frac{A_{sw}}{s} f_{yd} (1 + \cot \alpha) \sin \alpha \quad (6.42)".$$

32) Modification to 7.2

Page 88, paragraph "(5)", end of the sentence, delete "in accordance with Annex F" and add:

"NOTE The limiting values may be obtained from Annex F."

as follows:

"(...) are limited.

NOTE The limiting values may be obtained from Annex F."

33) Modification to 8.1.1

Page 89, replace paragraph "(2)" with the following:

"(2) Masonry mortars for use in reinforced masonry, other than bed joint reinforced masonry, should not have a compressive strength, f_m , less than 4 N/mm², and for use in bed joint reinforced masonry, not less than 2 N/mm²."

34) Modification to 8.1.2

Page 90, paragraph "(2)", replace "Note" with "NOTE".

35) Modification to 8.1.5

Page 91, paragraph "(1)", replace twice "a thickness" with "an actual thickness" as follows:

"(1) Bed joints and perpend joints made with general purpose and lightweight mortars should have an actual thickness not less than 6 mm nor more than 15 mm, and bed and perpend joints made with thin layer mortars should have an actual thickness not less than 0,5 mm nor more than 3 mm."

36) Modification to 8.2.2

Page 92, paragraph "(1)", replace "using Table 4.1" with "according to 4.3.3(3)" as follows:

"(1) To allow bond strength to develop where reinforcing steel, selected according to 4.3.3(3), is located in mortar in bed joints:"

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

37) Modification to 8.2.3

Page 93, paragraph "(2)", add "(out-of-plane)" between "lateral" and "loads" as follows:

"(2) In walls where reinforcing steel is provided in the bed joints to enhance resistance to lateral (out-of-plane) loads, the total area of such reinforcement should not be less than 0,03 % of the gross cross-sectional area of the wall (i. e. 0,015 % in each face)."

38) Modification to 8.2.5.1

Page 94, paragraph "(4)", equation "(8.1)", delete " γ_M " as follows:

$$I_b = \frac{\phi f_{yd}}{4 f_{bod}} \quad (8.1)''$$

39) Modification to 8.2.7

Page 98, paragraph "(5)", replace reference to "6.5.3" with "6.6.3".

40) Modification to 8.5.2.3

Page 100, paragraph "(2)", replace reference to "6.3.3(2)" with "6.5(4)".

41) Modification to 8.6.2

Page 101, paragraph "(1)", in the 2nd line and also in the "NOTE", replace " $t_{ch,v}$ " with " $t_{ch,v}$ ".

42) Modification to 8.6.3

Page 101, paragraph "(1)", in the 3rd line and also in the "NOTE", replace " $t_{ch,h}$ " with " $t_{ch,h}$ ".

43) Modifications to Annex C

Page 107, paragraph "(2)", 3rd sentence, replace " l_2 " with " I_2 " and replace " l_1 " with " I_1 " as follows: "may be calculated from equation (C.1) and the end moment at node 2, M_2 , similarly but using $E_2 I_2 / h_2$ instead of $E_1 I_1 / h_1$ in the numerator."

Page 107, paragraph "(2)", equation "(C.1)", replace " h_3 " and " h_4 " respectively with " l_3 " and " l_4 " as follows:

$$M_1 = \frac{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1}}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} + \frac{n_3 E_3 I_3}{l_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{l_4}} \left[\frac{w_3 l_3^2}{4(n_3 - 1)} - \frac{w_4 l_4^2}{4(n_4 - 1)} \right] \quad (C.1)''$$

Page 107, paragraph "(2)", just under the definition of " E_1 ", replace the "NOTE" with the following one:

"NOTE It will normally be sufficient to take the values of E as $1\,000 f_k$ for all masonry members."

Page 107, paragraph "(2)", definition of " I_i ", replace:

" I_i is the second moment of area of member j , where $j = 1, 2, 3$ or 4 (in the case of a cavity wall in which only one leaf is loadbearing, I_i should be taken as that of the loadbearing leaf only);"

with:

" I_i is the second moment of area of member i , where $i = 1, 2, 3$ or 4 (in the case of a cavity wall in which only one leaf is loadbearing, I_i should be taken as that of the loadbearing leaf only);"

Pages 108 and 109, paragraph "(3)", replace " k_m " with " k_m " in the description of " η " and in equation "(C.2)" as follows:

" η may be obtained experimentally, or it may be taken as $(1 - k_m/4)$,

where:

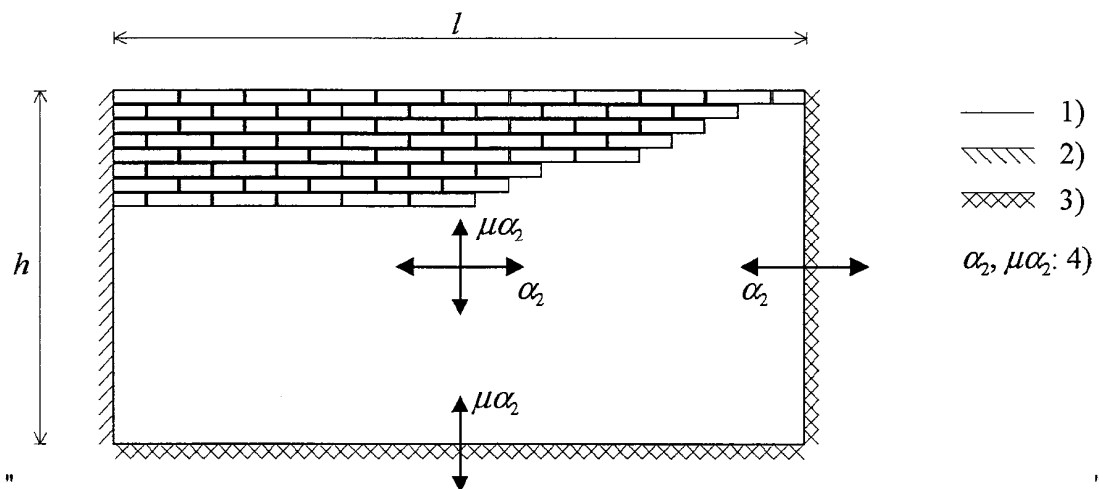
$$k_m = \frac{n_3 \frac{E_3 I_3}{l_3} + n_4 \frac{E_4 I_4}{l_4}}{n_1 \frac{E_1 I_1}{h_1} + n_2 \frac{E_2 I_2}{h_2}} \leq 2 \tag{C.2}$$

44) Modifications to Annex E

Page 112, title of the annex, replace " α_1 " with " α_2 " as follows:

"Bending moment coefficients, α_2 , in single leaf laterally loaded wall panels of thickness less than or equal to 250 mm"

Page 112, "Figure E.1", replace the figure with the following one:



EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

Page 112, "Figure E.1", key "4)", delete " $\alpha_2, \mu\alpha_2$:" as follows:

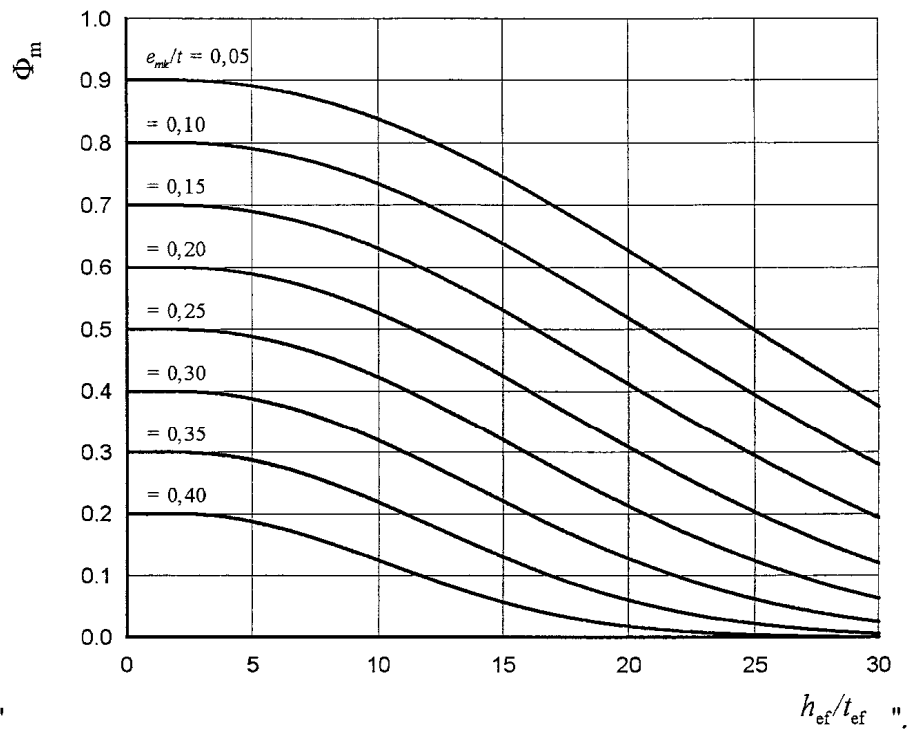
"4) moment coefficients in the indicated directions".

45) Modifications to Annex G

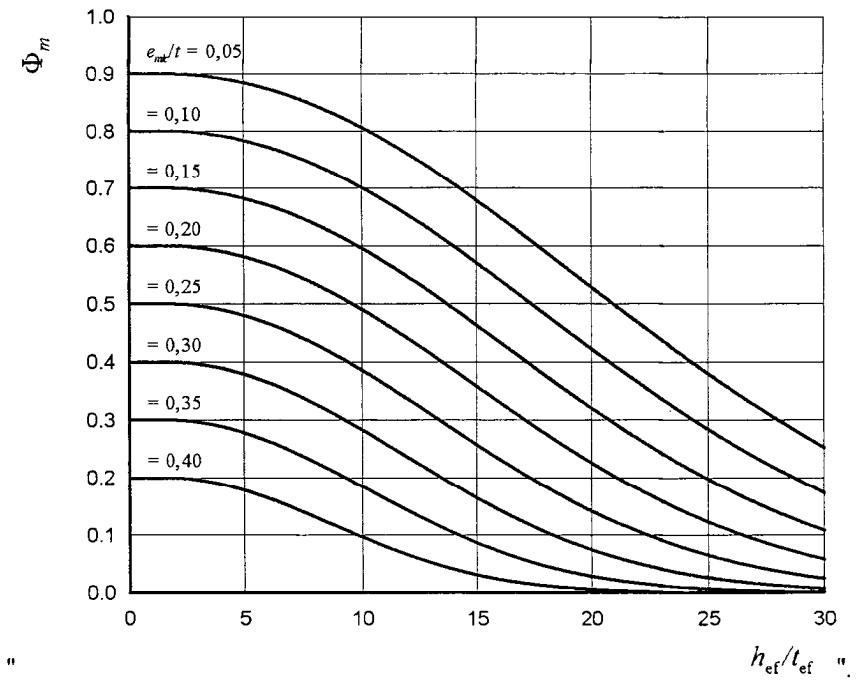
Page 119, paragraph "(1)", equation "(G.1)", replace the equation with the following:

$$\Phi_m = A_1 e^{-\frac{u^2}{2}} \tag{G.1}$$

Page 120, "Figure G.1", replace the figure with the following one:

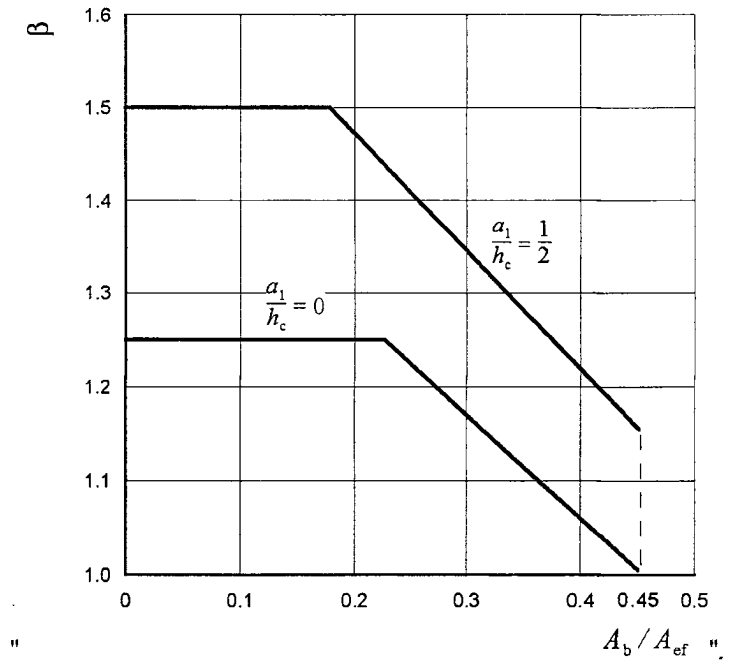


Page 120, "Figure G.2", replace the figure with the following one:



46) Modification to Annex H

Page 121, "Figure H.1", replace the figure with the following one:



липень 2009

ICS 91.010.30; 91.080.30

(Український переклад англomовної версії)

Єврокод 6: Проектування кам'яних конструкцій – Частина 1-1: Загальні положення для армованих і неармованих кам'яних конструкцій.

Дана поправка вступає в силу з 29 липня 2009 року і вноситься у три офіційні мовні версії EN.

CEN

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ КОМІТЕТ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Адміністративний центр: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

2009 CEN Всі права на використання в будь-якій формі та будь-яким чином у всьому світі зберігаються для національних членів CEN.

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

1) Зміни в пункті „Зв'язок між Єврокодом та узгодженими технічними вимогами (EN та ETA) на вироби”.

Стр.10, назва „Частина 1-1”, додати слово „конструкції”, таким чином:

„Частина 1-1: Загальні положення для армованих та неармованих кам'яних конструкцій”.

2) Зміни в „Національному Додатку до EN 1996-1-1”

Стр.11, список, замінити:

„-8.5.2.2(2) Пустотні стіни;” на „-8.5.2.2(2) Пустотні та облицьовані стіни;”.

3) Зміни в пункті 1.1.3

Стр.12, видалити весь Підпункт 1.1.3.

4) Зміни в пункті 1.2.2

Стр.14, замінити:

„-EN ISO 1461, Гарячеоцинковані покриття на збірних залізних та сталевих виробах – Вимоги та методи випробування” на „- prEN 10348, Сталь для армування залізобетонних конструкцій – Оцинкована арматурна сталь”.

5) Зміни в пункті 1.5.3.3

Стр.16, замінити:

„міцність кам'яної кладки, що піддається впливу поперечних сил” на „міцність кам'яної кладки при зсуві, що піддається впливу поперечних сил”.

6) Зміни в пункті 1.5.3.4

Стр.17, замінити визначення „легкий розчин кам'яної кладки” на наступне:

„призначений затверділий розчин кам'яної кладки в сухому стані, густина якого дорівнює або нижча, ніж 1300 кг/м³ згідно з EN 998-2”.

7) Зміни в пункті 1.6

Стр.21, замінити:

„ $b_{ef,1}$ ефективна ширина фланцевого елемента;” на „ $b_{ef,1}$ ефективна ширина г-образного фланцевого елемента;”.

Стр.21, замінити:

„ $b_{ef,t}$ ефективна товщина фланцевого елемента;” на „ $b_{ef,1}$ ефективна ширина т-образного фланцевого елемента;”.

Стр.22, додати між визначеннями „ E ” та „ $E_{longterm}$ ”:

„ E_d розрахункове значення навантаження, прикладеного на армований кам'яний елемент;”.

Стр.23, визначення „ f_{xk1} ”, замінити невизначений артикль на визначений у виразі „площина руйнування” таким чином:

„ f_{xk1} стандартна міцність кладки на вигин, яка має визначену площину руйнування паралельно до горизонтальних швів;”.

Стр.23, визначення „ f_{xk2} ”, замінити невизначений артикль на визначений у виразі „площина руйнування” таким чином:

„ f_{xk1} стандартна міцність кладки на вигин, яка має визначену площину руйнування перпендикулярно до горизонтальних швів;”.

Стр.24, визначення „ M_i ”, видалити кому „,” у визначенні таким чином:

„ M_i кінцевий момент у вузлі i ;”.

Стр.25, визначення „ R_e ”, замінити „зусилля” на „міцність”.

Стр.25, видалити наступне визначення:

„ E_d розрахункове значення навантаження, прикладеного на армований кам'яний елемент;”.

Стр.25, видалити позначення та визначення „ N_{El} ”:

„ N_{El} навантаження, прикладене перекриттям;”

8) Зміни в пункті 2.3.2

Стр.28, параграф „(1)P”, замінити модальне дієслово „should” на „shall” таким чином:

„(1)P Частковий коефіцієнт для дій буде отримано з EN 1990.”.

9) Зміни в пункті 3.1.1

Стр.30, параграф „(1)P”, остання строчка, видалити „pr” таким чином:

„- розміри елементів з природного каменю відповідно до EN 771-6.”.

10) Зміни в пункті 3.1.2

Стр.32, параграф „(2)”, після виразу „коефіцієнт варіації” додати вираз „міцності на стиск” таким чином:

„(2) Якщо виробник оголошує стандартну міцність на стиск елементів кам'яної кладки у якості стандартної міцності, тоді слід вивести середній еквівалент, використовуючи фактор, який базується на коефіцієнті варіації міцності на стиск елементів.”.

11) Зміни в пункті 3.2.3.1

Стр.33, видалити весь параграф „(2)”.

12) Зміни в пункті 3.2.3.2

Стр.33, „ПРИМІТКА 2”, видалити „pr” (з „EN 1052-5”) та вираз „в стадії підготовки”, таким чином:

„ПРИМІТКА 2 EN 1052-3 розглядає визначення початкової межі міцності при зсуві кам'яної кладки та EN 1052-5 розглядає визначення міцності зв'язку при вигині.”.

13) Зміни в пункті 3.3.2

Стр.33, параграф „(4)”, 2-ге речення, замінити вираз „класи спаду S5 або S6” на вираз „клас спаду S5 або клас потоку F6” таким чином:

„В отворах, з найменшим розміром до 85 мм, слід використовувати клас спаду S5 або клас потоку F6.”.

14) Зміни в пункті 3.4.1

Стр.34, параграф „1(P)”, посилання на „pr EN 10080” в першому реченні видалити „pr”.

Стр.34, „ПРИМІТКА”, замінити слово „stress” на „strength” в виразі „межа плинності” в першому реченні англійського тексту та видалити „pr” з „pr EN 10080” в двох місцях таким чином:

„ПРИМІТКА EN 10080 розглядає межу плинності, R_e , яка включає особливості, мінімальні та максимальні значення, які базуються на довгостроковій якості продукції. На відміну, f_{yk} - стандартна межа плинності, яка базується тільки на тому армуванні, яке вимагається для конструкції. Не існує прямого відношення між f_{yk} та стандартною R_e . Однак, методи оцінки та перевірки межі плинності, представлені в EN 10080, передбачають достатню перевірку для отримання f_{yk} .”.

15) Зміни в пункті 3.4.3

Стр.34, назва пункту, видалити „збірний” таким чином:
„Властивості армування горизонтальних швів”.

16) Зміни в пункті 3.6.1.2

Стр.35, параграф „(1)”, абзац „(і)”, визначення „K”, додати знак „/” між словом „та” та „або” таким чином:

„K постійна величина та, в окремих випадках, незмінна відповідно до пунктів 3.6.1.2(3) та/або 3.6.1.2(6)”.

Стр.36, параграф „(2)”, список, 2-ге тире, замінити 2-й випадок слова „елементи” в 2-й строчці англійського тексту на слово „бетон” таким чином:

„- рівняння (3.3), відносно кам'яної кладки, виготовленої з тонкого шару розчину, в горизонтальних швах, товщиною від 0,5 мм до 3 мм, та елементи глиняної кладки Групи 1 та 4, силікату кальцію, перлітобетону та автоклавні газобетонні елементи;”.

Стр.36, параграф „(2)”, список, 3-є тире, видалити слово „елементи” після слова „кам'яна кладка” в першій строчці таким чином:

„- рівняння (3.4), відносно кам'яної кладки, виготовленої з тонкого шару розчину, в горизонтальних швах, товщиною від 0,5 мм до 3 мм, та елементів глиняної кладки Групи 2 та 3.”.

Стр.36, параграф „(2)”, „ПРИМІТКА”, замінити „0,5 м” на „0,5 мм” таким чином:

„ПРИМІТКА EN 998-2 не розглядає жодної межі на товщину швів, виготовлених з тонкого шару розчину; межа на товщину горизонтальних швів від 0,5 мм до 3 мм передбачає, що тонкий шар розчину має поліпшені властивості, визначені за допомогою рівнянь (3.3) та (3.4). Не має потреби визначати міцність кам'яної кладки, f_m , за допомогою рівнянь (3.3) та (3.4).”.

Стр.36, параграф „(2)”, рівняння „(3.2)”, видалити три крапки з рівняння таким чином:

$$f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3} \quad (3.2)''$$

17) Зміни в пункті 3.6.1.3

Стр.38, параграф „(1)”, замінити 1-ше речення на:

„(1) Стандартну міцність на стиск оболонкової пластової кам'яної кладки можна також отримати з пункту 3.6.1.2, використовуючи стандартну середню міцність на стиск елементів f_b , яка отримується відносно типового залягання (таким чином, не отримані в ході випробувань на елементах, проведених відповідно до EN 772-1 відносно оболонкової пластової кам'яної кладки), передбачаючи, що:”.

Стр.38, параграф „(2)”, видалити вираз „виготовлені з елементів кам'яної кладки Групи 2 та Групи 3” з 1-ї та 2-ї строки таким чином:

„Стандартну міцність на стиск оболонкової пластової кам'яної кладки можна також отримати з пункту 3.6.1.2, передбачаючи, що стандартна середня міцність на стиск елементів f_b , яка використовується у рівнянні, отримується в ході випробувань на елементах, проведених відповідно до EN 772-1 відносно оболонкових пластових елементів.”.

18) Зміни в пункті 3.6.2

Стр.39, параграф „(4)”, „ПРИМІТКА”, замінити „0,065” на „0,045” таким чином:

„ПРИМІТКА Рішення про те, щоб використовувати значення $0,045 f_b$ або f_{vlt} в країні, та значення або похідні від f_{vlt} , які відносяться, наприклад, до межі міцності на розрив елементів та/або перекриття в кам'яній кладці, якщо вибрано даний варіант, можна знайти в Національному Додатку.”.

Стр.40, параграф „(7)”, назва „Таблиця 3.4”, замінити слово „intital” на „initial (початковий)” в англійському тексті.

19) Зміни в пункті 3.6.4

Стр.43, „Таблиця 3.6”, 1-й рядок зверху, 3-тя колонка, замінити заголовок „M2-M5” на „M2-M4”.

20) Зміни в пункті 4.3.3

Стр.46, параграф „(2)2, замінити „EN ISO 1461” на „prEN 10348”.

Стр.47, параграф „(3)”, „ПРИМІТКА”, таблиця, замінити назву на наступну (шляхом коригування розміру шрифту з 12 на 10 та виділити жирним шрифтом) таким чином:

„Вибір арматурної сталі відносно міцності”.

Стр.47, параграф „(3)”, „ПРИМІТКА”, таблиця, замінити розмір шрифту індексу „2” у виносці „C” таким чином:

„^C Вуглецеву сталь слід оцинкувати мінімальною масою цинкування (900 г/м³) або оцинкувати мінімальною масою цинкування (60 г/м²) та забезпечити покриття з епоксидної смоли, товщиною, щонайменше, 80 μm , в середньому 100 μm . Див. також пункт 3.4.”

Стр.48, параграф „(4)”, „ПРИМІТКА”, таблиця, замінити назву на наступну (шляхом коригування розміру шрифту з 12 на 10 та виділити жирним шрифтом) таким чином:

„Рекомендовані значення для мінімального захисного шару бетону, c_{nom} , відносно вуглецевої армованої сталі”.

21) Зміни в пункті 5.5.1.3

Стр.56, параграф „(2)”, „Таблиця 5.1”, заголовок, 2-га колонка, замінити „товщина опори” на „глибина опори”.

22) Зміни в пункті 5.5.5

Стр.63, параграф „(7)”, „ПРИМІТКА”, визначення для „ μ ”, замінити перехресні посилання на пункти „6.3.1.(4)” та „6.5.2.(9)” відповідно на пункти „6.3.1(4)” та „6.6.2(9)” таким чином:

„ μ ортогональний коефіцієнт розрахункової міцності на вигин кам'яної кладки, f_{xd1} / f_{xd2} , див. пункт 3.6.3 або $f_{xd1,app} / f_{xd2}$, див. пункт 6.3.1(4) або $f_{xd1} / f_{xd2,app}$, див. пункт 6.6.2(9);”.

Стр.64, параграф „(10)”, замінити весь параграф на наступний:

„(10) В збоку завантаженої панелі або вільно стоячій стіні, побудованої з кам'яної кладки, на позначеннях від M2 до M20, та спроектованих згідно з пунктом 6.3, слід обмежити розміри, для того, щоб уникнути надмірних рухів, які трапляються через відхилення, повзучість, температурні ефекти та розтріскування.

ПРИМІТКА Граничні значення можна отримати з Додатку F.”.

23) Зміни в пункті 6.1.2.2

Стр.66, параграф „(1)”, під виразом „(i) На верхній або нижній частині стіни (ϕ_i)”, замінити визначення „ e_{init} ” на:

„ e_{init} початковий ексцентриситет з позначенням, яке збільшує абсолютне значення e_i (див.5.5.1.1);”.

Стр.66, параграф „(1)”, під виразом „(ii) Посередині висоти стіни (ϕ_m)”, видалити другу кому „,” та вираз „з додатку G” з першого речення таким чином:

„За допомогою спрощення загальних положень, представлених в пункті 6.1.1, можна визначити коефіцієнт ослаблення у межах середньої висоти стіни ϕ_m , за допомогою e_{mk} , де:”.

Стр.67, параграф „(1)”, під виразом „(ii) Посередині висоти стіни (ϕ_m)”, рівняння „(6.7)”, замінити рівняння на:

$$e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init} \quad (6.7)''$$

Стр.67, параграф „(1)”, під рівнянням „(6.7)”, визначення „ e_{init} ”, замінити на:

„ e_{init} початковий ексцентриситет з позначенням, яке збільшує абсолютне значення e_m (див.5.5.1.1);”

Стр.67, в кінці параграфа „(1)”, після речення:

„ ϕ_∞ остаточний коефіцієнт повзучості (див. примітку під пунктом 3.7.4(2))”,
 додати наступну „ПРИМІТКУ”:

„ПРИМІТКА ϕ_m можна визначити з Додатку G за допомогою e_{mk} , як викладено вище.”

24) Зміни в пункті 6.1.3

Стр.69, в кінці параграфа „(3)” замінити „1,0” на „1,0” таким чином:

„міцність кам'яної кладки, f_d (тобто, β слід брати за 1,0).”

25) Зміни в пункті 6.3.2

Стр.73, в кінці параграфа „(6)”, останнє тире, додати вираз „в розглянутому напрямку” між словом „коефіцієнт подовженості” та „не” таким чином:

„- коефіцієнт подовженості в розглянутому напрямку не перевищує 20.”

26) Зміни в пункті 6.4.2

Стр.74, параграф „(1)”, 1-ша строчка, замінити „ e_{hi} ” на „ e_{he} ”.

27) Зміни в пункті 6.5

Стр.75, параграф „(4)”, визначення „ W_{Ed} ”, додати модальне дієслово „бути” в потрібній формі перед виразом „розрахункове значення” в англійському тексті таким чином:

„ W_{Ed} є розрахункове значення горизонтального навантаження на одиницю площі, що підлягає передачі;”

28) Зміни в пункті 6.6.2

Стр.76, параграф „(1)P”, рівняння „(6.21)”, замінити „ \geq ” на „ \leq ” таким чином:

$$E_d \leq R_d \quad (6.21)''$$

Стр.77, параграф „(5)”, рівняння „(6.24a)” та „(6.24b)”, замінити „0,4” та „0,3” відповідно на „0,4” та „0,3” таким чином:

$$M_{Rd} \leq 0,4 f_d b d^2 \text{ для елементів Групи 1, крім керамзитобетонних елементів} \quad (6.24a)$$

та

$$M_{Rd} \leq 0,3 f_d b d^2 \text{ для елементів Групи 2, 3 та 4 та керамзитобетонних елементів Групи} \quad (6.24b)''$$

29) Зміни в пункті 6.6.3

Стр.79, параграф „(1)”, замінити:

$$b_{eff} = \text{менше} \begin{cases} t_{rl} + 6t_f \\ l_r / 2 \\ h / 6 \\ \text{фактична ширина фланця} \end{cases}$$

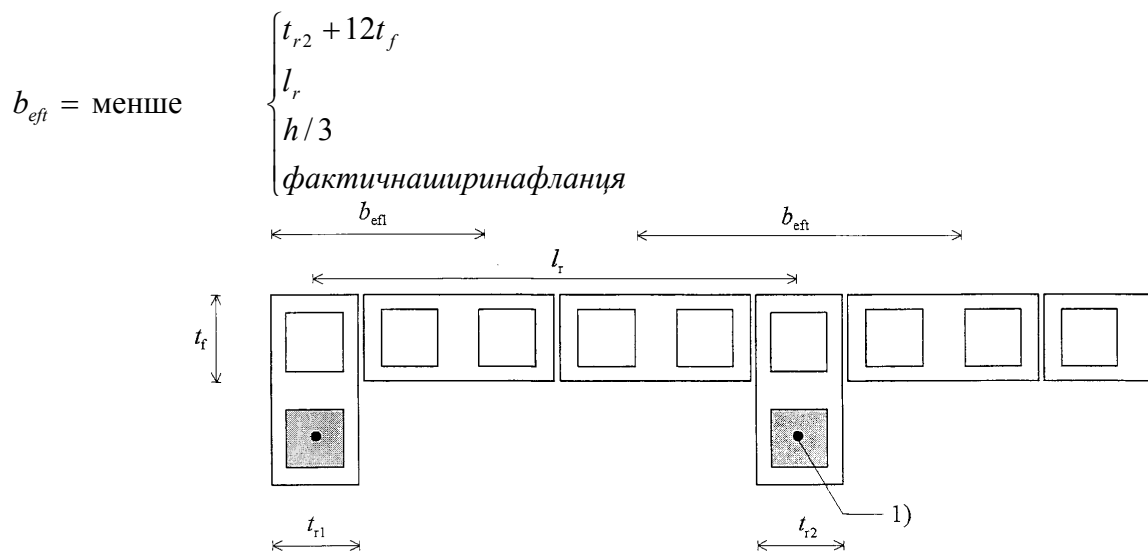


Рис. 6.6 – Ефективна ширина фланця.

- де
- b_{efl} ефективна ширина фланцевого елемента;
 - b_{efi} ефективна ширина фланцевого елемента;
 - h висота в світлі кам'яної стіни;
 - l_r відстань в світлі між бічними обмеженнями;
 - t_f товщина фланця;
 - t_{ri} товщина ребра, i .”

на:

„ $b_{ef,l} = \text{менше}$ ”

$$\begin{cases} t_{r1} + 6t_f \\ l_{ef} / 2 \\ h/6 \end{cases}$$

фактична ширина фланця

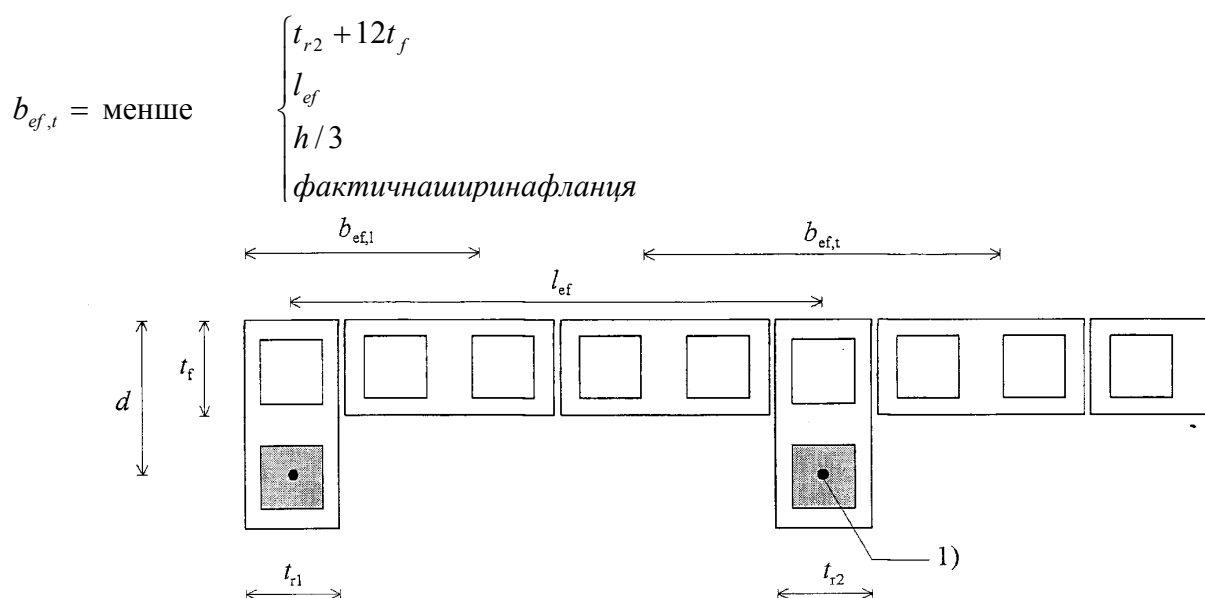


Рис. 6.6 – Ефективна ширина фланця.

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

де

$b_{ef,l}$ ефективна ширина г-образного фланцевого елемента;

$b_{ef,t}$ ефективна ширина т-образного фланцевого елемента;

d ефективна глибина елемента;

h висота в світлі кам'яної стіни;

l_{ef} ефективна відстань між бічними обмеженнями;

t_f товщина фланця;

t_{ri} товщина ребра, $i = 1, 2$.

30) Зміни до 6.6.4

Сторінка 80, параграф «(1)», замінити символ « A_{yd} » на « f_{yd} » наступним чином:

« f_{yd} — проектна міцність арматурної сталі;».

Сторінка 81, параграф «(2)», рівняння «(6.31a)» та «(6.31b)», відповідно замінити «0.4» та «0.3» на «0,4» та «0,3»:

« $M_{rd} \leq 0,4 f_d b d^2$ для елементів з Групи 1, інших ніж елементи з легким наповнювачем (6.31a)

та

$M_{rd} \leq 0,3 f_d b d^2$ для Груп 2,3 та 4 та елементів з легким наповнювачем з Групи 1; «(6.31b)».

31) Зміни до 6.7.3

Сторінка 85, параграф «(3)», рівняння «(6.42)», замінити « s » на « s »:

$$\ll V_{Rd2} = 0,9 d \frac{A_{sw}}{s} f_{yd} (1 + \cot \alpha) \sin \alpha \quad (6.42) \gg.$$

32) Зміни до 7.2

Сторінка 88, параграф «(5)», кінець речення, видалити «згідно з Додатком F» та додати:

«ПРИМІТКА Максимальні значення можна отримати з Додатку F.»

наступним чином:

«(...) обмежені.

ПРИМІТКА Максимальні значення можна отримати з Додатку F.».

33) Зміни до 8.1.1

Сторінка 89, замінити параграф «(2)» наступним:

«(2) Будівельні розчини для використання в армованій кладці, іншій ніж горизонтальні шви армованої кладки, не повинні мати міцність при стисканні, f_m , меншу за 4 N/mm^2 , а для використання в горизонтальних швах армованої кладки, не меншу за 2 N/mm^2 .».

34) Зміни до 8.1.2

Сторінка 90, параграф «(2)», замінити «Примітка» на «ПРИМІТКА».

35) Зміни до 8.1.5

Сторінка 91, параграф «(1)», двічі замінити «товщина» на «фактична товщина» наступним чином:

«(1) Горизонтальні та вертикальні шви зроблені з звичайного ґрунту та розчину з легким наповнювачем повинні мати фактичну товщину не меншу за 6 mm та не більшу за 15 mm, а горизонтальні та вертикальні шви зроблені з застосуванням тонкого слою розчину повинні мати фактичну товщину не меншу за 0,5 mm та не більшу за 3 mm.».

36) Зміни до 8.2.2

Сторінка 92, параграф «(1)», замінити «використовуючи Таблицю 4.1» на «згідно з 4.3.3(3)» наступним чином:

«(1) Для збільшення сили зчеплення арматурна сталь, вибрана згідно з 4.3.3(3), розташовується в розчині горизонтальних швів:».

37) Зміни до 8.2.3

Сторінка 93, параграф «(2)», додати «(бокові)» між «додаткові» та «навантаження» наступним чином:

«(2) В стінах, що містять арматурну сталь в горизонтальних швах для збільшення опору додатковим (боковим) навантаженням, загальна площа такої арматури має бути не менше ніж 0,03% від площі розрізу бруто стіни (тобто 0,015% кожної зовнішньої поверхні стіни).».

38) Зміни до 8.2.5.1

Сторінка 94, параграф «(4)», рівняння «(8.1)», виключити « γ_m » наступним чином:

$$\ll l_b = \frac{\phi f_{yd}}{4 f_{bod}} \quad (8.1) \gg.$$

39) Зміни до 8.2.7

Сторінка 98, параграф «(5)», замінити посилання на «6.5.3» посиланням на «6.6.3».

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

40) Зміни до 8.5.2.3

Сторінка 100, параграф «(2)», замінити посилання на «6.3.3(2)» посиланням на «6.5(4)».

41) Зміни до 8.6.2

Сторінка 101, параграф «(1)», в 2 рядку та у «ПРИМІТЦІ», замінити « $t_{ch,v}$ » на « $t_{ch,v}$ ».

42) Зміни до 8.6.3

Сторінка 101, параграф «(1)», в 3 рядку та у «ПРИМІТЦІ», замінити « $t_{ch,h}$ » на « $t_{ch,h}$ ».

43) Зміни до Додатку С

Сторінка 107, параграф «(2)», 3 речення, замінити « l_2 » на « I_2 » та « l_1 » на « I_1 » наступним чином: «може бути розрахована з рівняння (С.1) та кінцевого моменту при з'єднанні 2, M_2 , аналогічним чином, але з використанням в чисельнику $E_2 I_2 / h_2$ замість $E_1 I_1 / h_1$ ».

Сторінка 107, параграф «(2)», рівняння «(С.1)», відповідно замінити « h_3 » та « h_4 » на « l_3 » та « l_4 » наступним чином:

$$\langle M_1 = \frac{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1}}{\frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} + \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} + \frac{n_3 E_3 I_3}{l_3} + \frac{n_4 E_4 I_4}{l_4}} \left[\frac{w_3 l_3^2}{4(n_3 - 1)} - \frac{w_4 l_4^2}{4(n_4 - 1)} \right] \quad \text{С.1} \rangle.$$

Сторінка 107, , параграф «(2)», одразу під визначенням « E_i », замінити «ПРИМІТКУ» наступною:

«ПРИМІТКА Зазвичай достатньо використовувати значення E яке дорівнює $1000 f_k$ для всіх елементів кладки.».

Сторінка 107, параграф «(2)», визначення « l_i », замінити:

« l_i другий статичний момент пари сил елемента j , де $j = 1, 2, 3$ або 4 (у випадку порожньої стіни, в котрій лише одна паралельна стінка несе навантаження, має застосовуватись лише l_i стінки, яка несе навантаження);"».

на:

« l_i другий статичний момент пари сил елемента i , де $i = 1, 2, 3$ або 4 (у випадку порожньої стіни, в котрій лише одна паралельна стінка несе навантаження, має застосовуватись лише l_i стінки, яка несе навантаження);"».

Сторінки 108 та 109, параграф «(3)», замінити « k_m » на « k_m » в визначенні « η » та в рівнянні «(С.2)» наступним чином:

« η може бути отримана експериментальним способом, або ж для неї можна використовувати наступне значення $(1 - k_m/4)$,

де:

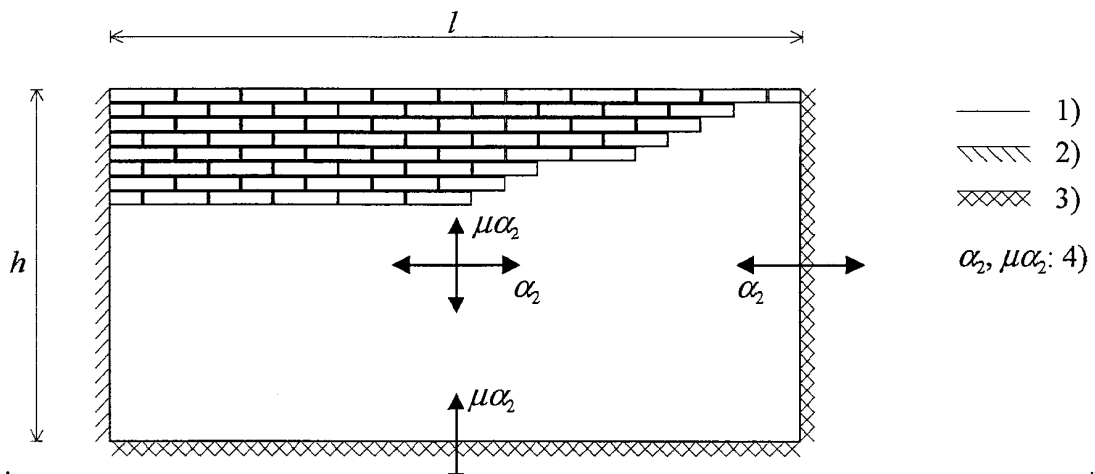
$$k_m = \frac{n_3 \frac{E_3 I_3}{l_3} + n_4 \frac{E_4 I_4}{l_4}}{n_1 \frac{E_1 I_1}{h_1} + n_2 \frac{E_2 I_2}{h_2}} \leq 2 \quad (\text{C.2})$$

44) Зміни до Додатку E

Сторінка 112, заголовок додатку, замінити « α_1 » на « α_2 » наступним чином:

«Коефіцієнт згинаючого моменту, α_2 , в панелях стінки, лише одна сторона якої несе навантаження, товщиною, що дорівнює 250mm або менше».

Сторінка 112, «Зображення E.1», замінити зображення наступним:



Сторінка 112, «Зображення E.1», пояснення «4)», видалити « $\alpha_2, \mu\alpha_2$ » наступним чином:

«4) моменти в позначеному напрямку».

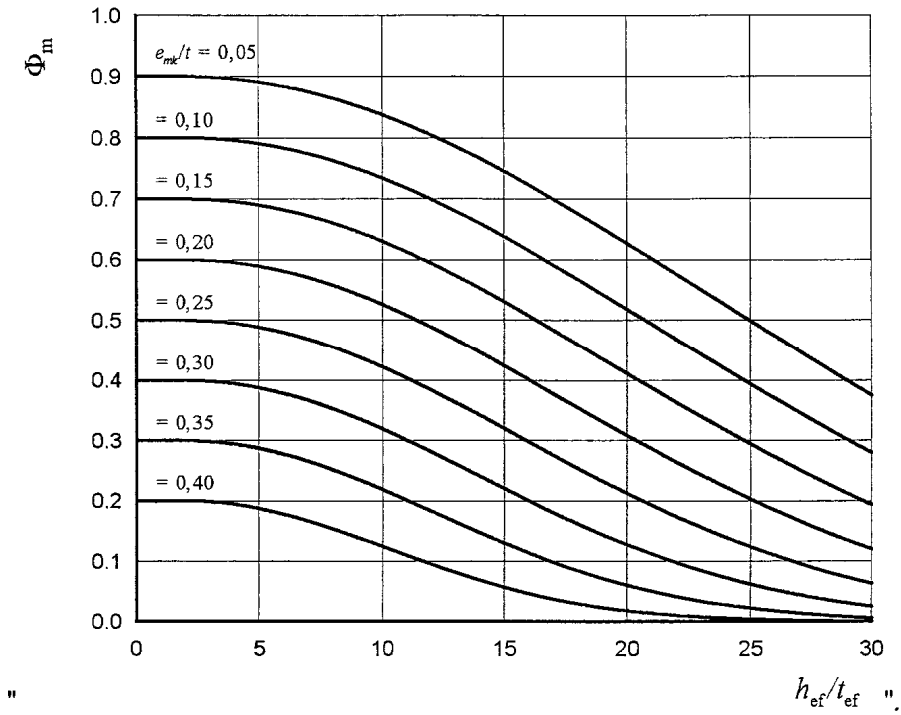
45) Зміни до Додатку G

Сторінка 119, параграф «(1)», рівняння «(G.1)», замінити рівняння наступним:

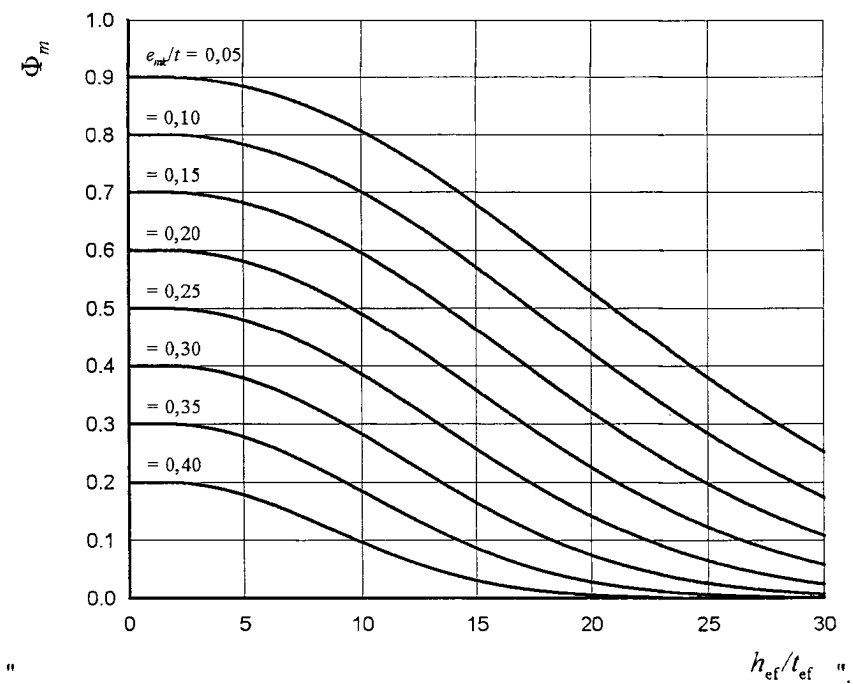
$$\phi_m = A_1 e^{-\frac{u^2}{2}} \quad (\text{G.1})$$

EN 1996-1-1:2005/AC:2009 (E)

Сторінка 120, «Зображення G.1», замінити зображення наступним:

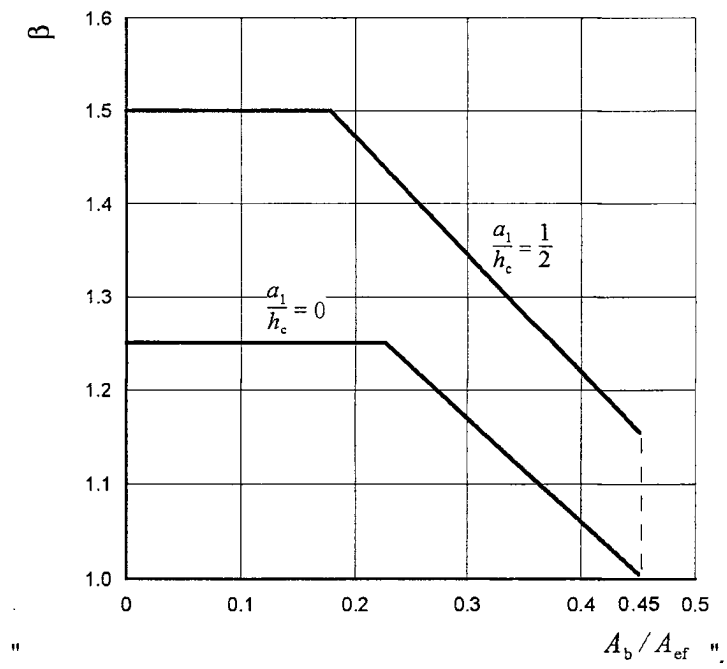


Сторінка 120, «Зображення G.2», замінити зображення наступним:



46) Зміни до Додатку Н

Сторінка 120, «Зображення Н.1», замінити зображення наступним:



91. 010. 30; 91. 080. 30

Ключеві слова: цегла, цегла керамічна, цегла силікатна, блоки з ніздрюватого бетону, елементи з важкого бетону, розчин, міцність, розрахунковий опір стиску, нормативна (характеристична) міцність кладки, бетон заповнення, розрахункові схеми, неармовані, армовані конструкції з кам'яної кладки, зсув, розтягування, колодязна кладка, одношарові стіни, дво- та тришарові стіни.

Заступник директора
інституту з наукової роботи

Тарасюк В.Г.

Завідувач відділу,
науковий керівник

Крітов В.О.