

На рис. 2 показано развитие осадки насыпи во времени при двух методах уплотнения: с использованием песчаных дрен и при динамическом уплотнении.

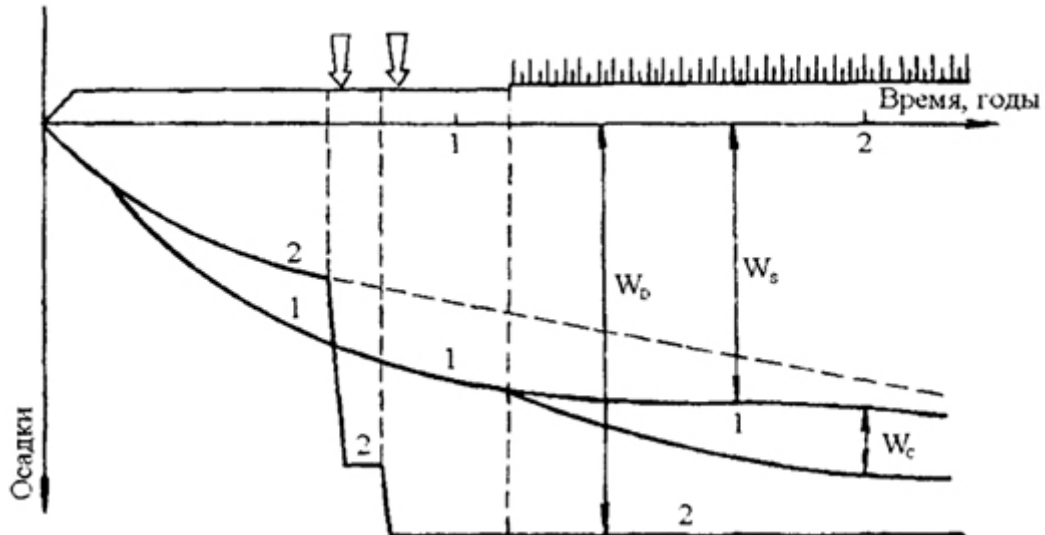


Рис. 2. Осадка дорожной насыпи:

1 - песчаная дрена; 2 - динамическое уплотнение; W_d - осадка при динамическом уплотнении; W_s - осадка насыпи под собственным весом; W_c - осадка неуплотненной насыпи в процессе эксплуатации

ВЫВОДЫ

1. Метод уплотнения применяют к грунтам с относительно невысоким водонасыщением.
2. Процесс уплотнения связан с разрушением структуры, перекомпоновкой частиц, восстановлением связей между частицами в новом состоянии.
3. Для уменьшения влияния неравномерной осадки требуется повысить изгибную жесткость и выровнять нагрузку на основание от торцевых и внутренних стен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.В. Сендеров. Аварии жилых зданий. М., СИ, 1991.
2. Инструкция по проектированию зданий и сооружений в районах г. Москвы с проявлением карстово-суффозионных процессов. Мосгорисполком, ГЛАВАПУ, Моспроект-1, Мосгоргеотрест, 1984.
3. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия. М., 1996

УДК 699.81:699.841

Вогнестійкість будівельних конструкцій в сейсмонебезпечних районах

Гриценко С, студ. гр. ПГС-2013, Меннанов Э.М.

Для прогнозування можливих ситуацій на випадок пожежі, для правильної організації бойових дій і здійснення рятувальних робіт під час його локалізації і гасінні, а так само при проектуванні будівель і споруд, автоматичних систем сигналізації і гасіння необхідно знати показники пожежної небезпеки матеріалів, що використовуються в будівництві.

Пожежі, локалізації, проектування будівель і споруд, пожежна небезпека матеріалів.

ВСТУП

Більшість пожеж виникає від малокалорійних джерел запалювання і починається з виникнення відкритого полуменевого горіння або тління на невеликій площі. Подальший розвиток пожежі відбувається шляхом поступового поширення вогню по конструкціях, матеріалах і обладнанні, які знаходяться в приміщенні. Обмеження поширення пожежі в будівлях досягається зменшенням вибухопожежної та пожежної небезпеки технологічних

процесів, застосуванням засобів пожежогасіння, застосуванням конструктивних та об'ємно-планувальних рішень, спрямованих на створення перешкод поширенню небезпечних факторів пожежі, а також зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів, які застосовуються для оздоблення приміщень і шляхів евакуації.

Закон України «Про пожежну безпеку» взагалі забороняє застосовувати в будівництві та на виробництві матеріали і речовини, на які немає даних щодо їх пожежної безпеки.

Пожежну небезпеку матеріалу не можна охарактеризувати якимсь одним показником, а тільки певним набором, який відображає її на різних стадіях розвитку пожежі. Поняття пожежної небезпеки матеріалу складається не тільки власне із схильності матеріалу до горіння, не тільки здібністю до запалювання, але і інтенсивністю процесу горіння і супутніх горінню явищ - поширення горіння, димоутворення, токсичності продуктів горіння.

1. Класифікація будівельних матеріалів та конструкцій.

1.1. Класифікація будівельних матеріалів.

Документом, в якому закладені основоположні принципи класифікації будівельних матеріалів по показникам пожежної небезпеки в будівництві в Україні, є будівельні норми ДБН В. 1.1-7-2002 [1]. В цих нормах основними класифікаційними показниками пожежної небезпеки будівельних матеріалів визначені горючість, займистість, поширення полум'я, димоутворювальна здатність і токсичність продуктів горіння.

Горючість будівельних матеріалів з віднесенням їх до відповідної групи визначають за результатами випробувань згідно ДСТУ Б В.2.7-19 [2]. За горючістю будівельні матеріали підрозділяють на негорючі і горючі. Негорючі будівельні матеріали за іншими показниками пожежної небезпеки не класифікують. Горючі будівельні матеріали підрозділяють на чотири групи в залежності від чотирьох показників: температура димових газів, ступінь пошкодження за довжиною, ступінь пошкодження за масою, наявність самостійного горіння (таблиця 1). При цьому для груп горючості Г1, Г2 та Г3 не допускається утворення крапель розплаву, що горять.

Таблиця 1

Класифікація горючих будівельних матеріалів за групами горючості

Група горючості матеріалів	Параметри горючості			
	Температура димових газів °С	Ступінь пошкодження по довжині, %	Ступінь пошкодження по масі %	Час самостійного горіння, с
Г1	< 135	<65	<20	0
Г2	<235	<85	<50	<30
Г3	<450	> 85	<50	<300
Г4	>450	>85	> 50	>300

Горючі будівельні матеріали характеризуються за групами горючості: Г1 - низької горючості, Г2 - помірної горючості, Г3 - середньої горючості, Г4 - підвищеної горючості.

Займистість будівельних матеріалів з віднесенням їх до відповідної групи визначають за результатами випробувань згідно ДСТУ Б В.1.1-2 [3]. За займистістю горючі будівельні матеріали підрозділяють на три групи залежно від величини критичної поверхневої густини теплового потоку (далі - КППТП) (таблиця 2).

Таблиця 2

Група займистості матеріалів	КППТП, кВт/м ²
В1	35 та більше
В2	від 20 але менше 35
В3	менше 20

За групами займистості горючі будівельні матеріали характеризуються: В1- важкозаймисті, В2 - помірнотзаймисті, В3 - легкозаймисті.

Групи за поширенням полум'я поверхнею визначають для матеріалів підлог та покрівель, і встановлюють за результатами випробувань згідно ДСТУ Б В.2.7-70 [4] чотири групи (таблиця 3). Класифікацію матеріалів проводять залежно від значення поверхневої густини теплового потоку в точці найбільшого поширення полум'я.

Таблиця 3

Класифікація горючих будівельних матеріалів за групами поширення полум'я

Група поширення полум'я	КПГТП, кВт/м ²
РП1	11 та більше
РП2	від 8 та менше 11
РП3	від 5 та менше 8
РП4	менше 5

Горючі будівельні матеріали за поширенням полум'я поверхнею характеризуються: РП1 - не поширюють полум'я, РП2 - локально поширюють полум'я, РП3 - помірно поширюють полум'я, РП4 - значно поширюють полум'я.

Димоутворювальну здатність встановлюють залежно від значення коефіцієнта димоутворення, який визначають згідно з ГОСТ 12.1.044 [5]. Залежно від значення коефіцієнта димоутворення матеріали підрозділяють на три групи (таблиця 4).

Таблиця 4

Класифікація горючих будівельних матеріалів за димоутворювальною здатністю

Група димоутворення	Коефіцієнт димоутворення, м ² /кг
Д1	50 та менше
Д2	від 50 до 500 включно
Д3	більше 500

Горючі будівельні матеріали за димоутворювальною здатністю характеризуються: Д1 - з малою димоутворювальною здатністю, Д2 - з помірною димоутворювальною здатністю, Д3 - з високою димоутворювальною здатністю. Токсичність продуктів горіння встановлюють залежно від значення показника токсичності продуктів горіння, який визначають згідно з ГОСТ 12.1.044. За токсичністю продуктів горіння будівельні матеріали поділяють на чотири групи (таблиця 5).

Таблиця 5

Класифікація горючих будівельних матеріалів за токсичністю продуктів горіння

Група токсичності матеріалів	Показник токсичності продуктів горіння, г/м ³
Т1	120 та більше
Т2	від 40 та менше 120
Т3	від 13 та менше 40
Т4	менше 13

Горючі будівельні матеріали за токсичністю продуктів горіння характеризуються: Т1 - малонебезпечні, Т2 - помірнонебезпечні, Т3 - високонебезпечні, Т4 - надзвичайно небезпечні.

1.2. Класифікація будівельних конструкцій.

Будівельні конструкції класифікують за вогнестійкістю та здатністю поширювати вогонь згідно вимог [1]. Показником вогнестійкості є межа вогнестійкості конструкції, що визначається часом (у хвилинах) від початку вогневого випробування за стандартним температурним режимом до настання одного з граничних станів конструкції:

втрати несучої здатності (R);

втрати цілісності (E);

втрати теплоізолювальної спроможності (I).

Значення межі вогнестійкості будівельних конструкцій визначають шляхом випробувань за ДСТУ Б В.1.1-4, за стандартами на методи випробувань на вогнестійкість будівельних конструкцій конкретних видів або за розрахунковими методами відповідно до стандартів і методик, затверджених або узгоджених з центральним органом державного пожежного нагляду.

Показником здатності будівельної конструкції поширювати вогонь є межа поширення вогню (М). За межею поширення вогню будівельні конструкції поділяють на три групи:

М0 (межа поширення вогню дорівнює 0 см);

М1 ($M \leq 25$ см – для горизонтальних конструкцій; $M \leq 40$ см – для вертикальних і похилих конструкцій);

М2 ($M > 25$ см – для горизонтальних конструкцій; $M > 40$ см – для вертикальних і похилих конструкцій).

Значення межі поширення вогню будівельними конструкціями визначають за методом, наведеним у додатку Г.

2. Вимоги нормативних документів, щодо застосування будівельних матеріалів та конструкцій.

2.1. Вимоги нормативних документів, щодо застосування будівельних матеріалів.

Відповідно до приведеної класифікації нормативними документами визначається можливість застосування матеріалів. Наприклад, відповідно до [1] (п. 5.24) в будинках всіх ступенів вогнестійкості, крім будинків V ступеня вогнестійкості, на шляхах евакуації не дозволяється застосовувати будівельні матеріали з вищою пожежною небезпекою, ніж:

а) Г1, В1, Д2, Т2 - для оздоблення стін, стель і заповнення в підвісних стелях вестибюлів, сходових кліток, ліфтових холів;

б) Г2, В2, Д2, Т2 - для оздоблення стін, стель і заповнення в підвісних стелях коридорів, холів і фойє;

в) Г2, РП1, Д2, Т2 - для покриттів підлог вестибюлів, сходів, сходових кліток, ліфтових холів;

г) В2, РП2, Д2, Т2 - для покриттів підлог коридорів, холів, фойє.

У приміщеннях громадських будівель [6] допускається використовувати для поверхневих шарів конструкцій підлог, зокрема килимових покриттів, матеріали з пожежною небезпекою не вище ніж В2, РП2, Д2, Т2, а в оздобленні стін і стель залів для глядачів і залів критих спортивних споруд з кількістю місць до 1500 місць, аудиторій, конференц-залів, актових залів, торгових залів в будівлях I, II, III, IIIа, IIIб ступенів вогнестійкості слід передбачати матеріали з показниками пожежної небезпеки не вище ніж Г2, В2, Д2, Т2 (п. 9.3.8). Оздоблення і облицювання стін і стель на шляхах евакуації та в зальних приміщеннях слід передбачати з негорючих матеріалів, або матеріалів з показниками пожежної небезпеки не вище ніж: П, В1, Д1, Т2 (п. 9.3.8).

Якщо у будинку передбачається улаштування атриуму (п. В.7 додатку В ДБН В.2.2-9) до оздоблення його внутрішніх поверхонь слід виконувати з негорючих матеріалів, а у суміжних з атриумом приміщеннях слід застосовувати будівельні матеріали з показниками пожежної небезпеки не вище ніж: Г1, В2, Д2, Т2 (для оздоблення стін та стель); В2, РП2, Д2, Т2 (для поверхневих шарів конструкцій підлог, у тому числі килимових покриттів).

Нормується також вимоги до зовнішньої поверхні облицювання зовнішніх стін. Так, згідно з [1] у будинках I ступеня вогнестійкості забороняється виконувати зовнішню поверхню облицювання зовнішніх стін будинків з використанням горючих матеріалів. У будинках II, III ступенів вогнестійкості допускається виконувати зовнішню поверхню облицювання зовнішніх стін будинків з використанням матеріалів групи горючості П. А у внутрішніх шарах системи зовнішнього облицювання стін будинків I, II, III ступенів вогнестійкості можуть використовуватися матеріали груп горючості Г3, Г4 (п. 3.4).

Регламентовано нормативним документом [1] також вимоги до матеріалів ізоляції трубопроводів і повітроводів, розміщених у просторі за підвісною стелею, які повинні виконуватись з негорючих матеріалів або матеріалів груп горючості Г1, Г2 (п.4.26).

У теперішній час ринок будівельних матеріалів заповнений оздоблювальними матеріалами в основному зарубіжного виробництва з невідомими показниками пожежної небезпеки. Під час перевірок потрібно звертати увагу на наявності документів (протоколи випробувань, сертифікати) щодо показників пожежної небезпеки будівельних матеріалів та визначатись із галуззю їх застосування. А для матеріалів, на які відсутні підтверджені документами показники пожежної небезпеки необхідно проводити повний комплекс випробувань, з їх визначення.

2.2. Вимоги нормативних документів, щодо застосування будівельних конструкцій.

Основні вимоги до використання будівельних конструкцій наведені у [1]. Для запобігання поширення небезпечних чинників пожежі у будівлях та спорудах використовують протипожежні перешкоди (будівельна конструкція у вигляді протипожежної стіни, перегородки, перекриття, призначена для запобігання поширенню пожежі у прилеглі до неї приміщення або частини будинків протягом нормованого часу). До протипожежних перешкод відносять протипожежні стіни, перегородки та перекриття.

[1] тамбур-шлюзи.

За межею поширення вогню протипожежні перешкоди мають відповідати групі М0.

Залежно від значення межі вогнестійкості протипожежні перешкоди класифікують за типами відповідно до таблиці 6, а елементи заповнення прорізів у протипожежних перешкодах - відповідно до таблиці 7. Протипожежні тамбур-шлюзи класифікують за типами відповідно до таблиці 8.

Будинки, а також частини будинків, що відокремлені одна від одної протипожежною стіною 1-го типу, класифікують за призначенням, ступенем вогнестійкості, висотою (поверховістю), а також за категоріями з вибухопожежної та пожежної небезпеки відповідно до діючих нормативів.

Ступінь вогнестійкості будинку встановлюють залежно від його призначення, категорії з вибухопожежної та пожежної небезпеки, висоти (поверховості), площі поверху в межах протипожежного відсіку.

Таблиця 6

Класифікація протипожежних перешкод

Протипожежні перешкоди	Тип протипожежних перешкод	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвиликах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Перекриття	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблиця 7

Вимоги до елементів заповнення протипожежних перешкод

Заповнення прорізів у протипожежних перешкодах	Тип заповнення прорізів у протипожежних перешкодах	Мінімальна межа вогнестійкості (у хвиликах)
Протипожежні двері, ворота, вікна, люки, клапани, завіси (екрани)	1	EI 60
	2	EI 30
	3	EI 15

Таблиця 8

Класифікація протипожежних тамбур-шлюзів

Тип протипожежного тамбур-шлюзу	Типи елементів протипожежних тамбур-шлюзів, не нижче		
	Протипожежні перегородки	Протипожежні перекриття	Тип заповнення прорізів
1	1	3	2
2	2	4	3

Ступінь вогнестійкості будинку визначається межами вогнестійкості його будівельних конструкцій і межами поширення вогню по цих конструкціях відповідно до таблиці 9.

Конструктивні характеристики будинків залежно від їхнього ступеня вогнестійкості наведено довідково в додатку Д [1].

Межі вогнестійкості самонесучих стін, які враховуються у розрахунках жорсткості та стійкості будинку, приймають як для несучих стін.

При впровадженні в практику будівництва конструктивних систем будинків, які не можуть бути однозначно класифіковані за певним ступенем вогнестійкості, рішення щодо їх ступеня вогнестійкості слід приймати за результатами проведення натурних вогневих випробувань на фрагментах таких будинків за методиками, затвердженими чи погодженими центральним органом державного пожежного нагляду.

Визначення показників пожежної небезпеки будівельних матеріалів та конструкцій здійснюється у акредитованих лабораторіях, що мають спеціальне випробувальне обладнання, яке виготовлено згідно до нормативних документів на методи випробувань та атестоване.

Таблиця 9

Вимоги до ступеню вогнестійкості будинків

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилиналих) та максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло ни	сход ові пло щад- ки, ко- соур и, сход и, балки, марші сходов их кліток	пере- криття міжпо- верхов і (у т. ч. горищ ні та над підвал а-ми)	елементи суміщен- них покриттів	
	несу- чі та сход- ові кліт- ки	само- несу- чі	зовніш- ні і внутріш- ні не- су- чі	внутріш- ні не- су- чі (пер- его- родки)				плити, насти- ли, про- гони	балки, ферми, арки, рами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	REI 150 M0	REI 75 M0	E 30 M0	EI 30 M0	R 150 M0	R 60 M0	REI 60 M0	RE 30 M0	R 30 M0
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E15, M0 E30,	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	

			M1						
IIIa	REI 60 M0	REI 30 M0	E15 M1	EI 15 M1	R 15 M0	R 60 M0	REI 15 M0	RE 15 M1	R 15 M0
IIIб	REI 60 M1	REI 30 M1	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 60 M1	R 45 M0	REI 45 M1	RE 15, M0 RE 30, M1	R 45 M1
IV	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M1	EI 15 M1	R 30 M1	R 15 M1	REI 15 M1	Не нормуются	
IVa	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M2	EI 15 M1	R 15 M0	R 15 M0	REI 15 M0	RE 15 M2	R 15 M0
V	Не нормуются								

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва;
2. ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) Будівельні матеріали. Методи випробування на горючість;
3. ДСТУ Б В. 1.1-2-97 Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість;
4. ДСТУ Б В.2.7-70-98 (ГОСТ 30444-97) Будівельні матеріали. Метод випробування на розповсюдження полум'я;
5. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
6. ДБН В.2.2-9-99 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
7. ДСТУ Б В.1.1-4-98 «Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги».

УДК 624.016:624.047.2

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОПОРНОГО КАРКАСА БЛОКА МОРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ, УСТАНОВЛЕННОЙ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ

Гук Е.К., студентка групи ПГС-531, Синцов В.П. – к.т.н., доцент
Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Статья посвящена вопросам освоения месторождения углеводородов замерзающей акватории Азовского моря. Приводятся компьютерные модели напряженно-деформированного состояния морских ледостойких платформ, предназначенных для установки на слабых грунтах. Рассмотрено ледовое воздействие на опорный блок морской ледостойкой платформы.

Напряженно-деформированное состояние, углеводород, опорный блок, компьютерная модель, ледостойкая морская платформа.

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы напряженно-деформированного состояния элементов каркаса опорного блока морской платформы на сегодняшний день является актуальной. В связи с невыгодной формулой цен импортируемого топлива появляется возможность добычи углеводородных ресурсов в Украине на шельфе Черного и Азовского морей. Разработка месторождений углеводородов затратит немало бюджетных средств, однако полученные ресурсы восполнят все затраты.

При разработке морских месторождений в основном два главных фактора определяют направление работ в области проектирования и строительства гидротехнических объектов в