

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОШКОДЖЕНЬ, МЕХАНІЗМІВ ДЕГРАДАЦІЇ І ПАРАМЕТРІВ ФУНДАМЕНТІВ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Матченко Т.І., Шаміс Л.Б., Первушова Л.Ф.

ПАТ «Київський науково-дослідний та проектно-конструкторський
інститут «Енергопроект»

Матченко П.Т.

ДНТЦ ЯРБ ДП Держатомрегулювання України
м. Київ, Україна

АНОТАЦІЯ: Дана класифікація пошкоджень, механізмів деградації основ, фундаментів та їх матеріалів, класифікація впливів і навантажень на фундаменти, а також параметрів, які необхідно контролювати при обстеженні для визначення технічного стану і залишкового ресурсу фундаментів, що знаходяться в експлуатації.

АННОТАЦИЯ: Дана классификация поврежденных, механизмов деградации оснований, фундаментов и их материалов, классификация нагрузок и воздействий на фундаменты, а также контролируемых параметров при обследовании для определения технического состояния и остаточного ресурса фундаментов, находящихся в эксплуатации.

ABSTRACT: There is given the classification of damage, degradation mechanisms of bases, foundations and materials, classification of loads and impacts on foundations, and controlled parameters in the survey to determine the technical condition and remaining life of the bases that are in operation.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: класифікація, пошкодження, деградація, основи, фундаменти.

На сьогодні на Україні розробляється нормативний документ [1] з обстеження і паспортизації технічного стану будівель та споруд, в якому в Додатку А [1] на чотирьох сторінках викладені основні положення з визначення стану основ та фундаментів. На сьогодні на Україні відсутній нормативний документ з визначення технічного стану та залишкового ресурсу безпосередньо основ та фундаментів.

Ціль роботи - дати класифікацію пошкодженням, механізмів деградації основ та матеріалів фундаментів, класифікацію впливам і навантаженням на фундаменти, а також параметрам, які необхідно контролювати при обстеженні для визначені технічного стану і залишкового ресурсу основ та фундаментів, що знаходяться в експлуатації. Така класифікація може стати складовою частиною нормативного документу з визначення залишкового ресурсу фундаментів.

В Додатку А.1 [1] перелічені основні пошкодження основ, які можна класифікувати, як в табл. 1.

Таблиця 1

Класифікація пошкоджень основ

Індекс пошкодження основи (ПО)	Назва пошкодження основи
ПО1	Осідання поверхні території внаслідок замочування ґрунтів, наявності карстових пустот чи шарів дуже стислих ґрунтів, техногенних дій.
ПО2	Нерівномірні осадки основ у зв'язку з їх неоднорідністю, локальним замочуванням, нерівномірним навантаженням тощо.
ПО3	Зсувні процеси на схилах, які прилягають до обстежуваних об'єктів.
ПО4	Порушення рівноваги основ (випирання ґрунтів, зсув фундаменту).
ПО5	Суфозія (вимивання) часток ґрунту з-під підосви фундаменту.
ПО6	Здимання (набухання) ґрунтів.
ПО7	Агресивність ґрунту.
ПО8	Поверхневі та ґрунтові води і їх рух.

В табл. 2 дана класифікація основних пошкоджень фундаментів.

Таблиця 2

Класифікація пошкоджень фундаментів

Індекс пошкодження фундаменту (ПФ)	Назва пошкодження фундаменту
ПФ1	Осідання фундаменту.
ПФ2	Відносна різниця осідань. Викривлення горизонтальної лінії цоколя.
ПФ3	Крен (перекоси прорізів).
ПФ4	Зближення граней деформаційних швів.
ПФ5	Порушення гідроізоляції фундаменту.
ПФ6	Корозія захисного шару бетону та старіння бетону.
ПФ7	Корозія робочої арматури фундаменту.
ПФ8	Тріщини у цоколі.
ПФ9	Місцеві вибоїни, відколи, порушення штукатурного шару цоколя.
ПФ10	Зсув фундаменту, плит та балок.
ПФ11	Пошкодження ізоляції фундаменту та вузлів з'єднання конструкцій.
ПФ12	Порушення деформаційних швів.
ДФ13	Дефекти проектування та виготовлення фундаментів.

Класифікація механізмів деградації бетону та арматури приведена в табл. 3 і 4.

Таблиця 3

Класифікація механізмів деградації бетону

Індекс механізму деградації металу	Назва механізму деградації бетону відповідного індексу
БД1	Механізми корозії бетону усіх видів
БД2	Механізми старіння бетону усіх видів
БД3	Механізми втоми бетону усіх видів
БД4	Механізми циклічного зростання тріщин усіх видів
БД5	Повзучість бетону
БД6	Відколи

Таблиця 4

Класифікація механізмів деградації сталеві арматури

Індекс механізму деградації металу	Назва механізму деградації сталеві арматури відповідного індексу
МД1	Механізми корозії металу усіх видів
МД2	Механізми старіння металу усіх видів
МД3	Механізми втоми металу усіх видів
МД4	Механізми циклічного зростання тріщин усіх видів
МД5	Повзучість металу
МД6	Релаксація напружень в метали
МД7	Ерозія (абразивний знос) оголеної арматури.
МД8	Механізми накопичення залишкових напружень

Класифікація параметрів основи фундаменту, що контролюються, наведена в табл. 5.

Таблиця 5

Класифікація параметрів основи та фундаментів, що контролюються

Параметри, які контролюються при обстеженні	Індекс пошк. основ та фонд.	Назва та позначення параметру
1	2	3
Максимальна, мінімальна, середня осадка.	ПФ1	$S_{\max}(t), S_{\min}(t), S(t)$ - відповідно максимальна, мінімальна і середня осадка, $v_s(t) = dS(t)/dt$ - швидкість зміни в часі середньої осадки.
Прогини, вигини споруди.	ПФ2	$W(t)$ - прогин (вигин) споруди, $v_w(t) = dW/dt$ - швидкість зміни в часі прогину (вигину).
Відносна різниця осадок фундаменту.	ПФ2	$\Delta S/L(t)$ - відносна різниця вертикальних переміщень точок на фундаменті розташованих на відстані L одна від другої; $v_{\Delta S/L}(t) = d(\Delta S/L(t))/dt$ - швидкість зростання відносної різниці осадок.

1	2	3
Крен споруди.	ПФ3	$i(t)$ - крен споруди; $v_i = di(t)/dt$ - швидкість зростання крену споруди.
Нерівномірність осадок і переміщень в деформаційних швах.	ПФ12	$\Delta S_{su}(t)$ - нерівномірність осадок фундаменту по обидві сторони деформаційного шва, $v_{\Delta S_{su}}(t) = d\Delta S(t)/dt$ - швидкість зростання нерівномірності осадок фундаментів по обидві сторони деформаційного шва.
Порушення рівноваги основи (деформація ґрунту).	ПО4	$\varphi(t)$ - кут внутрішнього тертя ґрунту; $c(t)$ - коефіцієнт зчеплення ґрунту; $e(t)$ - пористість ґрунту; $I_L(t)$ - показник текучості ґрунту; $R(t)$ - опір ґрунту; $E(t)$ - модуль деформації ґрунту; $v_\varphi(t), v_c(t), v_e(t), v_{I_L}(t), v_R(t), v_E(t)$ - швидкості зміни в часі відповідних характеристик.
Суфозія (вимивання)	ПО5	$S(t)$ - площа провалин; $h(t)$ - глибина провалин; $v_S(t), v_h(t)$ - відповідно швидкості зміни в часі площі провалин і глибини провалин.
Спучування, набухання ґрунту.	ПО5	$S(t)$ - площа спучування; $h(t)$ - висота спучування; $v_S(t), v_h(t)$ - відповідно швидкості зміни в часі площі спучування і висота спучування
Розрідження, порушення консолідації ґрунту.	ПО8	$\Delta\varphi(t)$ - стрибок зміни кута внутрішнього тертя; $\Delta c(t)$ - стрибок зміни коефіцієнта зчеплення; $\Delta R(t)$ - стрибок зміни опору ґрунту; $\Delta E(t)$ - стрибок зміни модуля деформації

1	2	3
Наявність органічних речовин	ПО7	$K_0(t)$ - концентрація органічних речовин в долях від об'єму або ваги ґрунту, $v_{K_0}(t)$ - швидкість зміни в часі концентрації органічних речовин.
Хімічна агресивність ґрунту	ПО7	$pH(t)$ - кислото - лужний баланс ґрунту, $v_{pH}(t)$ - швидкість зміни в часі кислото - лужного балансу.
Електрична агресивність ґрунту	ПО7	$r(t)$ - питомий електричний опір ґрунту.
Наявність бактерій в ґрунті	ПО7	$K_\sigma(t)$ - концентрація бактерій в ґрунті, $v_{K_\sigma}(t)$ - швидкість зміни в часі концентрації бактерій в ґрунті.
Швидкість руху ґрунтових вод	ПО8	$v_v(t)$ - швидкість руху ґрунтових вод.
Зсув фундаменту	ПФ10	$U_U(t)$ - горизонтальні і вертикальні переміщення фундаменту, плит та балок., $v_U(t) = dU(t)/dt$ - швидкість зміни в часі горизонтальних і вертикальних переміщень фундаменту, плит та балок.
Пошкодження ізоляції фундаменту.	ПФ11	$S(t)$ - площа пошкодження;

Класифікація параметрів пошкодження матеріалу фундаментів приведена в [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Обстеження і паспортизації технічного стану будівель та споруд: ДСТУ-Н Б В.3.1-ХХ:201Х. - К.: Мінрегіон України, 201Х. – (Національний стандарт України).
2. Матченко П.Т. Методика оцінки довговічності залізобетонних конструкцій, що працюють у ґрунті / Матченко П.Т. // Будівельні конструкції: зб. наук. праць. – К. ДП НДІБК, 2010. – Вип. 73. - С. 617-628.

REFERENCES

1. prDSTU-N B V.3.1-№:201X. Inspection and certification of the technical condition of buildings and engineering structures. National standard of Ukraine. Kiev, Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine. 2015.
2. Matchenko P.T. Methods of assessing the durability of concrete structures, working in the soil. *Budivelni konstruktsii*. – 2010. – Iss. 73. - P. 617 - 628.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2016 р.