

UDC 624.01

CONDITION ASSESSMENT OF OPERATED REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

Savytskyi A.N., Ph.D. Shevchenko T.Y.

*Prydniprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture,
Dnepropetrovsk, Ukraine*

Problem statement. Ensuring reliable operation of structures depends on the correct assessment of their strength and condition.

In the general case, assessment of the operated concrete structures condition performed on the basis of inspection results, either on the basis of continuous observation data during monitoring [1-8].

According to the acting on the territory of Ukraine regulatory documents functioning sensors of local automated monitoring systems on bearing structures is obligatory on the responsible facilities.

Among the approaches to the estimation of the operated reinforced concrete structures strength the most promising approach is based on selective testing of structures by test loading without destruction, and then using tried and tested structures as intended.

In this case estimation of operated structures strength performed by numerical simulation, which is based on the values and character of deformation development data obtained during structures nondestructive test loading [9].

Purpose of the study propose a method of operated bending reinforced concrete structures condition assessment by the results of their strength evaluation based on the nondestructive test loading.

General statements. Today in Ukraine for the purpose of assessment and certification of structures, buildings and constructions there is no single approach, as this activity is regulated by several regulatory documents [4, 7, 8]. Also, in practice, several recommendation documents are used [1-3, 5, 6].

According to the analysis in works [10, 11] none of the above document does not address the detailed assessment and certification.

To take into account the above imperfect regulatory framework, ГП ГНІИСК is developing a set of documents, namely: ДБН В.1.2-№-201Х «Загальні принципи збереження надійності, безпеки та експлуатаційної придатності існуючих будівель та інженерних споруд»; ДСТУ Б В.1.2-№:201Х «Обстеження і паспортизація технічного стану будівель та інженерних споруд».

In accordance with the regulations [12], on the potentially dangerous construction plants, installation of technological sensors of local systems for early detection of emergency situations and people alerting when they arise is obligatory.

This rule applies not only to the construction plants under construction, but also to the construction plants in the operation, renovation and major repairs phases.

Potentially dangerous construction plants include [12]:

- buildings and constructions in areas with complex geological and

hydrogeological conditions;

- Large-span buildings and structures.

In modern construction practice large-span reinforced concrete structures are often used for the construction of retail and entertainment centers, industrial buildings and structures.

The sources and factors of danger on the large-span constructions include : condition of buildings and constructions structures, as well as the condition hazardous territories.

To identify the threat of emergency situations related to the destruction of these construction plants information is needed regarding the integrity and values of the relative change in the geometric parameters (horizontal, vertical, angular) of bearing structures, nodes and connections, as well as bases and foundations [12, 13].

Today, taking into account requirements of [12], in the Ukrainian Scientific Research Institute of Civil Defense, a draft is developed of ДБН «Системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення» [14], which establishes requirements for the design, installation, commissioning and maintenance of local monitoring and warning systems.

Also Ukraine has a number of regulations governing the monitoring activities with the usage of automated systems [15, 16].

However, at the moment in Ukraine there is no regulation documents, where would be spelled out the following information regarding the specific building structures [13]:

- emergency situation classification feature (structural failure), namely the technical characteristics of a hazardous event, which causes the occurrence of the situation, which is defined as an emergency situation;
- a description of the parameters defining the structure (danger factors) that are subject to automated control;
- a description of the permissible range of values of the defining parameters and their respective division by boundary values on the normal operation area, preemergency and emergency zone.

Thus, it is necessary to:

- analyze regulatory and recommendation documents on inspection, certification and monitoring for the establishment of quantitative and qualitative characteristics of the operated reinforced concrete structures condition, as well as to justify sufficient number of structures condition categories;

develop a list of technical features for reinforced concrete bending structures for the effective use of local monitoring and warning systems, namely: make a description the defining parameters of the bending structure, which are subject to automated control; determine the allowable range of values of the defining parameters and divide it with the appropriate boundary values on the normal operation area, preemergency and emergency zones;

Considering the widespread use of reinforced concrete in buildings and structures, including large-span responsible constructions, it is necessary to develop a method that would allow with the usage of the estimation of the operated bending reinforced concrete structures strength results, to produce assessment of their condition during the survey and monitoring, in particular with local automated systems.

When developing method must be taken into account:

- method must be based on the strength assessment results of the operated bending reinforced concrete structures sections normal to the longitudinal axis, obtained by numerical simulation based on the results of structures non-destructive test loading;
- method should provide qualitative indicators of the operated bending reinforced concrete structures condition and, if necessary, should be a transition to some quantitative indicators.

Conclusions. Considering the widespread use of reinforced concrete in buildings and structures, including large-span responsible objects it is necessary to develop a method of operated reinforced concrete structures condition assessment on the basis of non-destructive test loading.

REFERENCES

1. Правила обстежених, оцінки технічного стану і паспортизації виробничих будівель і споруд: НПАОП 45.2-1.01-98. — Офіц. вид. — К. : НІИСП, 1999. — 68 с. — (Національний стандарт України. Правила).

2. Рекомендації з обстеження і оцінки технічного стану житлових будинків перших масових серій. — К. : НДІБК, 2000. — 28 с.

3. Правила оцінки фізичного зносу жилих будинків: КДП 2041-12 Україна 226-93. — Офіц. вид. — К. : Держжитлокомунгосп України, 1993. — 24 с. — (Національний стандарт України. Правила).

4. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів : ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2009. — [Чинний від 2010-03-01]. — К. : ДП «Укрархбудінформ», 2009. — 54 с. — (Національний стандарт України).

5. Методические рекомендации по обследованию некоторых частей зданий (сооружений) и их конструкций. — Офіц. вид. — К. : НІИСП Госстроя України, 1999. — 25 с. (Національний стандарт України. Рекомендації).

6. Рекомендации по обеспечению надежности и долговечности железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений при их реконструкции и восстановлении/ Харьковский ПромстройНИИпроект Госстроя СССР. — Офіц. изд. — М. : Стройиздат, 1990. — 176 с. (Государственный стандарт Украины. Рекомендации).

7. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд що експлуатуються : ДБН 362-92. — [Чинний від 1992-07-01]. — К. : Держбуд України, 1992. — 47 с. — (Державні будівельні норми України).

8. Споруди транспорту мости та труби. Обстеження та випробування : ДБН В.2.3-6:2009. — [Чинний від 2010-03-01]. — К. : ДП «Укрархбудінформ», 2010. — 59 с. — (Державні будівельні норми України).

9. Савицкий А.Н. Оценка прочности строительных конструкций нагружением / А.Н. Савицкий, Т.Ю. Шевченко // Науково-технічні

проблеми сучасного залізобетону : зб. наук. праць у 2-х кн. — К., 2011. — Вип. 74. — Кн. 1. — С. 475—479.

10. Худoley Е.Ю. Диагностика и оценка технического состояния несущих железобетонных конструкций : дис. ... кандидата техн. наук : 05.23.01 / Худoley Евгений Юрьевич. — Днепропетровск, 2004. — 130 с.

11. Хохлін Д.О. Оцінка технічного стану будівельних конструкцій та споруд згідно з проектом ДСТУ Б В.1.2-№:201Х «Обстеження і паспортизація технічного стану будівель та інженерних споруд» / Хохлін Д.О. // Комунальне господарство міст : зб. наук. праць. — К., 2012. — Вип. 105. — Кн. 2. — С. 140—146.

12. Про затвердження Правил улаштування, експлуатації та технічного обслуговування систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення : Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи від 15.05.2006 №288 [Електронний ресурс] Верховна рада України офіційний веб-портал. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0785-06>.

13. Про застосування окремих пунктів Правил улаштування, експлуатації та технічного обслуговування систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення : Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи від 22.06.2009 №37 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://promspec.com.ua/index/6.html>.

14. Системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення : проект ДБН в 2.2.-2013. — [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://eom.com.ua/index.php?PHPSESSID=ugfbkv9t2bho3j3sjk6c822410&action=downloads;sa=downfile&id=2361>.

15. Інженерне обладнання будинків та споруд. Настанова з проектування та експлуатації автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями і спорудами : ДСТУ-Н Б.2.5-37:2008. — [Чинний від 2008-10-01]. — К. : ДП «Укрархбудінформ», 2010. — 13 с. — (Державні будівельні норми України).

16. Конструкції будинків і споруд. Автоматизовані системи технічного діагностування будівельних конструкцій : ДСТУ Б В.2.6-27:2006. — [Чинний від 2006-10-01]. — К. : ДП «Укрархбудінформ», 2006. — 21 с. — (Державний стандарт України).