



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

**Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України**



«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»

***Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної
конференції з міжнародною участю***

24 – 25 жовтня 2024 року

Черкаси – 2024

УДК 543.051
Н 17

Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 1 від 24 вересня 2024 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі
експертною комісією інституту з питань таємниці
(протокол № 11 від 17 жовтня 2024 р.)

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 230 с.

Редакційна колегія

Ігор ТОЛОК – к. пед. н., доцент, Заслужений працівник освіти України, ректор НУЦЗ України;

Дмитро ЛЕСЕЧКО – к. т. н., т. в. о. начальника ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Віталій КОВАЛЕНКО – к. т. н., с. н. с., заступник начальника Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту з наукової роботи;

Олександр ЗЕМЛЯНСЬКИЙ – начальник науково-дослідного центру ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Валентин МЕЛЬНИК – к. т. н., доцент, начальник факультету пожежної безпеки НУЦЗ України;

Сергій ЦВІРКУН – к. т. н., доцент, начальник факультету пожежної безпеки ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, **відповідальний секретар конференції**;

Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ – к. т. н., доцент, начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, **секретар конференції**;

Костянтин МИГАЛЕНКО – к. т. н., доцент, начальник кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Сергій КАСЯРУМ – к. пед. н., доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

У збірнику подані матеріали доповідей за такими тематичними напрямками: прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям; технології пожежної та техногенної безпеки; інформаційні технології в попередженні та ліквідації надзвичайних ситуацій; теоретичні та практичні аспекти охорони праці в галузі цивільної безпеки.

UDC 699.8

*Serhii Pozdieiev doctor of technical sciences, professor of the department
Cherkassy Institute of Fire Safety of National University of Civil Defense of Ukraine*

*Novhorodchenko Alina doctor PhD, teacher of the department
Cherkassy Institute of Fire Safety of National University of Civil Defense of Ukraine*

*Zuzana Vranayova PhD, deputy dean
Technical University of Kosice*

Frantisek Vranay PhD

Technical University of Kosice

doc. Ing. Eva Krídlová Burdová, PhD.

MATHEMATICAL MODEL OF THE BEHAVIOR OF REINFORCING STEEL UNDER MECHANICAL LOAD CONDITIONS.

The purpose of the article is the mathematical description of the phenomenology of material behavior under load conditions. The research includes mathematical relations of the theories of strength and plasticity. Relevance of the topic lies in the capabilities of the LS-DYNA software complex. With the help of which, to describe the properties of reinforced concrete, you can use a continuous material with reinforcement inclusions, take into account anisotropies and modified strength of the material [1].

When describing concrete, a model of a continuous failure surface with a limiting dome was used, which is described in works Murray, Abu-Odeh i Bligh [2]. The main feature of this model is that the combinations of stresses that the material can withstand are limited by a special surface, which is composed of a yield surface and a brittle failure surface. So this surface covers all cases of destruction of concrete in a complex way and thereby establishes the conditions for either brittle or viscous destruction Fig. 1 shows the general view of the geometry of this surface.

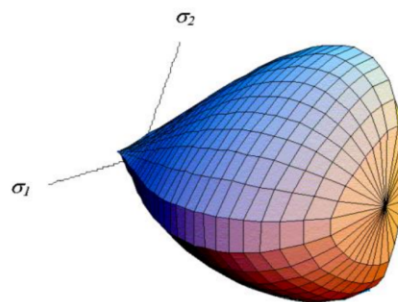


Fig 1. General view of the geometric configuration of the surface of concrete destruction.

At the same time, parts of the destruction surface are unequal, and therefore this surface is divided into zones - a zone of destruction due to shear deformations and a zone of strengthening during compaction of concrete due to compression, which are interconnected and form a smooth and continuous surface. Fig. 2 shows the meridional section of this surface.

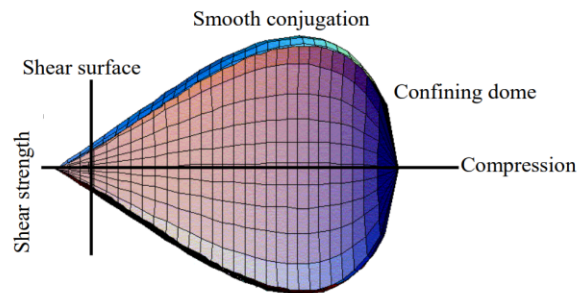


Fig. 2. Meridional section of the surface of concrete *destruction*

Conclusion. At the same time, the destruction of the material occurs when the limit deformation set by the user is reached. This model of viscoplastic deformation of concrete can be used to describe the influence of the current rate of deformation. The marginal effect of taking into account the rate of deformation is regulated by means of parameters set by the user. Deformation diagrams are used for future determination of the nature of deformation.

References

1. DSTU-H B EN 1993-1-2:2012 Projection steel structures of steel structures. Part 1-2. Terms. Calculation of structures for fire resistance.– C.: Ukrarchbuildinform, 2012. – 77 p.
2. Murray, Y.D., A. Abu-Odeh, and R. Bligh, Evaluation of Concrete Material Model 159, FHWA-HRT-05-063, June 2006.
3. Fire resistance and fire protection metal structures: tutorial. Taras Shnal - Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2010.
4. Hallquist, J.O.: LS-DYNA Theory Manual, Livermore Software Technology Corporation: California, USA 2005.
5. Improvement of the assessment method for fire resistance of steel structures in the temperature regime of fire under realistic conditions Shnal T., Pozdieiev, Nuianzin O., Sidnei S./ Materials Science Forum, 2020, 1006 MSF, p. 107–116.