

## РЕФЕРАТ

**Смалюк Н. І. Моделювання пошкоджуваності вузлів зварних ферм.**  
– На правах рукопису.

*Дипломна робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за спеціальністю 8.06010101– Промислове і цивільне будівництво. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2015.*

124 стор., 46 ілюстрацій, 11 таблиць, 98 джерела за переліком посилань.

**Актуальність теми** зумовлена тим, що зварні стержневі конструкції знаходять широке застосування в будівництві. Для статично і циклічно навантажених конструкцій, що сприймають великі за значенням навантаження, можлива рання поява пластичних деформацій, що може призвести до втрати несучої здатності. Особливо важливо знати місця концентрації напружень для конструкцій. Такими місцями, які зумовлюють процес пошкодження і руйнування конструкції, у зварних фермах є вузли. Найпоширенішими з'єднаннями поясних елементів з елементами решітки є зварні Т-, V-, К- і ТК – подібні вузли.

Беручи до уваги значний обсяг використання металевих зварних ферм, високу матеріаломісткість і вартість конструкції, моделювання пошкоджуваності вузлів зварних ферм на сьогодні є актуальним, а одержані результати становлять теоретичний і практичний інтерес.

**Доцільність проведення досліджень** зумовлена тим, що отримані результати дадуть можливість забезпечити високу надійність зварних ферм і будівлі в цілому впродовж її експлуатації.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дипломна робота магістра виконана згідно з напрямком наукових досліджень кафедри будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та державними програмами економічності і надійності будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.

**Мета роботи.** Мета дипломної роботи є визначення особливостей руйнування та деформування вузлів зварних ферм при дії статичних навантажень комп'ютерним моделюючим експериментом і виявлення достовірності отриманих результатів порівнянням їх з результатами натурного експерименту.

**Завдання дослідження.** Для досягнення мети вирішуються такі завдання:

- вибір конфігурації моделі зварних фермових вузлів різних типів;
- виконання розрахунку зварних вузлів ферми моделюючим експериментом на ЕОМ методом скінченних елементів;
- розробка методики напівнатурних досліджень;
- напівнатурне експериментальне дослідження;
- порівняння результатів комп'ютерного моделювання і натурного експериментів.

**Галуззю застосування** результатів роботи є проектування, виготовлення, експлуатація та відновлення пошкоджених зварних будівельних ферм.

**Об'єкт дослідження** – зварні вузли металевих ферм.

**Предмет дослідження** – деформування вузлів металевих фермових конструкцій.

**Методи дослідження:** використані методи дослідження будівельної механіки та механіки деформівного твердого тіла, експериментальні методи дослідження напружено-деформованого стану вузлів металевих конструкцій, напівнатурний експеримент, метод скінченних елементів, реалізований в ПК ANSYS/Workbench 14.5.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

– вперше отримано НДС об'ємних моделей К-подібних зварних вузлів при статичних навантаженнях;

– отримав подальший розвиток метод комп'ютерного моделювання для визначення НДС вузлів зварних ферм з використанням програмного пакету ANSYS/Workbench 14.5 за рахунок верифікації результатів досліджень.

**Практичне значення одержаних результатів:**

- отримані результати експериментальних досліджень (комп'ютерний моделюючий і напівнатурний силовий експеримент) дозволяють виробити рекомендації щодо конструкцій фермових вузлів;

- впровадження розробленої методики розрахунку зварних з'єднань дозволяє отримувати значення оцінок надійності вузлів сталевих ферм;

- виявлення закономірностей напружено-деформованого стану зварних вузлів ферм дасть можливість отримати розрахункові результати несучої здатності зварних ферм максимально наближеними до фактичних і не допустити настання граничного стану в процесі експлуатації конструкції.

**Апробація результатів магістерської роботи** виконана на науково-технічному семінарі кафедри будівельної механіки ТНТУ ім. І. Пулюя (листопад, 2015р.).

**Ключові слова:** зварні з'єднання, пошкодження вузлів, напружено-деформівний стан.

## ANNOTATION

**Smaluk N.I. Simulation damage of welded assemblies farms.** – Manuscript.

*Thesis for the educational-qualification level master according to the speciality 8.06010101 – Industrial and civil construction. - Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2015.*

124 pages, 46 figures, 11 tables, 98 sources on the list of references.

**Work urgency** deals with the cored constructions that are widely used in the building sphere. For static and the cyclic loaded constructions that perceive the large loading by value, a possibility of early appearance of plastic deformations, which can lead to the loss of carrying capacity. It is especially important to know the location of the concentration of stresses for structures. The following places, which determine the process of damage and destruction in the construction of farms are nodes. The most common connections waist elements with elements of the lattice is a welded t-, V-, k-and TC-similar sites.

Notice the significant amount of use of the metal welded trusses, the high resource-demanding and the cost of design, today the simulation of damageability units of farms is relevant, and the obtained results have theoretical and practical interest.

The **feasibility** of conducting of research stems is that the results of the fact will give the opportunity to provide high reliability of farms and the building during its operation.

**Connection of the paper with academic programs, plans, themes.** Master's thesis completed under the direction of scientific researches of the Department of structural mechanics of Ivan Puluj Ternopil National Technical University and State programs, efficiency and reliability of building materials, products and designs.

**The purpose** of our work is to set up the features of the destruction and deformation of units welded trusses under the influence of static loading by a computer designing experiment and detection of the reliability of the obtained results and comparing them with the results of the natural experiment.

To accomplish the purpose the main **tasks** have been put:

- selecting the configuration model of the weld-fabricated farm knots of various types;
- implementation of calculation of the weld-fabricated knots of farm by a designing experiment on COMPUTER by the method of eventual elements;
- development of methodology of semimodel researches;
- semimodel experimental research;
- comparison of the results of computer design and model experiments.

The **industry application** of the results of the work is the design, manufacture, operation and repair damaged welded construction farm.

**The object** of our master's paper is the welded assemblies of metal trusses.

**The subject** of our master's paper is deformation of knots of metallic farm constructions.

**The methodology** of our investigation point the use of the methods of structural mechanics and mechanics of deformable solids, finite element method, implemented in software complex ANSYS Workbench 14.5.

**Scientific novelty** of the obtained results:

- the VAT of the K-shaped weld-fabricated knots at the static loading was received the first time;
- the further development of computer simulation method for the determination of VAT units welded trusses using the software package ANSYS Workbench/9.0 due verification of research results was received.

**The practical importance** of the given enquiry consists of:

-the results of experimental research (computer model and semimodel power experiment) to develop recommendations for the structures of the farm knots;

-implementation of the developed method of calculation of welded joints allows you to get the value of the assessments of the reliability of nodes of steel trusses;

-detection of regularities of stressed-strained state of nodes farms will be able to get the settlement results to the carrying capacity of welded trusses the maximum close to actual and prevent the onset of boundary condition during the operation of the design.

The **testing results of master's work** is performed on the scientific and technical seminar of the Department of structural mechanics - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2015.

**Keywords:** welded farms, stress-strain state, supporting ability, loss of supporting ability of the farms.

**Information on master's paper:** volume - 110 pages, number of illustrations – 25, number of tables – 10, sources in the list of references - 15.