



Національний університет  
«Львівська політехніка»



Інститут будівництва  
та інженерії довкілля



Кафедра  
теплогазопостачання  
та вентиляції

## ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ міжнародної науково-технічної конференції «ЕкоКомфорт»



ЕКО  
КОМФОРТ

2016

**TIVA**  
ТИВА УКРАЇНА

 **LIBERATOR**  
ТЕХНОЛОГІЯ НЕЗАЛЕЖНОСТІ  
ЛІБЕРАТОР

**wilo**  
ВІЛО УКРАЇНА

**11-12 жовтня 2016 р.**  
Національний університет «Львівська політехніка»

Україна, Львів, вул. С. Бандери, 12

## **ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

### **Голова:**

Зіновій Бліхарський Україна

### **Заступник голови:**

Василь Желих Україна

### **Члени програмного комітету:**

Анджей Осядач	Польща
Андрій Редько	Україна
Вадим Корбут	Україна
Вінцент Квочак	Словаччина
Володимир Довгальок	Україна
Володимир Лабай	Україна
Володимир Чернюк	Україна
Георгій Ратушняк	Україна
Ендіріус Юреліоніс	Литва
Євген Харченко	Україна
Єжи Антоні Журанський	Польща
Зузана Вранайова	Словаччина
Малгожата Улевич	Польща
Микола Кізеєв	Україна
Мирослав Саницький	Україна
Наталія Фіалко	Україна
Олександр Голишев	Україна
Олександр Редько	Україна
Петро Холод	Україна
Пйотр Ліс	Польща
Сергій Солодкий	Україна
Хендрік Волл	Естонія
Христина Соболь	Україна

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:**

### **Голова:**

Василь Желих

### **Заступник голови:**

Орест Возняк

### **Відповідальний секретар:**

Олена Савченко

### **Члени організаційного комітету:**

Надія Сподинюк  
Юрій Юркевич  
Степан Шаповал  
Юрій Фурдас

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE SPATIAL GRID-CABLE STEEL-CONCRETE COMPOSITE SLAB

© Gasii G. M., 2016

The paper studies the theoretical calculations of the material and human resources that is needed for manufacturing and construction the spatial grid-cable steel-concrete composite slab. Some comparative characteristics of the construction were estimated such as weight, bearing capacity etc. The spatial grid-cable steel-concrete composite slab is the new kind of a construction for long-span roofs and shells. The feature of the construction is in its the constructive concept. This construction consists of the diagonal members, the top and the bottom chords. The spatial grid-cable steel-concrete composite slab consists of some number of the spatial steel-concrete modules, which are a combination of reinforced concrete slabs and steel diagonal members that are made of segments of steel tubes. The modules are connected to each other in nodes by using special bolted connections. The top chord are made of reinforced concrete slab and the bottom chord are made of steel cables. Calculations of technical and economic indicators were solved on the example of one section of the roof of the size of 30×6 m. These data demonstrate the effectiveness and feasibility of studied structures in the shells of buildings and structures of various function. Studies show that the use of the spatial grid-cable steel-concrete composite slab allows reducing the weight of the roof by 32-72%, the laboriousness - by 10% compared to analog.

**Keywords** - steel-concrete composite, structure, cable, slab, lattice, laboriousness.

У статті наведено результати теоретичних розрахунків матеріальних і трудових ресурсів, які затрачаються на виготовлення і зведення структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій покриттів будівель та споруд різного призначення. Також були визначенні деякі порівняльні характеристики досліджуваної конструкції, наприклад, такі як вага, несуча здатність і т.п. Просторова структурно-вантова сталезалізобетонна плита є новим типом збірних конструкцій для покриттів і оболонок. Особливість такої конструкції полягає у її конструктивному рішенні. Така конструкція складається з просторової решітки, верхнього і нижнього поясів. Просторова структурно-вантова сталезалізобетонна плита складається з певної кількості просторових сталезалізобетонних модулів, які представляють собою поєднання із залізобетонних плит і сталевих стрижнів, виготовлених з відрізків сталевих труб. Модулі поєднуються один з одним у вузлах за допомогою спеціальних болтових з'єднань. Як верхній пояс використовують залізобетонну плиту, а у якості нижнього – сталевий канат. Розрахунки техніко-економічних показників були виконані для однієї секції покриття з розмірами у плані 30×6 м. Отримані дані свідчать про ефективність та доцільність застосування досліджуваних конструкцій в покриттях будівель і споруд різного призначення. Результати досліджень показують, що застосування структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій дозволяє знизити вагу покриття на 32-72%, затрати праці – на 10 % порівняно з аналогом.

**Ключові слова** – сталезалізобетон, структура, ванта, плита, решітка, трудомісткість.

**Introduction.** There is a problem of an excessive laboriousness and materials consumption, which appears in consequence of does not rational using of materials in construction. These factors have direct impact on the overall cost and duration implementation of the project. That is why there is a need in new constructions with structural concepts, which largely make it possible to save materials and reduce complexity of construction. These structures are the spatial grid-cable steel-concrete composite slabs. Steel-concrete composite structure was used for creating the new construction because this material is reliable, has studied well and is used very widely in various fields of construction [1-3]. The essence of the spatial grid-cable steel-concrete composite slab lies in rational and efficient use of materials and the behavior of structural elements.

**Purpose of study is to** calculate of technical and economic parameters of the spatial grid-cable steel-concrete composite slabs and validity of feasibility of using them in different buildings and structures.

**Analysis of existing studies.** Results of previous studies show that the spatial grid-cable steel-concrete composite slabs combine the advantages of space frame, reinforced concrete and cable-stayed structures [4]. The effectiveness of structural concept and optimal geometric dimensions have been found [5]. The spatial grid-cable steel-concrete composite slabs are reliable and have nice aesthetic appearance due to original spatial shapes and outlines [6]. Therefore, it is necessary to prove the effectiveness of the spatial grid-cable steel-concrete composite slabs to increase interest and implementation them in the real sector of the construction.

**Research results.** It is necessary to perform the calculation of the technical and economic parameters and to assess the advantages the new construction compared with existing analogues to determine the scope of the spatial grid-cable steel-concrete composite slabs. A cell of a roof of a one-story industrial building with span of 30 m and 6 m column step has been taken for comparative analysis. Firstly, the analysis of the weight has been conducted between of the spatial grid-cable steel-concrete composite slab 6 × 1 m and typical series of reinforced concrete slabs.

Slabs that have been compared, are designed for load within 200 – 300 kg/m<sup>2</sup>, therefore the ratio of weight slabs to their bearing capacity was determined for a more objective assessment of effectiveness of the design.

It have been found that the spatial grid-cable steel-concrete composite slab is lighter than a typical series of concrete slabs at 32-72% with the same load capacity.

After this, the comparison has been made between the complexity of the roof erection from the spatial grid-cable steel-concrete composite slab and typical prefabricated reinforced concrete structures for one-storey industrial building span of 30 m and 6 m column step. The laboriousness has been calculated for one cell of the roof 30×6 m. The spatial grid-cable steel-concrete composite roof system is an assembled unit from two grid-cable steel-concrete composite slabs that have been collected from 20 spatial modules. Units and modules are interconnected by means of bolted connections.

**Conclusion.** The studies show that the use of the spatial grid-cable steel-concrete composite slab allows reducing the weight of the roof by 32-72%, the man-hour by 10% and the machine-hour by 37.1% in comparison with existing analogues.

1. *Behaviour and Design of Composite Steel and Concrete Building Structures* / B. Uy, Z. Tao, D. Lam, L.H. Han. – Boca Raton: CRC Press, 2016. – 400 p. 2. *Oehlers D.J. Composite Steel and Concrete Structures: Fundamental Behavior* / D.J. Oehlers, M.A. Bradford. – Elsevier, 2013. – 588 p. 3. *Johnson R.P. Composite Structures of Steel and Concrete: Beams, Slabs, Columns, and Frames for Buildings, 3rd Edition* / R.P. Johnson. – Blackwell, 2004. – 252 p. 4. *Gasii G.M. Experimental studies of structural-guy rope coverings* / G.M. Gasii // *Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering* / Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University. – Poltava: PoltNTU, 2014. – Vol. 3(42). – P. 47-51. 5. *Storozhenko L.I. The new composite and space grid cable-stayed constructions* / L.I. Storozhenko, G.M. Gasii, S.A. Gapchenko // *Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering* / Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University. – Poltava: PoltNTU, 2014. – Vol. 1(40). – P. 91-96. 6. *Storozhenko L.I. The composite steel and concrete grid-cable space structures: Monograph* / L.I. Storozhenko, G.M. Gasii, S.A. Gapchenko. – Poltava: «ASMI», 2015. – 218 p.