

был выполнен расчет отдельно каждой из двух секций монолитно-каркасных домов, а затем был выполнен их общий расчет. После этого было проведено сравнение результатов.

Ключевые слова: Расчет монолитно-каркасных домов, взаимное влияние смежных секций, конечно-элементные модели.

**Abstract**

Was performed numerical analysis of stresses in the elements of cast-frame buildings, taking into account the mutual influence of adjacent sections. It is first separate calculation of each cast-frame section of the building with the software "Lira", and then was made a calculation of both sections at the same time. Then the results were compared.

Keywords: Calculation of the cast-frame buildings, mutual influence of adjacent sections, the finite-element model.

*Стаття надійшла до редакції у травні 2015 року*

УДК 699.853.5-69.001.5 (358.211)

**Соловйов О.С.** студент,  
**Першаков В.М.**<sup>15</sup>, д.т.н., проф.  
НАУ, м. Київ

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШВИДКОГО БУДІВНИЦТВА  
В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ**

*Сучасні важкі умови в які потрапила наша країна продиктовані необхідністю в найкоротші терміни забезпечити надійну оборону держави, органів управління та об'єктів інфраструктури, які в свою чергу мають критичне значення в економічній системі країни і ключову роль при обороні її регіонів від загарбників.*

*В статті коротко оглянуті ключові технології, зарубіжні аналоги та способи, що дозволяють відновити зруйновані і зміцнити існуючі об'єкти інфраструктури, тилу армії, цивільних об'єктів і т. д. Найбільш перспективним способом скорочення витрат і досягнення поставлених цілей бачиться у зменшенні термінів будівництва за рахунок використання технологій швидкого будівництва і матеріалів, здатних забезпечити якість і надійність об'єкта.*

---

<sup>15</sup> © Соловйов О.С., Першаков В.М.

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (14) 2015**

*Ключові слова: захисні конструкції, швидкозведені споруди, габіони, АТО, збройні сили.*

**Актуальність теми** обумовлена необхідністю в короткі строки відновити зруйновані та укріпити існуючі об'єкти інфраструктури, тилу армії, цивільних об'єктів і т. д.

**Постановка проблеми.** Проблема полягає у відсутності сучасних технологій, комплексних рішень швидко монттованих інженерних конструкцій, швидкого будівництва в умовах сучасних бойових дій. На території України до сих пір не приділялось достатньо уваги розробці таких систем та методики їх застосування.

**Вступ.** Необхідно в над короткі терміни відновити зруйновані і зміцнити існуючі об'єкти інфраструктури, тилу армії, цивільних об'єктів і т. д. Найбільш перспективним способом скорочення витрат і досягнення поставлених цілей бачиться у зменшенні термінів будівництва за рахунок використання технологій швидкого будівництва і матеріалів, здатних забезпечити якість і надійність об'єкта.

**Огляд сучасних цивільних технологій швидкого будівництва та їх адаптація для застосування в умовах воєнного часу [1-4].** З точки зору термінів будівництва незаперечно перевагу мають дома, зведені за каркасною технологією. Основний несучий елемент будівлі представлений у вигляді металевого високоміцного каркаса, обладнаного вертикальними стійками і горизонтальними прогонами для фіксації внутрішньої і зовнішньої обшивок, для зведення перегородок, вікон і дверей [1, 2].

Перекриття, покрівля, стіни, двері є огорожувальними конструкціями і діляться на два види: внутрішні і зовнішні. Призначення зовнішніх огорожувальних конструкцій – захист від погодних умов, а внутрішніх – поділ простору всередині будівлі.

Виходячи з матеріалу, огорожувальні конструкції діляться на сендвіч-панелі і збірні. Збірка полягає в зовнішній обшивці

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (14) 2015**

профлистом дерев'яного каркаса. Осередки, створені прогонами, закладаються утеплювачем, після чого укладається пароізоляційний матеріал, верх закривають і потім проводиться кріплення внутрішньої обшивки. Конструкція сендвіч-панелей, до складу якої входить два облицювальних профлиста з теплоізоляційним шаром, може мати різні геометричні параметри і будь-який колір. Зокрема, випробування показали, що сендвіч-панелі з мінеральною ватою мають більшу межу вогнестійкості. Застосування сендвіч-панелей дозволяє звести аналогічну по обсягу будівлю в 2,5 рази швидше, ніж з монолітного бетону або цегли.

В даний час для зведення будівель за цією технологією застосовують стружкові плити і мінеральну вату. Плити з мінеральної вати товщиною 50 мм забезпечують такий же рівень теплоізоляції, як 0,9 м цегляної кладки.

За сферою застосування каркасні будівлі поділяються на промислові та громадські [1, 2, 3], а їх технологічні особливості утворили кілька їх типів:

1. Швидкокомтовані будівлі, основою яких є металевий каркас і сандвич - панелі (рис.1);
2. Швидкокомтовані будівлі, монтаж яких виробляють безпосередньо на будмайданчику, виконані з полегшеного каркаса, двосторонньої обшивки і внутрішнього утеплювача;
3. Модульно-блокові споруди, які характеризуються дерев'яним або металевим каркасом, основою монтажу є модулі.

Основними перевагами швидкокомтованих будинків є: міцність; пожежобезпечність; сейсмостійкість; низькі матеріальні та часові витрати; всі необхідні комунікації монтуються в короткі терміни.

Вище наведені переваги показують, що цивільні технології швидкого будівництва можуть і повинні бути адаптовані для військових потреб для будівництва тилових баз, госпіталів, обігрювальних пунктів, житла для військових, військово-

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (14) 2015**

адміністративних будівель, приміщень інженерно-аеродромної служби, ангарів. Найбільш для цього підходять споруди зведені за модульною і каркасною технології. Крім того, панельна технологія давно використовувалася військовими для спорудження захисних укриттів і споруд цивільної оборони [1-4].



рис.1. Швидко монтована будівля з сандвіч-панелей

**Огляд зарубіжних військових інженерних систем. Постановка необхідності розробки комплексних інтегрованих швидко монтованих інженерних конструкцій і систем для оборони і зміцнення військових і цивільних об'єктів, в умовах сучасних військових дій.**

Як показав досвід війни союзних військ в Афганістані, Іраку, а зараз і досвід військових дій ЗСУ у східній Україні армія потребує комплексного інженерного рішення для забезпечення військ необхідним захистом, укріпленнями, побутовими об'єктами та зміцненні об'єктів інфраструктури вже існуючих.

За кордоном давно випробувані і експлуатуються захисні габіони, панелі, решітки та інші елементи швидко монтованих укріплень і оборонних споруд [4-10] (рис.2).



а) б)  
рис.2 (а,б). Приклади швидко монтованих споруд з габіонів  
– укріплені вишки блокпостів

Габіони являють собою прямокутний ґратчастий каркас із сталевого дроту всередину якого міститься мішок з брезенту, синтетичного текстилю та ін. Каркас може легко складатися в плоске положення і займає мінімум місця при транспортуванні, при необхідності він розкривається з транспортного положення, встановлюється на землю і заповнюється ґрунтом (рис.3, 4).

У західних арміях габіони мають будь-яку конфігурацію і транспортний вид (контейнер, окремі елементи та ін.). Таким чином їх використовують для захисту базових таборів (front operating base), захисту аеродромів, баз, будівництва оборонних споруд будь-якого характеру. Тобто, обклавши стіни цивільного приватного окремого будинку такими габіонами, ми підвищимо живучість особового складу в разі: осколки не залетять у вікна, не зруйнують стіни, але нажаль не захистимо будинок від прямого попадання [4]. Габіони, з'єднані разом і упаковані в контейнер, можуть бути поміщені на тягач та протягнуті уздовж периметра аеродрому, поверх них укладається колючий дріт (рис.4). Крім одиночного застосування вони можуть бути використані як

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (14) 2015**

основний елемент будівництва блокпостів: зводиться захист в місцях перебування ЛЗ, зводиться укріплена позиція другий рівень якої додатково зміцнюється мішками з піском і встановлюється ПТУР або кулемет.



рис.3. Габіони після попадання з гранатомету



рис.4. Встановлювання колючого дроту над стіною габіонів

Габіонами можуть обноситися критичні елементи інфраструктури: насосні станції, ТП, стінки будинків реквізованих для розквартирування ЛЗ, стінки споруд інженерно-аеродромної служби на військових аеродромах, стінки ангарів. Габіон не

захистити від прямого попадання, але в разі збільшить живучість і безпеку.

**Перше покоління інженерного будівельного комплексу для ВСУ.** В даний момент існує гостра необхідність у розробці та впровадженню мінімального і найдешевшого інженерного комплексу для швидкого зведення укріплень та інших інженерних військових споруд. Комплекс повинен з себе представляти набір інтегрованих елементів, які в польових умовах легко збиралися б у необхідні споруди. Наприклад, це можуть бути два види габіонів, габіони в контейнері для зведення довгомірних споруд, модулі для зведення житла та вузли для спільного використання цих компонентів.

**Висновки.** Технології швидкого будівництва на сьогоднішній день успішно застосовуються як в галузі будівництва будівель, ангарів, так і інших споруд інфраструктури аеропортів, вони дозволяють значно скоротити терміни будівництва без додаткових вкладень зі збереженням необхідної якості.

Комбінуючи сучасні цивільні технології швидкого будівництва та комплекс швидко монтованих укріплень можна легко і з мінімумом витрат для держави досягати оперативного і стратегічного успіху, зберегти інфраструктуру в умовах воєнних дій і підвищити живучість особового складу і техніки. Ці технології скоротять час, витрачені сили і ресурси інженерних підрозділів, дозволять вивести збройні сили на якісно новий рівень.

### **Список джерел**

1. Печенов А.Н. Расчет и конструирование многоэтажных каркасно-панельных зданий / Печенов А.Н. – К.: Будівельник, 1975. – 178 с.
2. Самойлов В.С. Строительство каркасного дома / В.С. Самойлов, В.С. Левадный. – Аделант, 2009. – 256 с.

3. Острух Ф.И. Строительство быстровозводимых убежищ и противорадиационных укрытий / Острух Ф.И. – М.: Энергоком-издат, 1983. - 389 с.

4. Engineer operations. Distribution restriction: Approved for public release; distribution is unlimited. Headquarters, department of the army. Fm 3-34. April 2014.

#### **Аннотация**

Современные тяжелые условия в которые попала наша страна продиктованы необходимостью в кратчайшие сроки обеспечить надежную оборону государства, органов управления и объектов инфраструктуры, которые в свою очередь имеют критическое значение в экономической системе страны и ключевую роль при обороне ее регионов от захватчиков.

В статье кратко изложены ключевые технологии, зарубежные аналоги и способы, позволяющие восстановить разрушенные и укрепить существующие объекты инфраструктуры, тыла армии, гражданских объектов и т. д. Наиболее перспективным способом сокращения издержек и достижения поставленных целей видится в уменьшении сроков строительства за счет использования технологий быстрого строительства и материалов, способных обеспечить качество и надежность объекта.

Ключевые слова: защитные конструкции, быстровозводимые сооружения, габионы, АТО, вооруженные силы.

#### **Abstract**

Modern heavy conditions that hit our country are dictated by the need to promptly provide a reliable defense of the state, authorities and infrastructure, which in turn are critical to the country's economic system and a key role in the defense of its regions from invaders.

The article briefly examined key technologies, their foreign counterparts and ways to achieve this goal.

It should be a short time to restore the destroyed and strengthen existing infrastructure, the rear of the army, civilian objects, and so on. The most promising way to reduce costs and achieve goals is seen in reducing the construction time by using fast construction technologies and materials, capable of providing the quality and reliability of the object.

Keywords: protective constructions, rapidly constructed structures, gabions, ATO, armed forces.

*Стаття надійшла до редакції у травні 2015 року*