

**РОЗРАХУНОК ІСНУЮЧОЇ КОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО
КАРКАСУ СПОРТИВНОЇ ЗАЛИ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ
ОРГАНІЗАЦІЇ ФСТ «ДИНАМО» З МЕТОЮ ПЕРЕВІРКИ
МОЖЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ВИШКИ БАЗОВОЇ СТАНЦІЇ
МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

**CALCULATION OF THE EXISTING STRUCTURE OF THE
REINFORCED CONCRETE FRAME OF THE SPORTS HALL OF THE
VOLYN REGIONAL ORGANIZATION PSS "DYNAMO" FOR THE
INSTALLATION OF THE MAST OF THE BASE STATION OF
MOBILE COMMUNICATION**

**Пасічник Р.В., к.т.н., доц., Ротко С.В. к.т.н., доц., Герасим Д.В.,
студент БЦІ (Луцький національний технічний університет)**

**Pasichnyk R.V., Ph.D. in Engineering., Rotko S.V., Ph.D. in
Engineering, Herasym D.V., student of BCI (Lutsk National Technical
University)**

Спираючись на результати технічного обстеження та оцінки стану залізобетонних рам каркасу та конструкції покрівлі, збірних залізобетонних пустотних плит покриття спортивної зали Волинської обласної організації ФСТ «Динамо», по вул. Данила Галицького, 33, у м. Луцьку Волинської обл. виконано дослідження можливості навантаження існуючої конструкції додатковими зусиллями від щогли базової станції мобільного зв'язку. Розроблено розрахункову схему конструкції, яка складається з існуючого каркасу будівлі та щогли базової станції ПрАТ «Київстар», що передбачена на покрівлі.

Research and Construction Laboratory at the Department of Civil Engineering and Civil Engineering of Lutsk National Technical University conducted a technical inspection of the gym of the Volyn regional organization FST "Dynamo", on the street. Danyla Halyskoho 33, in the city of Lutsk, Volyn region. As a result of technical inspection and assessment of the condition of reinforced concrete frame frames and roof construction, prefabricated reinforced concrete hollow core slabs, a conclusion was made on compliance with technical requirements for the category of technical condition "I". We performed a static calculation to test the possibility of loading the existing building structure with additional load from the mast of the mobile base station. A design scheme has been developed, which consists of the existing frame of the building and the tower of the base station of PJSC Kyivstar, which is located on the roof. Static calculation of the reinforced concrete structure of the frame frame was performed in the software package "Lira-CAD". The calculation was performed from the constant, variable (snow) load of the existing building, and from the constant load (from a mast weighing 2.0 tons and a height of $H = 15.0$ m), variable (wind) load. A feature of the

design scheme is the presence of beam elements at the same time, in which there are bending moments, transverse forces, longitudinal forces, and extensions that work only on longitudinal tension. As a result of the action of wind load, the vertical structure of the mast, in addition to its own weight of the structure, additionally, through extensions, receives a vertical load, which is transmitted to the foundation of the mast and hence to the frame.

The obtained results show that the internal stresses that occur in the cross sections of the frame do not exceed the stresses provided by the reliability factor.

The load-bearing capacity of the frame is sufficient, even with additional load from the mast, provided that the design decisions are anticipated and followed in terms of fixing and compensating for dynamic wind loads.

Ключові слова: залізобетон, рама, арматура, напруження.

Keywords: reinforced concrete, frame, steel reinforcement, tension.

Науково-дослідна будівельна лабораторія при кафедрі будівництва та цивільної інженерії Луцького національного технічного університету виконала обстеження несучих конструкцій спортивного комплексу Волинської обласної організації ФСТ «Динамо», що по вул. Данила Галицького у м. Луцьку.



Рис. 1. Вимірювання захисного шару бетону приладом ИЗС-10Н



Рис. 2. Визначення фізико-механічних характеристик бетону неруйнівним методом (склерометром Шмідта АТ241/Е клас N, виробництва «Technotest» S.a.s, Італія)

Результати виконаних інженерних обстежень, досліджень і розрахунків залізобетонних конструкцій: рами каркасу січенням 1500×450, прольотом 20 м (ряди А-Б, вісь 2); плит покриття марок ПК 60.16, розмірами 6000×1600×220; ПК 60.12, розмірами 6000×1200×220; рулонної покрівлі (ряди А-Б, осі 1-4), що перебувають в експлуатації понад 30 років та знаходяться в нормальному стані, відсутні тріщини, сколи, виколи, вибоїни, оголення та корозія арматури, висоли, відшарування захисного шару бетону, клас (марка) бетону С20/25, В25, М350 відповідає технічним вимогам для конструкцій будівництва аналогічних об'єктів.

Висновки з аналізу результатів виконаних робіт із технічного обстеження, випробування, дослідження і розрахунків:

1) Збірні залізобетонні пустотні плити покриття марок ПК 60.16; ПК 60.12 (ряди А-Б, осі 1-4) – відсутні дефекти та пошкодження, що можуть знизити тримку здатність та довговічність, стан конструкцій плит покриття нормальний – категорія технічного стану «1».

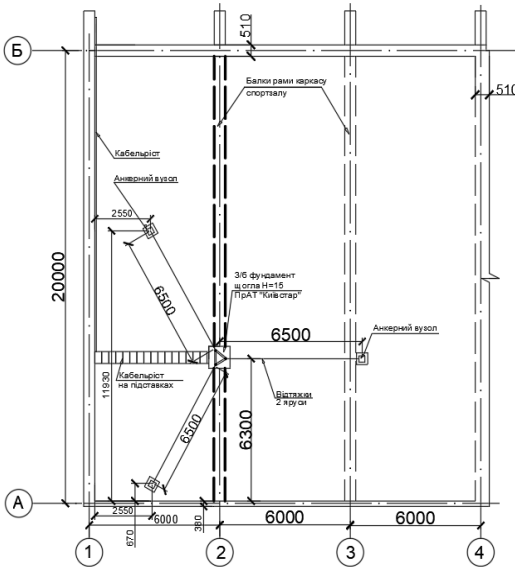


Рис. 3. Фрагмент плану покрівлі

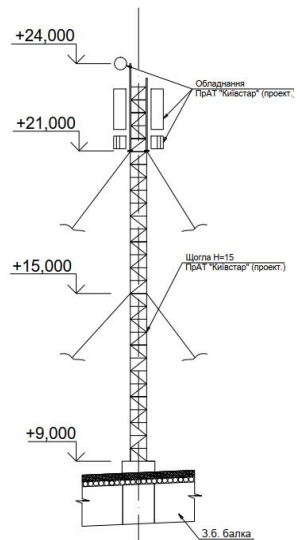


Рис. 4. Щогла ПрАТ «Київстар»

2) Залізобетонні рами каркасу спортивної зали (ряди А-Б, осі 2,3,4) – відсутні дефекти та пошкодження, що можуть знизити тримку здатність та довговічність, стан конструкцій залізобетонних рам каркасу нормальний – категорія технічного стану «1».

3) Рулонна покрівля спортивної зали – відсутні дефекти та пошкодження, що можуть знизити тримку здатність та довговічність стан конструкції покрівлі нормальний – категорія технічного стану «І».

На предмет дозволу монтажу щогли ПрАТ «Київстар», ми виконали статичний розрахунок конструкції залізобетонної рами за допомогою програмного комплексу «ЛІРА-САПР». У якості навантаження використано існуюче навантаження на раму та навантаження від щогли.

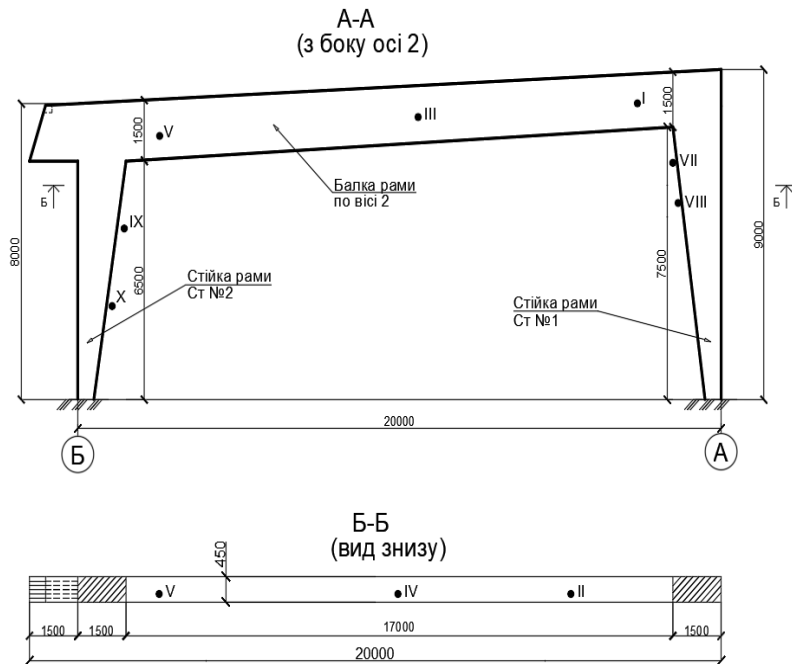


Рис. 5 Рама спортивної зали

Таблиця 1

Жорсткості елементів

1	Брус 45 X 150	$R_0=2.5, E=3.31e+006, GF=0$
		$B=45, H=150$
2	Канат 2.5	$q=2.88762e-005$
		$EF=56.2883, EI_y=5.63e-005$
		$EI_z=5.63e-005, GI_k=0$
3	Три труби	$q=0.0119806$
		$EF=32072.5, EI_y=1.36e+003$
		$EI_z=1.36e+003, GI_k=59.8$
		$Y1=14.6, Y2=14.6, Z1=22.9, Z2=12.9, RU Y=0, RU Z=0$

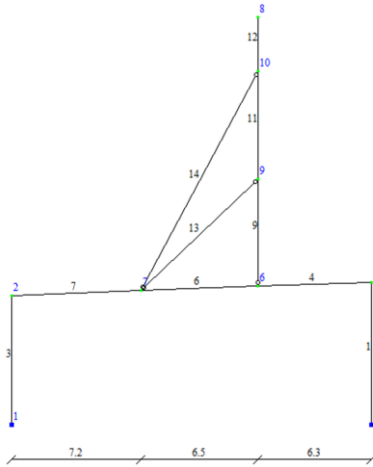


Рис. 6. Розрахункова схема конструкції

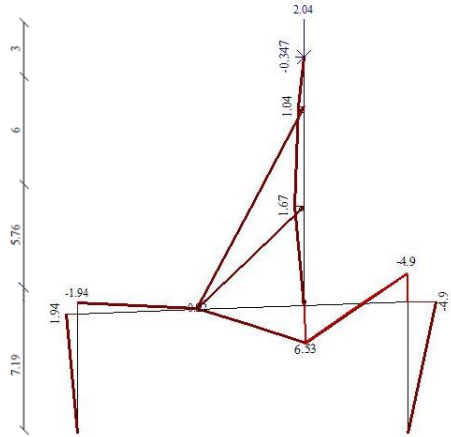


Рис. 7. Епюра згинальних моментів

Таблиця 2

Максимальні зусилля в перерізах елементів

№ елем	№ січен	Зусилля			Тип елем
		N (Т)	M _y (Т*М)	Q _z (Т)	
1	2	- 1.791	- 4.899	- 0.616	10
3	2	- 0.249	1.938	0.269	10
4	1	- 0.548	- 4.899	1.813	10
4	5	- 0.548	6.530	1.813	10
6	1	- 0.935	6.530	- 1.038	10
7	5	- 0.279	- 1.938	- 0.238	10
9	2	- 2.863	1.674	0.279	10
11	1	- 2.494	1.674	- 0.106	10
12	1	- 2.039	1.040	- 0.347	10
13	1	0.533	0.000	0.000	10
14	1	0.514	0.000	0.000	10

Статичний розрахунок залізобетонної конструкції рами каркасу по осі 2 у рядах А-Б, який виконаний програмним комплексом «ЛІРА-САПР» на дію постійного, змінного (снігового) навантаження на конструкції існуючої будівлі, а також на дію постійного навантаження від щогли (вагою 2,0 т та висотою $H=15,0$ м), змінного (вітрового) навантаження показує, що внутрішні зусилля, які виникають у рамі від ваги щогли та дії вітру, не перевищують напружень, передбачених коефіцієнтом надійності $\gamma_{fm}=1,1$ [1].

Несуча здатність залізобетонної рами каркасу по осі 2 у рядах А-Б достатня для встановлення щогли, за умови передбачення проектних рішень щодо закріплення (анкерування до жорсткого залізобетонного диску покриття) і компенсації динамічних навантажень від вітру.

Конструкції залізобетонної рами каркасу спортивної зали ФСТ «Динамо», що по вул. Данила Галицького, у м. Луцьку, придатні під влаштування фундаменту та щогли базової станції ПрАТ «Київстар» на залізобетонній рамі каркасу по осі 2 у рядах А-Б та придатні для продовження їх експлуатації.

Особливістю розрахункової схеми є наявність одночасно балкових елементів, що працюють і на згин, і на розтяг-стиск, і на зріз, та розтяжок (на схемі елементи номер 13 та 14), що працюють лише на поздовжній розтяг N . У результаті дії вітрового навантаження вертикальна конструкція щогли, окрім власної ваги конструкції, додатково, через розтяжки, отримує вертикальне навантаження, яке передається на фундамент щогли, а отже, і на раму.

Внутрішні зусилля, визначені за допомогою програмного комплексу «ЛІРА-САПР», що виникають у рамі від ваги щогли та вітру, не перевищують допустимих напружень, передбачених відповідним коефіцієнтом надійності, що складає: у прольоті: $6,53/1500,3 \times 100 = 0,43\%$; у вузлах: $4,9/1626,2 \times 100 = 0,30\%$, що менше ($n=1.1$) допустимого в [1].

Несуча здатність рами достатня, навіть при додатковому навантаженні від щогли, за умови передбачення та дотримання проектних рішень щодо закріплення і компенсації динамічних вітрових навантажень.

References

1. DBN V.2.6-98:2009 Betonni ta zalizobetonni konstruktsii. Osnovni polozhennia.
2. Rekonstruktsiia ta pidsylennia budivel i sporud Z. Ya. Blikharskyi. Lviv, 2008. Vydavnytstvo Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnikha»

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
2. Реконструкція та підсилення будівель і споруд. З. Я. Бліхарський. Львів, 2008. Видавництво Національного університету «Львівська політехніка»