

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

ЗБІРКА
СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за 2020-2021 навчальний рік

ОДЕСА-2021

Збірка студентських наукових праць

У Збірці вміщено результати наукової роботи студентів і аспірантів, яка проводилася у 2020-2021 навчальному році на кафедрах Одеської державної академії будівництва та архітектури.

Статті присвячені різним аспектам архітектури, містобудування, будівництва промислових та цивільних споруд, гідротехнічних споруд, будівельного матеріалознавства, інженерного захисту територій, питанням кондиціонування, водопостачання та водовідведення, опалення і вентиляції споруд, образотворчого мистецтва тощо.

Для спеціалістів проектних установ та виробничих підприємств, здобувачів вищої освіти і тих, хто зацікавлений проблемами будівництва та архітектури.

Головний редактор – А.В. Ковров, професор, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури.

Редакційна колегія

С.О. Кровяков – доцент, проректор з наукової роботи ОДАБА.

А.В. Мішутін – професор кафедри АДіА.

Ю.А. Сьоміна – голова Ради молодих вчених ОДАБА.

Ю.О. Рубцова – заст. голови Ради молодих вчених ОДАБА.

Відповідальна за випуск – **Ю.А. Сьоміна**.

Рекомендовано до видання Науково-технічною радою ОДАБА
Протокол № 5 від 26 травня 2021 р.

Одеська державна академія
будівництва та архітектури
(ОДАБА), 2021

BORED PILES WHEN CONSTRUCTING FOUNDATIONS IN URBAN AREAS

Kravchuk V.G., *student of gr. PCB-619M(s)*

Kozoriz K.V., *student of gr. PCB-266*

Scientific adviser – Karpiuk I.A., PhD, Associate Professor (Chair of Bases and Foundations, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Abstract. The last years of development of the construction industry are characterized by a significant increase in investment in the renovation of fixed assets. Today, a wide range of equipment for pile foundations is presented at construction sites.

The experience of using different types of piles shows that large and small diameter bored piles occupy 52% of the market; driven piles – 42%; screw piles – 6%.

Bored and rammed piles of different diameters can transmit heavy loads (4000 – 25000 kN). Such piles are widely used in construction in dense urban areas, since their manufacturing technology excludes vibration and dynamic effects on nearby buildings. In construction practice, there are examples of piling in areas with weak soils, when the length of the piles reached 75m. Rotary drilling machines are used for the **installation of bored piles under the protection of mud** (Fig. 1).



Fig. 1. Hollow drill rod for delivering mud to the well.

The technology for arranging such piles is as follows: drilling a well; borehole wall fixing with clay (bentonite) solution; concreting, carried out by supplying concrete through a concrete-cast pipe, which is lowered to the bottom of the well and slowly rises with the supply of concrete. When installing long piles (30 m and more), metal frames are installed in a clay solution. The disadvantage of this method is that the clay solution weakens the adhesion of the reinforcement to the concrete.

When installing piles with short augers, they use installations from Klemm, Soilmec, Casagrande, EGT (Fig. 2). The technology of piling using short through augers consists in immersing the augers to the design depth, injecting concrete through the inner pipe of the auger using a concrete pump while simultaneously extracting it and then immersing the metal frame using a vibrator into a well filled with concrete. The advantage of this technology is: no vibration and shock, high bearing capacity of piles, high productivity, good quality of filling the well with concrete, which is supplied under pressure. The disadvantages include a decrease in the speed of piling when passing through refractory or semi-hard loams or clays.

During the installation of piles with a continuous auger, the formation of the pile occurs without additional fixing of the borehole walls (Fig. 3). The technology is irreplaceable for soils with layers that differ significantly in strength. Concrete is supplied under pressure. This technology is especially effective when driving a large thickness of sands, semi-hard and refractory loams, when the manufacture of compaction piles is impossible. The advantage of piling using this technology is high productivity and high quality of filling the well with concrete.



Fig. 2. Installation Klemm KR-70 for piling with short augers.

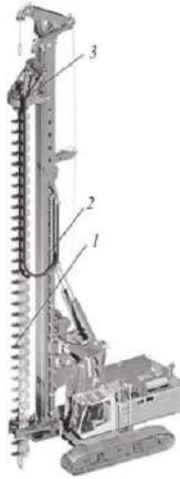


Fig. 3. Installation, that implements the auger technology.

The **principle of compaction rammed piles (DDS)** is to compact the soil with the rollers, which roll the soil to compact it (Fig. 4). Thus, compacted walls are formed due to soil compaction. The advantage of this method lies in the possibility of building in cramped conditions, approaching as close as possible to the existing building; when installing piles with this method, the soil is compacted, thereby improving the properties of the soil.



Fig. 4. Baue drilling rig for pile compaction and its working body.

A technological **feature of Atlas rammed piles** manufacturing is the sinking of the casing with a tip (Fig. 5).



Fig. 5. Drilling rig JUNTAN PM-25.

When setting up a borehole, the tip remains in the base and cannot be removed. This technology allows the concrete mix to be immersed in a drywall. The sequence of production of Atlas piles is as follows: a pipe with a screw tip is screwed in, which cuts the soil when immersed, a metal frame is installed, a concrete mixture is injected with simultaneous extraction of the pipe.

Features of the device of the bored **pile of the double rotary rotator Double Rotary** consists in the presence of the system of the double rotary (Fig. 6) the upper rotator drives the continuous auger, and the lower rotates the casing in the opposite direction. After the well construction, concrete is fed from a concrete pump under pressure. This technology makes it possible to arrange piles of the following dimensions: 300, 350, 400, 450, 500, 550mm. Advantages of the method: the possibility of constructing foundations near existing buildings, no noise during the installation, high quality filling with concrete, application for all types of dispersed soils.

The technology of **piling under the protection of the casing** consists in immersing the inventory pipe using a rotator and a rotary table (Fig. 7). This technology makes it possible to produce bored piles with a diameter of 450, 600, 620, 700, 770, 880, 1000, 1200, 1500, 1800 mm. Bauer drilling rigs are used to drill a well under casing protection. Casing pipe is a section of pipes

with a thickness of 400 mm, which are rigidly connected to each other. The advantages of this technology are: the absence of dynamic and vibration effects on the soil, which makes it possible to install piles near existing buildings and structures; the possibility of piling in difficult engineering and geological conditions.



Fig. 6. Installation of bored piles using Double Rotary technology.



Fig. 7. Drilling wells under the protection of inventory pipes.

Conclusions. Considering the above, bored piles are promising and indispensable for the construction of buildings and structures in the cramped conditions of dense urban development.

NON-METALLIC COMPOSITE REINFORCEMENT FOR CONSTRUCTION SITES

Dyadik V.S., *student of gr. PCB-454*

Bershadskaya A.O., *student of gr. PCB-266*

Ambartsumyan D.A., *student of gr. ABI-105*

*Scientific adviser – Karpiuk I.A., PhD, Associate Professor (Chair of
Bases and Foundations, Odessa State Academy of Civil Engineering and
Architecture)*

Abstract. Non-metallic composite reinforcement (FRP) is distinguished depending on the type of reinforcing fibers. Allocate carbon fiber, fiberglass, basalt and organoplastic reinforcement.

The existing norms and recommendations for the calculation of structures made of NCA in most cases is a modification of the norms for the calculation of reinforced concrete structures made of steel reinforcement.

Common to all standards is the principle of design of structures using the method of limit states.

The article analyzes the existing domestic and foreign regulatory documents for the calculation and design of concrete structures with a satellite; the basic principles of the calculation of concrete structures with NSA and the design requirements for them have been determined; the stages of elaboration of standardization of requirements for various types of NSA and application for reinforcement of concrete structures have been established.

Introduction. Non-metallic composite reinforcement (FRP) is a composite material consisting of a synthetic polymer binder and reinforcing filamentary fibers. FRP are distinguished depending on the type of reinforcing fibers. Allocate carbon fiber, fiberglass, basalt and organoplastic reinforcement.

The main advantages of structures reinforced with NCA: durability and corrosion resistance; electromagnetic neutrality, dielectric properties; high strength and low specific weight of reinforcement; is subjected to instrumental processing; tool machined, simple workpiece on site. Effective areas of application of such fittings are: use in bank protection; marine and port facilities; sewerage, land reclamation and drainage; roadbed and fences, including bridges; elements of the infrastructure of chemical plants; products made of concrete with and without prestressing FRP; structures that do not lead to magnetic fields (transport structures, rooms for magnetic

resonance imaging, radio-transparent structures); temporary structures and structures with slots, which are carried out on site.

Purposeful mass research, accompanied by the release of technical documents, only begun in the late 1970s.

The relevance of this work is due to insufficient study of the features of FRP collaboration with concrete and insufficient regulatory support and coverage of this problem in the technical literature.

Research Objective: get acquainted with the existing domestic and foreign regulatory documents for the calculation and design of concrete structures with FRP; to define the basic principles of calculation of concrete structures with FRP and design requirements for them; to establish the degree of elaboration of the standardization of requirements for various types of FRP and application for reinforcement of concrete structures.

1. Analysis of regulations for the calculation and design of concrete structures with FRP

1.1. General principles of calculation. Existing norms and recommendations for the design of FRP structures in most cases is a modification of the norms for the calculation of reinforced concrete structures made of steel reinforcement. Common to all standards is the principle of design of structures using the method of limit states. The first ULS (in terms of strength) and the second SLS (in terms of suitability for normal operation) limit state are selected. However, there are two approaches:

European – the design condition for limit states is written in the form $R \geq S$, where R is the design resistance of the section, as a function of the design characteristics of materials (standard characteristic values divided by the safety factor for the material), S -forces in the section from external design influences and loads...

North American – the limiting state design condition is written in the form $\varphi \cdot R_n \geq S$, where R_n is the nominal section resistance, as a function of the normative (with a given security) characteristics of materials, φ is the generalized safety factor depending on the type of destruction, S -forces in the section from external design influences and loads. So, the main difference between the existing normative documents in the field of structural analysis from FRP is based on the principles of ensuring reliability. For European standards and recommendations, the reliability of calculations is ensured using separate safety factors for material and loads, and for American and Canadian standards – generalized safety factors (margin) for bearing capacity and safety factors for load. Japanese standards are characterized by the use of two principles at once: reliability is ensured by separate safety factors for material and additional safety factors for

bearing capacity.

Foreign standards stipulate strength testing, taking into account duration and high-cycle loads, by the method of permissible stresses as part of calculations for the second limit state SLS. The permissible stresses are determined taking into account the material safety factor for the second limiting state ($\gamma = 1.0$) and the corresponding operating conditions factor.

1.2. Standardization of material characteristics. The calculated value of the strength (deformation) characteristics is determined in general form by the formula:

$$R = \eta \cdot R_n / \gamma_R \quad (1)$$

where R_n – is the standard (with a security of 0.95) value of strength or deformation; γ_R – material safety factor; η is the product of the coefficients of working conditions (taking into account the duration, the cycle of loads, external conditions).

For FRP, the material safety factor is set only in European standards. In the Italian CNR-DT 203, the value of the coefficient $\gamma = 1.5$ for calculations for the first limiting state and 1.0 for the second. In the bulletin FIB and ModelCode 2010 it is proposed for the first limiting state to take values of the safety factor γ not less than 1.25. In the ACI standards, the γ_R coefficient as such is absent, however, the standard (guaranteed by the manufacturer) value is determined with a security of 0.9986, while the generalized safety factor (margin) $\varphi=0.5-0.7$ is additionally pointed.

To take into account the external conditions affecting the strength and deformation properties of FRP, the provided coefficient of working conditions (in different regulatory documents has a different designation). Table 1.1 summary data on the values of the coefficients of working conditions according to the regulatory documents of various countries.

In the recommendations of NIIZhB 1978 for fiberglass reinforcement, the following operating conditions were introduced, taking into account the possibility of incomplete use of the strength properties of FRP due to prolonged stress action, uneven stress distribution in the section, anchorage conditions, and operating conditions: $m_{ad} = 0,65$ – is a coefficient taking into account the long-term action of the load, which is applied for all design combinations of loads; $m_{at} = 0,9$ – coefficient taking into account the effect of elevated temperature (short-term heating to 100° C during production, prolonged exposure to 80 ° C, steaming at 60° C); $m_{ak} = 0,7-0.8$ – coefficient taking into account the influence of an aggressive environment on the structure during the operation of aggressive environments.

The material reliability factor is standardized in the recommendations of NIIZHB-1.3.

Table 1.1. Service Factors for FRP

Factor taken into account	ACI 440.1R-06	NS3473 (Norway)	CSA-S6-00 (Canada)	JSCE (Japan)	IstructE (UK)	CNR-DT 203 (Italy)
External conditions (first and second limit state)	Dry: CП – 0,8 OП – 0,9 BП – 1,0 Wet: CП – 0,7 OП – 0,8 BП – 0,9	CП – 0,5 OП – 0,9 BП – 1,0	CП – 0,5 OП – 0,6 BП – 0,75	CП – 0,77 OП – 0,87 BП – 0,87		Dry: CП – 0,8 OП – 0,9 BП – 1,0 Wet: CП – 0,7 OП – 0,8 BП – 0,9
Duration and cycle of loads	CП – 0,2 OП – 0,3 BП – 0,55	CП–0,8-1,0 OП–0,7-1,0 BП–0,9-1,0	CП–0,3-0,4 OП–0,3-0,6 BП–0,7-0,9		CП – 0,27 OП – 0,45 BП – 0,55	CП – 0,3 OП – 0,5 BП – 0,9
Legend: SP - fiberglass, OP - organic plastic, OP - carbon fiber						

In the draft Ukrainian DSTU standards for basalt and fiberglass reinforcement (FRP, which is manufactured according to technical specifications), specific values of the safety factor are not presented. Additional service factors for FRP are NOT standardized. In the draft DSTU standards, a design ratio for determining the compressive strength of FRP is established:

$$f_{fdc} = 0,2 f_{fd} \quad (2)$$

where f_{fdc} – is the design compressive strength of FRP, f_{fd} is the design tensile strength of FRP.

1.3. Calculation for the first group of limit states. Calculations for the first group of limiting (ULS) states (in terms of strength) are performed with the design characteristics of materials and design forces. The principles of calculation of bending elements in all the codes are the same as those adopted for the calculation of structures made of steel reinforcement. Basically, the calculation by the method of limiting efforts is presented. The main hypotheses underlying the calculation of bending elements for the considered norms and recommendations – the hypothesis of flat sections is performed at all stages of the section operation; availability of joint work of FRP and concrete; tensile work of concrete is not taken into account; FRP compression work is not considered; FRP works on a linear elastic diagram to fracture; the regularities of concrete deformation are preserved, as for the

calculations of structures made of steel reinforcement.

The principles of the calculation of the shear force in the norms are the same as those adopted for the calculation of structures made of steel reinforcement. At the same time, the features associated with the physical and mechanical characteristics of FRP and the peculiarities of its operation in conjunction with concrete (anisotropy of the material, significant deflections and crack opening width, lower height of the FRP, etc.). The difference between the methods lies in the difference between the main empirical and theoretical models for calculating the shear force adopted in various national standards.

1.4. Calculation for the second group of limit states. Calculations for the second group of limiting states are performed with a combination of standard loads. Calculations for the second group of limiting states include calculations for deformations and calculations for the formation and opening of cracks.

The calculation for the second group of limiting states in foreign standards additionally includes checking the strength taking into account the duration and high-cycle loads according to the method of permissible stresses (checking with long-term standard loads).

This check is also provided for reinforced concrete structures by ACI 318 and Eurocode 2. The requirements are based on the inadmissibility of the operation of sections under long-term standard loads in the inelastic stage (see Section 7.2. EN 1992-1-1). According to ACI standards, conditions are similar, but the coefficients of working conditions are more careful $\eta = 0.2-0.55$ depending on the type of material.

The value of the limiting deflection value is standardized depending on the span of the structure. In Russian standards, the limiting values of deflections are currently set in SP 20. In the considered foreign regulatory documents for FRP structures, the same restrictions are adopted that are established for reinforced concrete structures in the corresponding documents. Similar requirements are established in the draft Ukrainian DSTU standards. The European recommendations fib proposed a design model related to the methodology for calculating reinforced concrete structures according to Eurocode 1.

The methods for calculating the crack opening width are also based on the constraints developed for reinforced concrete structures. At the same time, the crack opening width, as a rule, is determined by the functional dependences on the stresses in the reinforcement, the concrete cover and the crack spacing. The analysis of the calculation for the second group of limit states of the norms and recommendations of various countries is presented in Table 1.3.

Table 1.2. Minimum quantity (percentage of reinforcement ρ) of transverse reinforcement according to different standards and recommendations

Standards for r.c. structures	ρ_w	Norms for FRP	ρ_{fw}
ACI 318-08 (USA)	$0,06\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_y} > 0,35 \frac{1}{f_y}$	ACI 440.1R-06	$0,35 \frac{1}{f_{fw}}$
CSA A 23.3-94(Canada)	$0,06\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_y}$	CAN/CSA- S806-02	$0,3\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_{fw}}$
BS 8110 (UK)	$0,4 \frac{1}{f_y}$	IstuctE-99	$0,4 \frac{1}{0,0025 \cdot E_f}$
EN 1992-1-1 (European Union)	$0,08\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_y}$	Research	$0,08\sqrt{f'_c} \frac{1}{0,0045 \cdot E_y}$
		CNR (Italy)	$A_{fw,min} = 0,06\sqrt{f'_{ck}} \frac{b \cdot s}{0,004 \cdot E_f}$ but not less $\frac{0,35b \cdot s}{0,004 \cdot E_f}$
f_w – design strength of transverse reinforcement, no more than $0,004E_f$, f_y yield strength of steel reinforcement.			
ACI 318-08 (USA)	$0,06\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_y} > 0,35 \frac{1}{f_y}$	ACI 440.1R-06	$0,35 \frac{1}{f_{fw}}$
CSA A 23.3-94(Canada)	$0,06\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_y}$	CAN/CSA- S806-02	$0,3\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_{fw}}$
BS 8110 (UK)	$0,4 \frac{1}{f_y}$	IstuctE-99	$0,4 \frac{1}{0,0025 \cdot E_f}$
EN 1992-1-1 (European Union)	$0,08\sqrt{f'_c} \frac{1}{f_y}$	Research	$0,08\sqrt{f'_c} \frac{1}{0,0045 \cdot E_y}$
		CNR (Italy)	$A_{fw,min} = 0,06\sqrt{f'_{ck}} \frac{b \cdot s}{0,004 \cdot E_f}$ $\frac{0,35b \cdot s}{0,004 \cdot E_f}$
f_w – design strength of transverse reinforcement, no more than $0,004E_f$, f_y - yield strength of steel reinforcement.			

Table 1.3. Limit values of crack opening width

Norms	Fittings	Terms of use	Acrc,ult
Cп 52-101-2003	Hot rolled steel	Normal	0,3-0,4mm
Eurocode 2	Steel	Normal	0.4mm
Eurocode 2	Steel	Aggressive environment	0,3mm
Aci 318	Steel	Normal (indoor)	0.4mm
Aci 318	Steel	High humidity (operation outdoors or in soil)	0,3mm
Jsce	Frp	-	0,5mm
Aci 440 Csa	Frp	Normal (indoor)	0,7mm
Aci 440 Csa	Frp	High humidity (operation outdoors or in soil)	0,5mm
Cnr	Frp	-	0,5mm With continued effort
DSTU project	FRP (fiberglass, basalt)	Structures open for inspection (aesthetic and psychological requirements)	0,4mm
DSTU project	FRP (fiberglass, basalt)	Hidden surfaces of structures	0,8mm
Recommendations NIIZHB 1978	Fiberglassa	-	Cracks without special justification are not allowed

2. Experimental theoretical studies of the properties of frp and concrete structures reinforced with it

This section presents a list of previous studies of FRP properties and actual performance of FRP-reinforced structures, and the main results obtained in these studies. All results are presented in tabular form (Table 1.4., 1.5, 1.6).

Regular international conferences held since 1993 on the results of experimental and theoretical studies of the properties of FRP and FRP-reinforced structures. The published results, for the most part, are the basis for the development of international norms and recommendations and are

taken into account when developing the calculated dependencies and coefficients of working conditions. Each collection presents relevant research on the topics: physical and mechanical properties of FRP, durability, long-term properties, studies of the actual operation of structures under various force effects, prestressed structures, adhesion and anchoring, reinforcement, etc.

Table 1.4. Limit value of prestressing according to standards

FRP type	FRP pretensioning limit		Tension in FRP after tension release	
	Reinforcement with adhesion to concrete	Tension on concrete	Reinforcement with adhesion to concrete	Tension on concrete
Carbon fiber	$0,7f_{pu}$	$0,7f_{pu}$	A) $0,65f_{pu}$ B) $0,60f_{pu}$	$0,65f_{pu}$
Organoplastic	$0,4f_{pu}$	$0,4f_{pu}$	A) $0,35f_{pu}$ B) $0,38f_{pu}$	$0,35f_{pu}$
Fiberglass	A) $0,30f_{pu}$ B) -	A) $0,30f_{pu}$ B) -	A) $0,25f_{pu}$ B) -	A) $0,25f_{pu}$ B) -
a) norms for the calculation of bridges; b) norms for calculating buildings and structures; f_{pu} – FRP tensile strength				

Table 1.5. Minimum percentage of non-stress reinforcement

Design	FRP type	Stress in the tensile zone of the concrete section			
		$\leq 0,5\sqrt{f_c}$		$> 0,5\sqrt{f_c}$	
		Reinforcement with adhesion to concrete	Tension on concrete	Reinforcement with adhesion to concrete	Tension on concrete
Beam	Carbon fiber	0	$0,0044A_b$	$0,0036A_b$	$0,0055A_b$
	Organoplastic	0	$0,0048A_b$	$0,0036A_b$	$0,0050A_b$
Plate	Carbon fiber	0	$0,0033A_b$	$0,0022A_b$	$0,0044A_b$
	Organoplastic	0	$0,0036A_b$	$0,0024A_b$	$0,0048A_b$

$A_b = b \cdot h$ – concrete section area of an element.

Table 1.6. Minimum length of tension transfer and anchorage zone

FRP type	Diameter d, mm	Length of tension transfer zone	Length of the survey zone
CFRP-Rod FRP	-	60d	180d
CFRP - rope	-	20d	50d
Organoplastic	(8-12)	50d	120d
Organoplastic	(12-16)	40d	100d
Organoplastic	≥ 16	35d	80d

Conclusions:

1. The main regulatory documents and recommendations for the design of FRP structures have been developed in the USA, Canada, Japan, Great Britain, Italy in recent years on the basis of the norms for the calculation of reinforced concrete structures made of steel reinforcement. Drafts of normative documents have been prepared in Ukraine and Russia.

2. The basic principles of calculation of elements with FRP are preserved as for reinforced concrete structures, taking into account the linear operation of FRP. The specificity of the work of FRP structures is taken into account by the introduction of special reducing factors for working conditions and the standardization of the characteristics of materials.

3. The issues of standardization of requirements for glass, organo and carbon fiber reinforcement have been worked out to a greater extent. The use of basalt-plastic reinforcement as prestressing FRP requires additional non-standardization.

4. The STO project developed in NOSTRO presents general design solutions and technological conditions, which mainly relate to geotechnical structures. There are no methods for calculating FRP structures and standardizing the design characteristics of such reinforcement in this document. In the Guidelines on the design and manufacture of concrete structures with FRP, recommendations are given for standardizing the characteristics of composite reinforcement based on basalt and glass roving.

UDK 699.844.1

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF PROTECTION AGAINST IMPACT NOISE OF EXPERIMENTAL FLOOR STRUCTURES

Kalchenia Ye.Yu., *Graduate student*

*Scientific adviser – Babiy I.M., Ph.D., Associate Professor (Chair of
Construction Production Technology, Odessa State Academy of Civil
Engineering and Architecture)*

Abstract. This article is devoted to an important problem of modern construction of multi-storey frame-monolithic residential buildings, namely the solution of the problem of sound insulation of premises from shock

noise. The article considers the structural and technological schemes of sound insulation of the floor of three types, using different materials to achieve regulatory requirements for sound insulation from impact noise. Field tests were carried out to determine the index of the reduced impact noise in a 24-storey frame-monolithic reinforced concrete building under construction.

One of the main disadvantages of high-rise buildings – noise. Both on the street and from neighbors around the house. Penetrating into the apartment, it causes irritation, sleep disturbance or focused work. It is no secret that high-quality sound insulation plays an important role in our lives and is necessary for our comfort. So, soundproofing is not a whim, but an urgent necessity. The problem of sound insulation of residential, industrial and office premises is becoming more relevant every year, which is primarily due to the growing number of noise sources, especially in large cities. Experts reveal the concept of sound insulation as a decrease in sound pressure when a wave passes through an obstacle: a wall, floor or ceiling. The sound wave in this case is the noise generated by dozens of sources, starting from the alarm of a car or a working machine and ending with water dripping from a loosely closed tap [1, 2].

Proper acoustics of residential premises has become an important stage of construction relatively recently. In order to reduce the cost of construction work, soundproofing of apartments was performed at a low level. However, today, after the adoption of new building codes, the requirements for permissible levels of noise, vibration and sound insulation of residential and public premises have increased significantly [3].

If the level of insulation of airborne noise of floor slabs is determined primarily by the massiveness and thickness of the floor slab, then in relation to the insulation of impact noise, the problem is always solved by additional structures.

Impact noise occurs when there is a direct mechanical impact on the floor. In the vast majority of cases, this noise is caused by the knocking of heels on the floor or moving furniture. Sound insulation of the floor is one of the most important problems of construction practice. It is almost impossible to provide normative requirements for impact noise insulation with the help of floor slabs alone. Thus, doubling the thickness of the floor slab increases the insulation of impact noise by only 9 dB, and the same increase in density, modulus of elasticity and loss factor increases the sound insulation by 4.5; 1.5 and 3 dB. At the same time it is necessary to consider that interfloor overlappings of all known types of apartment houses "do not reach" to standard values on isolation of shock noise, at least, on 18-22 dB. That is why in construction practice always use different designs of floors

on an elastic basis, on logs with elastic linings, rolled energy-absorbing coverings [4].

The most important and most effective way to increase the insulation of impact noise, in terms of building acoustics, is a device of "floating" floor construction.

In the general case, the floating floor is a massive screed of concrete or cement-sand mixture, laid on the floor between the layer of elastic material. Floating floor screed should not have any rigid ties with the enclosing structures, so it is separated from the side surfaces of the walls and partitions by elastic gaskets (damping tape). As a material of an insulating layer, as a rule, plates from acoustic mineral wool on a basalt or fiberglass basis or various foamed polymeric rolled materials are applied.

The experiments were conducted in kind in the apartments of constructed buildings, in six apartments. Type 1 and type 2 structures between the fourth and third floors, type 3 structures between the fourth and fifth floors. For each type of sound insulation of the floor were allocated two apartments, for the feasibility of the results, and the exclusion of the error factor during the work [5, 6]. Structural and technological schemes of sound insulation of the floor were designed on the basis of the following materials:

- "Izolkap Fine" (polystyrene concrete with "Polyterm Fine" aggregate) – the facilitated dry mix for the device of a heat-sound-insulating coupler which belongs to a class of light concretes. The mixture consists of cement and aggregate – inert granules of expanded polystyrene ($\varnothing$ 2-4 mm), with high thermal insulation capacity, treated with a special additive that helps to obtain a homogeneous mixture convenient for working with pumps and uniform distribution of the solution.

- roll material "Akuflex", which is based on specially treated polyester fibers, developed in accordance with the current requirements for acoustics of premises and working to absorb shock noise. The material is used as a sound-insulating substrate in the construction of floating floors, which is a layer between the screed and the floor finish (linoleum, laminate, parquet). In addition, Akuflex can serve as an elastic layer under the leveling screed for additional insulation from impact noise;

- sound-proof leveling coating "Styrofoam granules on elastic binder" is a ready-to-use granular mixture (granules $\varnothing$ 6-8 mm) of elastic vibration-insulating material, which after application to the floor surface performs the function of sound-insulating gasket between the screed and the screed.

Thus, the following structural and technological schemes of floors were arranged, namely: Type 1 (56 mm – c/p screed M150, 4 mm – substrate "Akuflex", "Izolkap Fine" (polystyrene concrete with filler "Polyterm

Fine") – 20 mm, 180 mm – reinforced concrete plate), Type 2 (60 mm – c/p screed M150, 20 mm – "Styrofoam granules on elastic binder", 180 mm – reinforced concrete plate), Type 3 (80 mm – c/p screed M150, 4 mm – lining "Akuflex", 180 mm – reinforced concrete plate).

According to DBN B.1.1-31: 2013 "Protection of territories, buildings and structures from noise" the interfloor overlapping should have an index of isolation of air noise – $R_w \geq 52$ dB that is reached by a monolithic reinforced concrete overlapping at a thickness of 180 mm, and the index of the reduced shock noise under the floor – $L_{nw} \leq 55$ dB.

Impact noise insulation measurements were performed according to the methods of DSTU B B.2.6-86: 2009 "Structures of buildings and structures. Sound insulation of enclosing structures. Measurement methods", DSTU B B.2.6-85: 2009 "Constructions of buildings and structures. Sound insulation of enclosing structures. Assessment methods".

Results of field tests L_{nw} : Type 1 – 50 dB, 51 dB; Type 2 – 63 dB, 61dB; Type 3 – 60 dB, 59 dB.

Conclusions. Field tests of structures for impact noise allowed to choose the most rational option. Based on the indicators of the reduced impact noise L_{nw} , it is determined that the most effective design of sound insulation of the floor is – Type 1, which is 9.1% less than the regulatory requirements.

References:

1. Saltykov I.P. Theoretical aspects of the total influence of air and shock noise on the sound insulation of mezzanine floors of residential buildings. Vestnik MGSU, 2012. №10. P. 45-50.
2. Didkovsky V.S., Zayets V.P., Samylenko N.O. Estimation of airborne noise insulation of enclosing structures in the extended frequency range. Electronics and communication. 2011. №1 (60). P. 164-168.
3. Babiy I.N., Bagmet O.Yu., Yakovenko R.A. The use of new energy-saving technologies in the projected business hotel "Airport". Construction production, NDIBV, Kiev, 2017. Issue. №62/1. P.64-70.
4. Zeller V. Technique of noise control. M.: Gosstroyizdat, 1958. 410 p.
5. Senan A.M. To the assessment of sound insulation of floor slabs. Ecological Bulletin of Scientific Centers of the Black Sea Economic Cooperation. Special issue. 2006. S. 151-153.
6. Sound insulation and sound absorption. L.G. Osipov, V.N. Бобылев, J.I.A. Borisov et al. M.: Astrel Publishing House, 2004. 450 p.

STRESS-STRAIN STATE OF CONCRETE BEAMS WITH BASALT-PLASTIC REINFORCEMENT

Kravchuk V.G., Glibotsky R.V., *students of gr. PCB-619M(s)*

Korchevny D.S., *student of gr. PCB-454*

Yakushev E.V., *student of gr. PCB-266*

Scientific adviser – Karpyuk V.M., ScD, Professor (Chair of Reinforced Concrete Structures and Transport Facilities, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Abstract. The presented results of complex experimental studies of the bearing capacity, deformability and crack resistance of reinforced concrete and basalt concrete beams at high levels of static and low-cycle loads.

Introduction. In recent years, structures with non-metallic composite reinforcement (FRP) have been increasingly widely used in construction, especially in buildings and structures for special purposes.

Due to its high strength, resistance to chemical and physical corrosion, dielectric and dimagnetic properties, low weight and low thermal conductivity, FRP is increasingly replacing steel reinforcement. However, the wider use of FRP for reinforcing concrete structures is constrained by insufficient study of the features of their work, limited regulatory support and little experience in operating the corresponding facilities.

Based on the above, carrying out experimental and theoretical studies of the bearing capacity of structures reinforced with basalt-plastic reinforcement, in order to accumulate a data bank, improve existing and develop new regulatory documents that would make it possible to more widely use such reinforcement in these areas of construction of special-purpose facilities is urgent task.

Isolation of previously unresolved parts of a common problem. The main regulatory documents and recommendations for the calculation of structures made of FRP have been developed in the USA, Canada, Japan, Great Britain, Italy over the past 23 years on the basis of the norms for the calculation and design of reinforced concrete structures made of steel reinforcement. In Ukraine and Russia, respectively, Guidelines and Appendix L to the SP have been prepared, which can be considered as drafts of future regulatory documents. The use of basalt-plastic reinforcement BFRP is not yet sufficiently standardized.

The purpose of the work and the objectives of the research. The purpose of this work is to experimentally study the strength, crack

resistance and deformability of basalt concrete beams reinforced with BFRP, and to create an appropriate databank for the further development of physical and mathematical models of the bearing capacity of normal and inclined sections of concrete spans reinforced with BFRP, taking into account the action of static and low-cycle loads. high levels by analogy with similar models developed for reinforced concrete structures.

Research Objective – to investigate the stress-strain state, the nature of destruction, the bearing capacity, the width of the opening of normal cracks and deflections of girder basalt concrete elements in the process of their static and low-cycle load using the theory of experimental planning;

Experimental technique, materials and equipment. In connection with the above, the Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture conducts systemic experimental studies of the bearing capacity of the bearing sections of folding reinforced concrete beam structures.

To achieve this goal, two series of field experiments were additionally implemented with single-span beams reinforced with BFRP, for the actions of static and low-cycle re-loading of high levels

The prototypes were made according to the trifactorial three-level D-optimal plan of Box B3, which provides the same accuracy of forecasting the output parameter in the region described by the radius equal to the conditional "1" relative to the "zero" point.

The following factors (constructive factors) were selected as research factors. Which changed at three levels: X_1 – the relative span of the cut (distance from the support to the concentrated force), $a/h_0 = 1, 2, 3$ at $h_0 = d = 175\text{mm}$; X_2 – concrete class C, MPa, C16/20, C30/35, C40/50; X_3 – coefficient of transverse reinforcement ρ_{fw} (AKB-800) = 0.0029; 0.0065; 0.0115 for basalt concrete beams and ρ_{sw} (BpI) = 0.0016; 0.0028; 0.0044 for reinforced concrete samples. Coefficients of upper and lower longitudinal reinforcement $\rho_{lf}=\rho_{ls}=0.0176$ for both types of beams with design spans $L_0=9h_0=1575\text{ mm}$. and width $b = 100\text{mm}$.

Each experiment in the field experiment was provided with two twin beams with four supporting sections. For comparison, the results of tests of similar reinforced concrete beams were used.

The prototypes – basalt concrete beams were reinforced with BFRP in the form of two flat knitted frames. For the manufacture of these elements, heavy concrete of the above classes was used on granite crushed stone of fractions of 5-10 mm and quartz sand with a fineness module of 1.5. Portland cement grade 500 without additives was used as a binder.

For testing prototype beams, special power plants were designed,

manufactured and certified. The deformations of the concrete of the prototypes were measured using wire and foil strain gauges with a base of 40 and 50 mm. The control over the deformations of the concrete in the compressed zone and tensioned reinforcement was carried out using dial indicators, and vertical displacements - deflection meters.

Presentation of the main material and results. Deformation, cracking and destruction of research basalt concrete and reinforced concrete beams occurred according to the rules of structural mechanics and was predictable. Normal cracks appeared first in the zone of action of maximum bending moments. With a further increase in the transverse load, normal cracks developed deep into the beam, their opening width increased, and new normal cracks appeared. Subsequently, the first oblique cracks appeared. A further increase in the load led to the development of normal and oblique cracks with the predominant opening of oblique cracks to failure behind dangerous oblique cracks.

As a result of the experimental data obtained, the extraction of insignificant and recalculation of those coefficients remained, with the help of the effective computer program COMPEX, adequate experimental-statistical dependences of the main parameters of the performance of prototypes were obtained, which have good informational utility and show good convergence with experimental data.

Strength (bearing capacity) of research elements.

Can be described by the following dependencies

$$\hat{Y}(V_{us}) = 98 - 41x_1 + 12x_2 + 6x_3 + 16x_1^2 - 7x_2^2 - 5x_3^2 - 7x_1x_2, \text{кН}, \quad \bar{U} = 5,1\%; \quad (1)$$

$$\hat{Y}(V_{us}^{cyc}) = 90 - 36x_1 + 10x_2 + 7x_3 + 18x_1^2 - 6x_2^2 - 6x_3^2 - 8x_1x_2, \text{кН}, \quad \bar{U} = 5,1\%; \quad (2)$$

$$\hat{Y}(V_{uf1}) = 51,8 - 30,1x_1 + 11,8x_2 + 5,5x_3 + 15,9x_1^2 - 5,5x_2^2 - 2,3x_3^2 - 10,6x_1x_2 - 4,8x_1x_3, \text{кН}, \bar{U} = 5,0\%; \quad (3)$$

$$\hat{Y}((V_{uf2}^{cyc})) = 44,3 - 27,0x_1 + 10,4x_2 + 4,5x_3 + 17,3x_1^2 - 4,0x_2^2 - 2,4x_3^2 - 10,2x_1x_2 - 2,9x_1x_3, \text{кН}, \bar{U} = 5,5\%, \quad (4)$$

where V_{us} , V_{us}^{cyc} – breaking shear force, respectively, under static and low-cycle re-loading of reinforced concrete beams from ;

V_{uf1} , V_{uf2}^{cyc} – breaking shear force, respectively, under static and low-cycle reloading of concrete beams reinforced with BFRP, with the same values of design factors.

The presented adequate experimental-statistical dependences (1)...(4), named by prof. Voznechensky V.A. mathematical models, have a significant advantage over correlation and other dependencies in that they

allow a comprehensive assessment of the influence of each of the above factors on the determining output parameters, not only in particular, but also in interaction with each other, and also to compare the magnitude of this influence as on reinforced concrete beams and concrete elements reinforced with BFRP, for the actions of stepwise increasing static and low-cycle reloading. The geometric interpretation of the bearing capacity of the supporting sections of the prototype beams is partially shown in Fig. 1.

Among the design factors, the relative span of the cut has the greatest influence on the bearing capacity of the bearing sections of the research elements (Fig. 1, a). In general, it is confirmed that A.S. Zalesov, Yu.A. Klimov, V.M. Karpyuk and other researchers the regularity of decreasing the strength of inclined sections of beams reinforced with both steel and basalt (BFRP) reinforcement, with an increase in the shear span according to a nonlinear law.

The next largest influence is the concrete class. At the same time, with an increase in the class of concrete from C16/20 to C30/35, the bearing capacity of inclined sections grows more intensively.

A similar picture is observed with an increase in the transverse reinforcement coefficients ρ_{sw} , ρ_{fw} .

The analysis of dependencies (1)...(4) shows that they are qualitatively of the same type and the influence of design factors, as well as the factor of low-cycle reloading, is qualitatively similar. The differences are observed in quantitative terms.

So, the bearing capacity of inclined sections of prototypes-beams, expressed through the destructive shear force V_u , increases in relation to their average values (free members b_0), respectively, 98; 90; 51.8; 44.3:

- with a decrease in the relative span of the cutoff a/h_0 from 3 to 1 in the indicated series, respectively 84%, 80%, 116%, 122%;
- with an increase in the class of concrete from C16 / 20 to C40 / 50, respectively, by 24%, 22%, 46% and 47%;
- with an increase in the amount of transverse steel reinforcement ρ_{sw} from 0.0016 to 0.0044 (expressions (1), (2) and basalt-plastic BFRP ρ_{fw} from 0.0029 to 0.0115, respectively, by 12%, 16%, 21% and 20%;
- with a simultaneous decrease in the relative span of the cut a/h_0 and an increase in the class of concrete C, respectively, by 7%, 9%, 20% and 23%;
- with a simultaneous decrease in the relative shear span a/h_0 and an increase in the amount of transverse basalt-plastic reinforcement ρ_{fw} , respectively, by 9% and 7%.

Due to the significantly higher deformability (4.44 times), the

replacement of steel reinforcement with basalt-plastic BFRP, all other design factors being equal, led to a decrease in the breaking shear force V_u under a static load of prototypes-beams, on average, by 47%, and with a low-roll reinforcement – by 51 %. It is characteristic that such a decrease in their bearing capacity is inherent in the entire range of changes in design factors (Fig. 1).

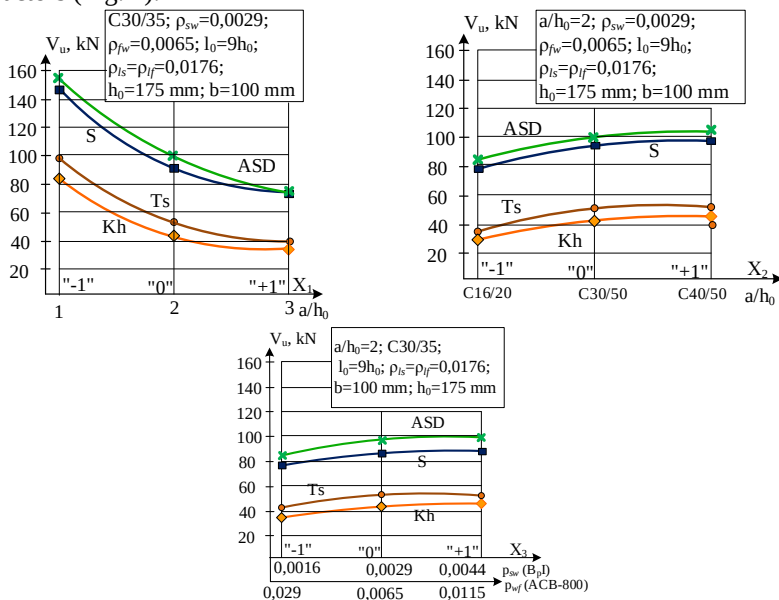


Fig. 1. The influence of design factors on the bearing capacity of the supporting sections of the research elements: a – the relative span of the slice; b – the class concrete; c – the number of transverse reinforcement; ASD – according to; S – according to; Ts – in the experiments of A. Tselikova; Kh – in the experiments of A. Khudobych.

Low-cycle reloading reduces the bearing capacity of the bearing sections of reinforced concrete beams, on average by 8%, which is confirmed by numerous works of professors EM Babich, G.Kh. and their students, and concrete elements reinforced with BFRP turned out to be 14% higher.

Absolutely most of the research beams collapsed along inclined sections in both or one (more often) of the cut spans. The criterion for the destruction of prototypes was the achievement of ultimate deformations in concrete or reinforcement with clear signs of plastic deformations in them, excessive opening (up to 1 mm or more) of oblique (more often) or normal

(less often) cracks, a significant increase in the deflection arrow ($f \geq \frac{1}{100} l_0$), no increase or some decline (up to 15%) in the pressure gauge display of the power plant pumping station.

Obviously, the main reason for the decrease in the bearing capacity of the prototypes under low-cycle reloading is the violation of the structure of concrete, especially in the support areas, its loosening and partial loss of adhesion to the reinforcement.

Non-reinforcement ($\rho_{sw} \leq 0.003(\text{BpI}), \rho_{ls} \leq 0.018(\text{A500C})$) reinforced concrete prototypes-beams with stepwise growing static and low-cycle repeated loads, as a rule, collapsed according to the B/M scheme, that is, by inclined sections with the overwhelming action of the bending moment due to the fluidity of the longitudinal working reinforcement at the mouth of a dangerous inclined crack and transverse reinforcement is crossed by it.

Conclusions:

1. A systematic approach to the experimental and theoretical study of the stress-strain state of beam structures reinforced with steel and basalt-reinforced plastic (BFRP) reinforcement was implemented, for the first time it made it possible to make a reliable quantitative and qualitative assessment of the influence of design factors and external factors on their bearing capacity, stiffness, crack resistance and other parameters operability, in particular, and in interaction with each other, it is essential to clarify the physical model of the operation of these structures with their statistical and low-cycle repeated loading. In particular, it was found that the strength of research elements increases nonlinearly:

- with a decrease in the value of the relative span of the cut a/h_0 from 3 to 1 in the indicated series by 80...122%;
- with an increase in the concrete class from C16/20 to C40/50 by 24...47%;
- with an increase in the number of transverse reinforcement ρ_{sw} from 0.0016 to 0.0044 and basalt-plastic ρ_{fw} from 0.0029 to 0.0115, respectively, by 12...16% and 20...21%;
- at the same time, the relative span of the cut and the increased class of concrete are reduced by 7...23%;
- simultaneously reduced a/h_0 and increased ρ_{fw} by 7...9%.

2. Replacing steel reinforcement with a more malleable basalt-plastic BFRP, all other design factors being equal, leads to a decrease in the bearing capacity of inclined sections of prototypes - beams with their static load, on average, by 47%, and with low-cycle reuse – by 51%.

3. Low-cycle reloading reduces the bearing capacity of the supporting sections of reinforced concrete beams by an average of 8%, and of concrete elements reinforced with BFRP – by 14%.

FREE VIBRATIONS OF ELASTIC MECHANICAL SYSTEMS OF THE FIRST AND SECOND TYPES

Merzliakov A., *student of gr. PCB-267*

*Scientific advisor – Fomina I.P., Senior Lecturer (Chair of Theoretical
Mechanics, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)*

Annotation. We will consider elastic mechanical systems (EMS) of the following types: the simplest EMS; the first type EMS; the second type EMS.

The EMS is called the simplest if its elastic subsystem consists only of springs.

The EMS is called the first type EMS, if its elastic system consists of elastic rods. This model is useful for studying vibrations of building structures, as well as of a lot of machines and mechanisms.

The EMS is called the second type EMS, if its elastic subsystem consists of absolutely rigid rods and springs. It is used in the study of structures containing elastic ties and supports (springs, bumpers, etc.).

Let's introduce some more definitions.

Vibrations of an elastic mechanical system is called forced if it is created by external variable active forces. Otherwise, vibrations of the system is called free.

Relevance. We first consider an elastic mechanical system of the first type with one degree of freedom q (Fig. 1). When the material point M moves, the reaction R is acting on it from the side of the bar system. We compose the basic equation of dynamics:

$$ma = R \quad (1)$$

(m is the mass of the material point M) and project it on the axis of the generalized coordinate q :

$$m\ddot{q} = -R \quad (2)$$

Since we consider only linearly elastic systems, the magnitude of the elastic reaction is proportional to the displacement of the point from the equilibrium position, i.e. generalized coordinate q [1-2]:

$$R = Kq \quad (3)$$

The proportionality coefficient K between the reaction of the elastic system and the displacement of the material point of the mechanical system with ODF from the equilibrium position is called the stiffness coefficient. To find K , we proceed as follows: we apply at the point M the force $P_1 = 1$

directed along the axis of the generalized coordinate q . The displacement of the point M from the action of a unit force applied at this point and directed in the positive direction of the axis of the generalized coordinate q , is called the coefficient of influence and is denoted by q_{11} . Then from the proportionality of force and displacement we get

$$1 = Kq_{11} \quad (4)$$

whence it follows that:

$$K = 1 / q_{11} \quad (5)$$

Substituting (5) into (2), we obtain:

$$m\ddot{q} + Kq = 0 \quad (6)$$

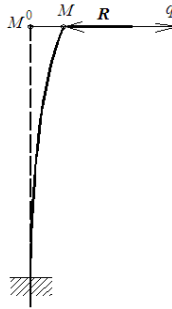


Fig.1. Restorative action.

Conclusions and results.

Given data:

$l = 7 \text{ m}$, $m_1 = 7 \text{ T}$, $m_2 = 4 \text{ T}$, $c_1 = 700 \text{ kN/m}$, $c_2 = 400 \text{ kN/m}$

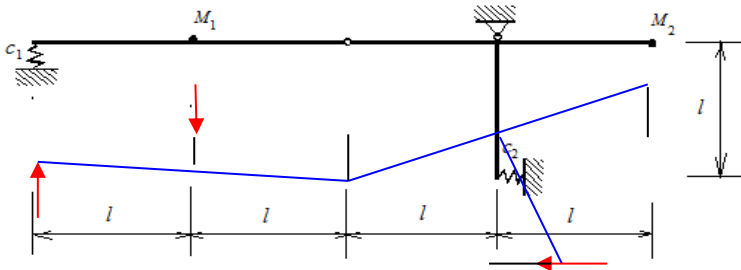


Fig. 2. Unit force action P_1 .

Let's make an equation of points:

$$1) \sum m_{z(B)} = 0;$$

$$- P_2 l + R_2 l = 0$$

$$R_2 = P_2 = 1$$

We find the size of the deformation of the spring:

$$\Delta_2 = \frac{R_2}{C_2} = \frac{1}{400} = \frac{1}{4} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

$$\Delta_B = q_{22} = \frac{1}{4} \times 10^{-2} \text{ kN/m} \quad q_{12} = -\frac{1}{2} = \Delta_B = -\frac{1}{8} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

$$2) \sum m_{z(B)} = 0$$

$$-R_1 \times 2l + P_1 \times l = 0$$

$$R_1 = \frac{1}{2} \quad P_1 = \frac{1}{2}$$

$$\Delta_2 = \frac{R_1}{C_1} = \frac{1}{2 \times 700} = \frac{1}{14} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

$$R_2 - 3R_1 + P_1 \times 2l - R_2 l = 0$$

$$\Delta_2 = \frac{R_2}{C_2} = \frac{1}{2 \times 400} = \frac{1}{8} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

$$\Delta_B = q_{21} = \Delta_2 = \frac{1}{8} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

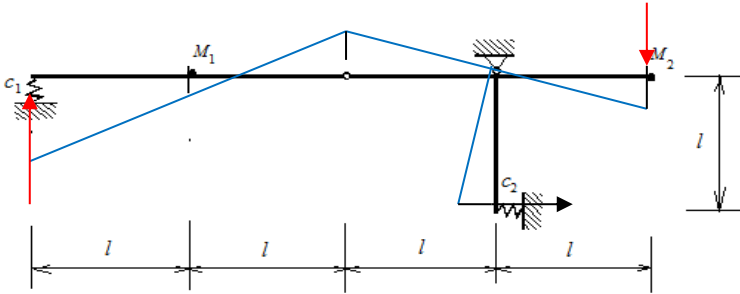


Fig. 3. Unit force action P_2 .

We build a pattern of arch-by-design when points oscillate. We find influence ratios:

$$q_{12} = -\frac{1}{2} \quad \Delta_B = \Delta_2 = \frac{1}{8} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

$$q_{11} = \frac{1}{2} (\Delta + \Delta_B) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{14} \times 10^{-2} + \frac{1}{8} \times 10^{-2} \right) = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \left(\frac{1}{14} + \frac{1}{8} \right) =$$

$$= \frac{11}{112} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

$$q_{22} = \frac{1}{4} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

$$\Delta_B = q_{21} = \Delta_2 = \frac{1}{8} \times 10^{-2} \text{ kN/m}$$

References:

1. V.M. Fomin, I.P. Fomina. Theoretical mechanics. Dynamics. OSACEA. 2019.
2. V.M. Fomin, I.P. Fomina. Dynamic models for engineering problems (special course). OSACEA. 2021.

UDK 624.138.232.1

FEATURES OF THE DEVICE OF SOIL-CONCRETE PILES

Moraru A.N., *student of gr. PCB-619M(s)*

Isaeva K.I., *student of gr. PCB-266*

Scientific adviser – Karpiuk I.A., PhD, Associate Professor (Chair of Bases and Foundations, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Abstract. This article is about soil concrete piles. There are presented the technology of their production, advantages and disadvantages in a paper.

One of the main measures during construction in difficult engineering and geological conditions is the need to strengthen the soil. The stability and reliability of the building under construction depends on the quality of soil strengthening. One of the most effective ways to strengthen the soil is soil concrete piles [1].

The use of soil-concrete piles is most effective when: strengthening of soft soils at the base of buildings, roads, bridges, or tunnels; device of anti-filtration curtains; strengthening of foundations or reconstruction and superstructure of buildings; fencing of foundation pits; increasing the stability of slopes and slopes; filling of karst cavities in fractured rocky soils [2].

For the installation of soil-concrete piles, various technologies and

devices are used. The installation of soil-concrete piles according to the **Soilmix method is as follows**: a special device with a drilling tip, equipped with cutting blades, is immersed in the soil (Fig. 1). While the blades cut the soil layer and mix it, a liquid cement slurry is fed through the holes in the tip under high pressure.



Fig. 1. Ground-cement piles.

The method consists of **Jet grouting**, which consists in grouting the soil in two stages (Fig. 2). At the first stage, a small-diameter well is arranged. The second stage consists in raising the drilling rig while simultaneously injecting cement slurry under a pressure of 600 atm.

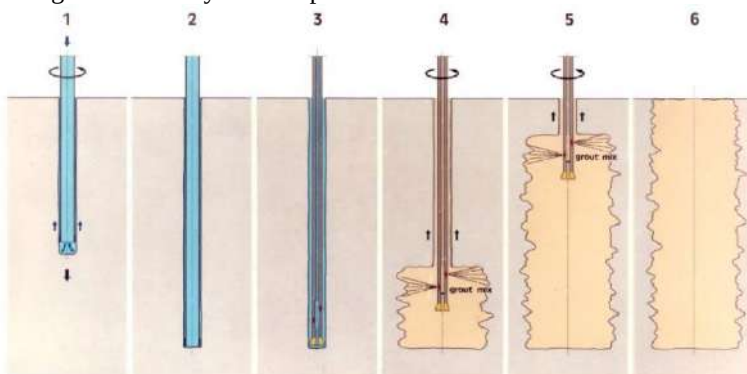


Fig. 2. Jet grouting of soils.

The third method, **called high-pressure injection**, is as follows: a device containing a tube is lowered into a small-diameter drilled hole (Fig. 3). Through it, cement slurry is fed into the soil under high pressure.



Fig. 3. High-pressure soil injection.

This method is effective and efficient in strengthening silty, silted, peaty soils. The device of these piles does not create additional dynamic loads, therefore they are actively used in the construction of new buildings, as well as for straightening inclined ones in the conditions of cramped urban development.

The above methods for installing soil-concrete piles have their own advantages and.

Benefits of using soil-concrete supports. The installation of soil-concrete piles makes it possible to carry out work in uncomfortable and cramped urban conditions, where it is impossible to apply traditional methods of strengthening the foundations of existing buildings and structures.

The device of soil-concrete piles by jet grouting is applicable for strengthening soils, from dusty and peat bogs to rocky ones. This technology has also proven itself well, with a high degree of reliability and in the construction of foundations in permafrost conditions with minimal labor costs.

Since this method of piling eliminates vibration loads on the ground, this makes it possible to carry out work near existing buildings.

The device of the pile by the method of jet grouting of the soil leads to significant compaction of the soil and the suspension supplied under pressure around the pile. This increases the bearing capacity of the pile of adhesion to the ground.

Thanks to the cement slurry mixed with the soil, the soil-cement piles

rest on the formed solid foundation, which increases their bearing capacity.

Disadvantages of supports. Despite the advantages, this method also has one significant drawback, which is that during grouting, an excessive amount of water gets into the soil along with the suspension. As a result, the groundwater level rises for some time, which, over time, stabilizes. [2]

Conclusions. Thus, each of the considered methods has its own advantages and disadvantages, thanks to which it can be used in certain cases. It should also be noted that for the installation of soil-concrete piles, special equipment is needed and specialists who must monitor it, therefore, only specialized organizations can deal with the installation of the above piles.

References:

1. Ground-cement piles [Electronic resource]. Access mode: <https://svai-burenie.ru/news-paper/gruntocementnye-svai-2/>
 2. Soil concrete piles [Electronic resource]. Access mode: <http://zmu.net.ua/p/756378707-gruntobetonnye-svai-gruntocementnye-svai/>
- Soil concrete piles - device technology. [Electronic resource]. Dost mode: <https://opalubok.ru/gruntocementnye-svai.html>

UDC 624.04

RESEARCH OF FORCED VIBRATIONS OF AN ELASTIC MECHANICAL SYSTEM WITH ODF UNDER THE ACTION OF THE HARMONIC LOAD

Petrash A., student of gr. PCB-267

Scientific advisor – **Fomina I.P.**, Senior Lecturer (Chair of Theoretical Mechanics, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Annotation. Earthquakes, wind, and shock waves from explosions cause considerable deformations, displacements, and strains in buildings and structures that depend on time and can lead to destruction of the structures. In addition, the mechanisms and machines located in industrial buildings also cause similar deformations and displacements due to the fact that these mechanisms and machines have unbalanced rotating parts, or they themselves are mechanisms of impact (hammers, presses, etc.). Impact mechanisms can also be located near the structure (for example, drop-hammer for driving piles).



Fig. 1. Earthquake impact.

In this case, their influence is transmitted through the soil. The effects that cause variable in time deformations, displacements and stresses will be called dynamic. Investigation of the resulting oscillations in structures is an important engineering task [1-2].

Relevance. Problems of studying the occurrence of oscillations in different machines and mechanisms: cranes, cars, trains, etc. also constitute a large class of engineering problems.

To simplify the solution of these engineering problems, it is necessary to schematize both the object itself (i.e. to build its simplified model) and the dynamic impact on it (i.e. replace it with a slightly simplified, but taking into account all significant effects caused by real impact).



Fig. 2. Wind impact.

The combination of model, object and schematic dynamic impact will be called the dynamic model of the corresponding engineering problem.

Consider the case where the simplest elastic mechanical system with ODF is affected by the disturbing force $F(t)$ (Fig. 3). The basic dynamics

equation looks like this:

$$ma = R + F + P + N \quad (1)$$

Project it on the x -axis and taking into account (1), we obtain:

$$m\ddot{x} = -cx + F(t) \quad (2)$$

This is the differential equation of the forced vibrations of the simplest elastic sys-tem with the ODF.

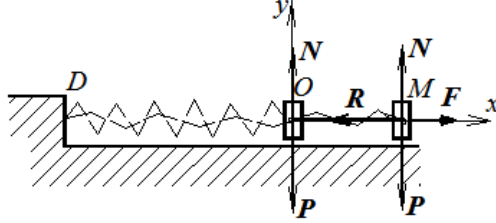


Fig. 3. Forced vibrations.

Dividing both parts of equality by m , we obtain:

$$\ddot{x} + k^2 x = \frac{1}{m} F(t) \quad (3)$$

Here, $k = \sqrt{c/m}$. Consider the forced motion of an elastic mechanical system with the ODF in the case when the force $F(t)$ is harmonious:

$$F(t) = G \sin(pt + \delta) \quad (4)$$

Then equation (3) will look like this:

$$\ddot{x} + k^2 x = H \sin(pt + \delta) \quad (5)$$

($H = G/m$). The total solution of a linear inhomogeneous differential equation (4) is equal to the general solution of a corresponding homogeneous differential equation adding to a partial solution of equation (4):

$$x(t) = x_{gen}(t) + x_{pr}(t) \quad (6)$$

According to (1):

$$x_{gen}(t) = A \sin(kt + \alpha) \quad (7)$$

The partial solution that determines the forced steady vibrations of an elastic mechanical system, with $p \neq k$, will be sought in the form:

$$x_{pr} = B \sin(pt + \delta) \quad (8)$$

Substituting (7) into (4), we obtain:

$$B = \frac{H}{k^2 - p^2} \quad (9)$$

The graph of the dependence of B on p is shown in Fig. 4. Substituting

(7) - (9) into (5), we will have:

$$x(t) = A \sin(kt + \alpha) + \frac{H}{k^2 - p^2} \sin(pt + \delta) \quad (10)$$

moreover, the constants A and α are determined from the initial conditions.

It follows from (9) that at $p = k$ the amplitude B of the steady-state oscillations becomes infinitely large. The equality of the frequencies of a point free oscillations and the driving force is called resonance. A particular solution to equation (8) in this case should be sought in another form, namely:

$$x_{pr} = B t \cos(kt + \delta) \quad (11)$$

From (11) we find:

$$\dot{x}_{pr} = B \cos(kt + \delta) - k B t \sin(kt + \delta) \quad (12)$$

$$\ddot{x}_{pr} = -2k B \sin(kt + \delta) - k^2 B t \cos(kt + \delta)$$

Substituting (11) - (12) into (3), we obtain:

$$B = -H / 2k \quad (13)$$

Thus, the particular solution of equation () takes the final form:

$$x_{pr} = -\frac{H}{2k} t \cos(kt + \delta) \quad (14)$$

the graph of which is shown in Fig. 4.

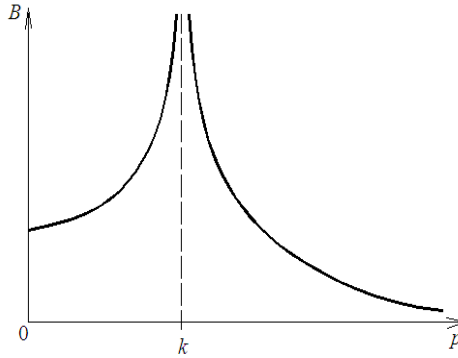


Fig. 4. Vibration frequency graphs.

It can be seen from the figure that the motion has vibrational character, and the amplitude of the vibrations is continuously increasing. In such cases, they say that there is an "excitation" of vibrations.

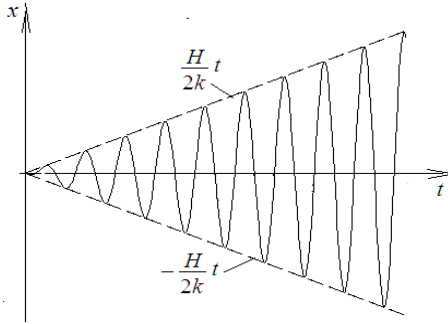


Fig. 5. Resonance.

Conclusions and results.

Given data:

$$m_1 = 7 \text{ T}, l = 7 \text{ M}, q_{11} = 6,325 \cdot 10^{-3} \text{ M/kN}$$

$$q_{1,0} = 0,7 \text{ M}, V_{1,0} = 0,4 \text{ M/s}$$

$$G_1 = 8 \text{ kN}, p = 20 \text{ s}^{-1}$$

STAGE 1. RESEARCH OF FREE VIBRATIONS OF ELASTIC MECHANICAL SYSTEM WITH ODF.

Assume, that $m_2 = 0$. Then the system shown in Fig. 6, will have only one degree of freedom [1] with a generalized coordinate q_1 .

The $m_1 = 7 \text{ T}, m_2 = 0$.

$$K_1 = \frac{1}{q_{11}} = 158 \text{ kN /M} \quad (15)$$

$$k_1 = \sqrt{\frac{K_1}{m_1}} = 4,75 \text{ c}^{-1} \quad (16)$$

$$\nu_1 = \frac{k_1}{2\pi} = 0,8 \text{ Hz} \quad (17)$$

$$T_1 = \frac{1}{\nu_1} = 1,25 \text{ c} \quad (18)$$

We find the amplitude and the initial phase of the vibrations:

$$A_1 = \sqrt{q_{1,0}^2 + \frac{V_{1,0}^2}{k_1^2}} = 0,7 \text{ m} \quad (19)$$

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{k_1 q_{1,0}}{V_{1,0}}$$

$$\alpha_1 = \arctg \alpha_1 = 1,45 \text{ rad} \quad (20)$$

The equation of the material point M_1 motion has the following form:

$$q_1 = A_1 \sin(k_1 t + \alpha_1) = 0,7 \sin(4,75t + 1,45). \quad (21)$$

STAGE 2. RESEARCH OF FORCED VIBRATIONS OF AN ELASTIC MECHANICAL SYSTEM WITH ODF UNDER THE ACTION OF THE HARMONIC LOAD.

The elastic mechanical system is affected by a variable force $\mathbf{F}_1(t)$, harmonically dependent on time, applied at point M_1 and directed along the axis q_1 :

$$\mathbf{F}_1(t) = \mathbf{G}_1 \sin pt \quad (22)$$

$$H_1 = G_1/m_1 = 1,14 \text{ m} \quad (23)$$

The amplitude of the forced vibrations is determined by the formula:

$$B_1 = \frac{H_1}{k_1^2 - p^2} = 0,003 \text{ m} \quad (24)$$

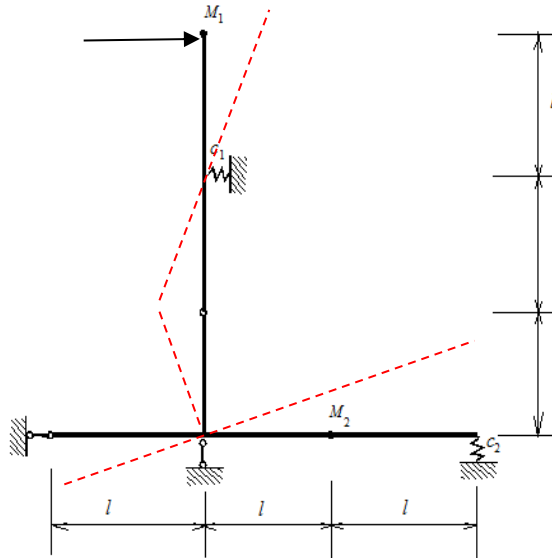


Fig. 6. Force action.

References:

1. V.M. Fomin, I.P. Fomina. Theoretical mechanics. Dynamics. OSACEA. 2019.
2. V.M. Fomin, I.P. Fomina. Dynamic models for engineering problems (special course). OSACEA. 2021.

NEW CONCEPT OF PAVING IN ODESSA STATE ACADEMY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE RECREATION ZONE

Sorokina M.A., student of gr. A-140

Korenychuk I.O., student of gr. A-140

Scientific director – Dumanska V.V., PhD, Associate Professor (Chair of Descriptive Geometry and Engineering Graphics, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Abstract. Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA) exists more than 90 years, and the need to introduce new decisions on the improvement of its territory appeared nowadays. Paving in a student recreation zone, professors and workers of the academy looks outdated. The new concept of paving from figured paving blocks (FPB) is offered in the article, designed with modern trends in the field landscaping of recreation areas.

Recently, large volumes of the construction of paths and areas are performed with figured paving blocks. Its related to its aesthetic attractiveness, in comparison with asphalt concrete blocks, and eco-friendly [1, 2]. If elements are damaged, it can be changed to new easily.

Nowadays, in our opinion, there is a need to introduce new decisions for the improvement of the territory of the Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture. Repairing works are being made in buildings of academy. In the last few years asphalt concrete blocks were partly changed to FPB of concrete. But the bigger part of territory still has old asphalt concrete paving. There is a new concept of paving of recreation zone for students, professors and academy workers situated near the main entrance and the fountain. Current paving of this zone looks outdated.

For the recreation zone situated on the territory of OSACEA, new decision of paving of figured paving blocks was developed (Fig. 1). The coating pattern consists of intersecting the curvilinear elements of paving, as well as individual curvilinear elements.

Diversity of little forms on this paving allows to use various color patterns on it. Rounded smooth pattern add originality to paving and focus the form of terrain.

The main background is light beige. Light color was chosen as dominant because it makes the space visually wider. Brown-beige coloring of the pattern harmonize with environment and buildings of the academy

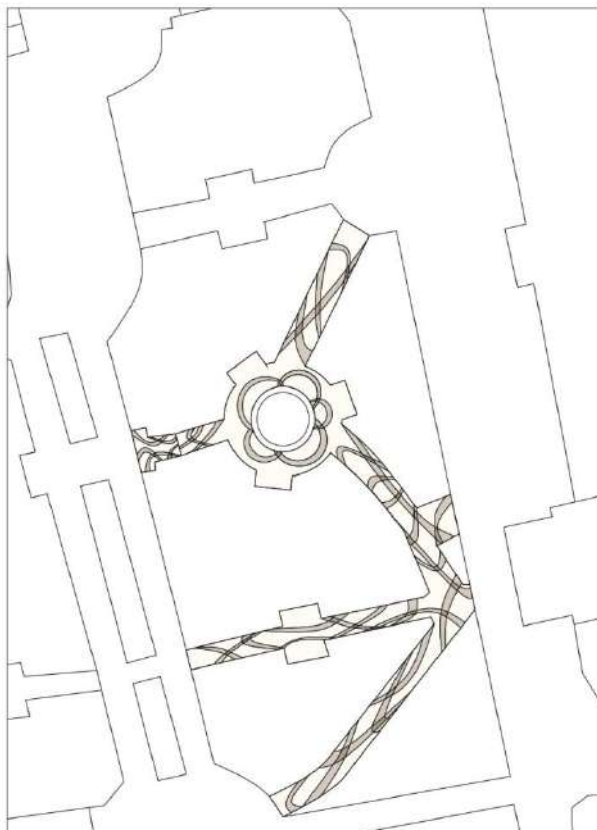


Fig. 1. The option of pattern of paving on the OSACEA recreation zone near the main entrance.

Form of figured elements of concrete can be made in two options in plan. In first option– of blocks of hexagonal, square, rectangle, triangle or trapezoid form with painting already applied on upper layer (Fig. 2, 3). In second option– every block in the place of curvilinear elements of pattern has one or more curvilinear side, but in this case surface of all paving is painted in appropriate color. The shape of the shaped element and the size depend on the cover pattern and its location in this drawing.

Making of paving, both in the first and second option won't be cheap. However, it may be an interesting experiment for developing of realization opportunities of any non-standard ideas in the preparation of paving using

the figured elements of paving. Paving, which is made according to this project, being one of a kind, will be one of distinguishing objects, dedicate OSACEA from other education institutions.

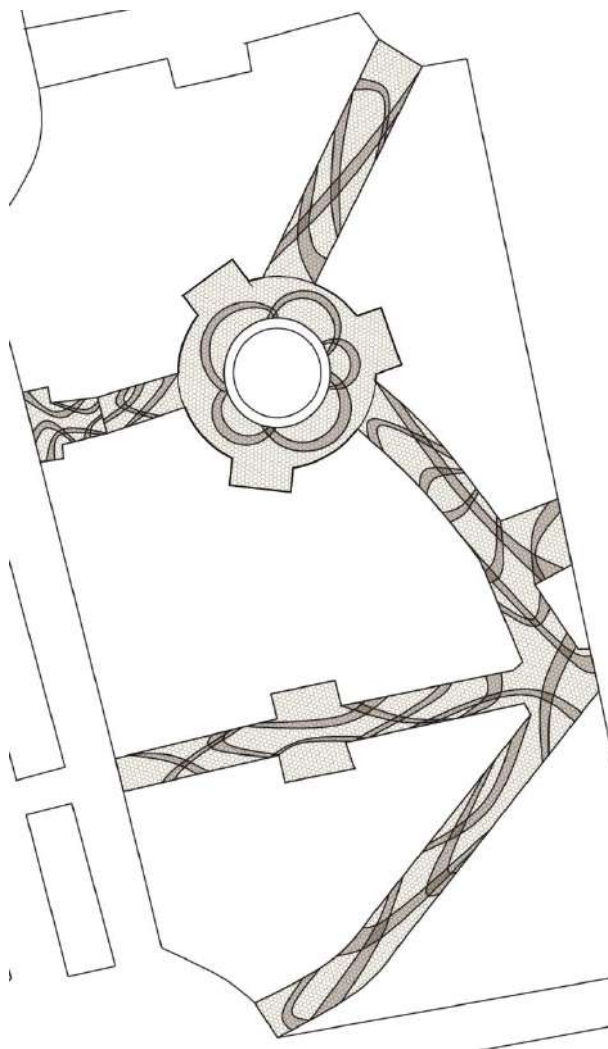


Fig. 2. First variant of figured concrete blocks.

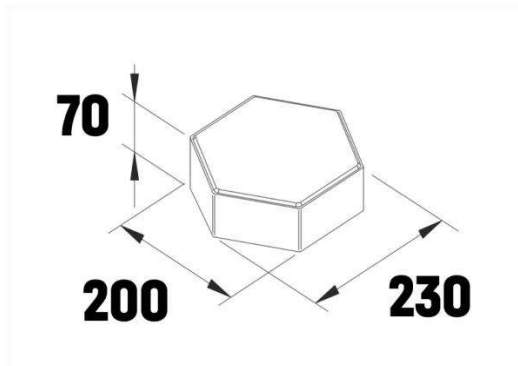


Fig. 3. Sizes of a block used in paving.

To increase the reliability and durability of the pavement during its construction, it will be possible to use concrete blocks with a modified geometric shape of the base, for example, with pyramidal elements [3]. The corrugated shape will prevent horizontal shift of the pavement. Due to the pyramidal elements, the density of the underlying base layer, for example, the sand layer, will increase, which will increase the bearing capacity of the pavement.

Conclusions and results. The new constructive decision of the paving of the OCASEA recreation zone was developed. Pattern of paving consists of combination both separate curvilinear elements of paving and intersecting with each other. To perform curved paving elements according to the proposed solution, it is necessary to develop new versions of shaped paving elements with curved lines along the contour. This solution will allow you to lay several coverings on the same territory and select different zones.

References:

1. Гольдин Э.М., Бега Р. И. Декоративные покрытия тротуаров и парковых дорожек в городской застройке. М.: ГОСИНТИ, 1975. 20 с.
2. ДСТУ Б В.2.7-145:2008. Вироби бетонні тротуарні неармовані [Чинний від 2008-10-01]. К.: Мінрегіонбуд України, ДП «Укрархбудінформ», 2008. 20 с.
3. Dumanska V., Vilinska L., Marchenko V. Studies of coatings from FEP with corrugated base from toothed elements of pyramidal shape on the horizontal and inclined surfaces. Academic Journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering.: зб. наук. праць. Полтава: ПНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2017. Вип. 1 (48). С. 265-272.

FEATURES FASTENING OF PIT SLOPES DEPENDING ON SOIL CONDITIONS

Sverdlenko A.L., *student of gr. PCB-619M(s)*

Bondarenko Yu.Yu., *student of gr. PCB-266*

Scientific adviser – Karpiuk I.A., PhD, Associate Professor (Chair of Bases and Foundations, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

Abstract. In this article, we will consider the features of the use of the method of anchoring the slopes of the pit, their effectiveness, as well as the relevance of this method for constructing the pit.

Anchor systems are a progressive and effective way to increase the bearing capacity of weak subsoil and to strengthen large earth and building structures. The advanced technology of anchor installation allows using modern drilling equipment and, in the shortest possible time, creating reliable reinforcing structures that can serve for decades. Anchors (micro piles of the drill-injection type) were introduced in Europe after the end of World War II and were widely used to restore the foundations of old buildings and transport facilities damaged during the hostilities. At the end of the 20th century, the versatility of anchor systems made them one of the most popular solutions in a wide variety of construction areas.

The main task of anchor fasteners is to transfer the pulling force from the construction site to the soil layer. An additional "side effect" of using the anchor system is the reliable reinforcement of the soil base. The main areas of application of anchor elements: restoration of foundations and supporting structures; fixing the support of masts, towers, lighthouses, power transmission line supports, fences; strengthening of slopes, walls of pits and tunnels; fixation of gas and oil pipelines; let's dwell in more detail on the anchoring of the pit slopes.

The stability of the pit slopes is the main safety criterion during construction work. If the slopes of the pits experience movement, the structure may collapse, which will result in additional costs. Qualitatively carried out work to strengthen the slopes provides protection from groundwater, ground movements and other influences. Strengthening can be performed in various ways, using structures of any complexity.

Anchoring is a reliable way to strengthen the pit slopes, which is used instead of the spacer system. Loads are transferred to the bearing layers of the soil, which ensures the stability of the structures.

The depth of installation of anchors and their number is determined by the characteristics of the soil, the presence of groundwater and their level, as well as the method of fastening. The fastening process takes place with the help of grooved walls, anchor plates, in some cases, fastening is carried out for injection anchors. The use of anchoring makes it possible to carry out work in the pit without restrictions. The development of the pit can be carried out along its entire perimeter, while the sequence of construction of various monolithic structures during new construction is excluded. An anchorage is a ground anchor that includes three main elements: a head, an anchor rod and a root. The head transmits the load from the soil or the fastened element to the anchor rod, which, in turn, transfers the load from the head to the root or embedment, and this part of the anchor transmits the load from the rod to the ground.

According to the method of the device, anchors are: boring, screwed, crushed, driven and combined. Usually, drill anchors are used to enclose the pit. So that the anchorage, which has already been installed, could not interfere with subsequent work, it can be made removable. Currently, there are a sufficient number of developments of different types of such structures. For example, it can be anchoring with breakable ropes, fastenings using a reinforcing bar of a wine profile, unscrewed from the root part. Anchoring, as a system for transferring loads from the structure to be anchored to the bearing layers of soil, refers to the fencing of excavations and is used as an alternative to the spacer system. This method of fastening is allowed to be used in different soils, with the exception of only swelling soils, subsiding and highly compressible rocks: peat, silt, clay, as well as soils that have a fluid consistency.

The **ground anchor** has a long service life, ease of use and affordable cost. These fasteners are used in large and deep pits.

Strengthening the walls of the pit with sheet piles with anchors or dowels is much more reliable (Fig. 1). In this case, the pulling load from the soil mass is taken over by steel rods (anchors or pins). Fastening the pit with dowels is a little more laborious and only slightly more complicated than arranging spacers. When using it: operational space is provided; labor and material resources are saved; labor productivity increases; the construction period is reduced.

The bolt-on fastening of the pit walls is made in this way: wells are drilled in the walls of the excavation; deepening of anchor anchors; traction is fixed and fixed on the tongue (Fig. 2).



Fig. 1. Reinforcement of the pit walls with sheet piles with anchors.

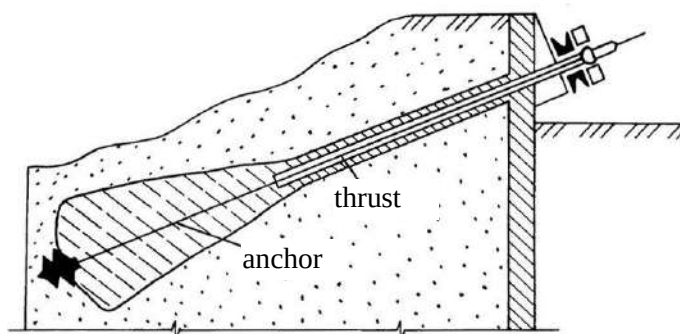


Fig. 2. Dowel fastening of the pit walls.

Conclusions. The method of anchoring the pit slopes is one of the most progressive and effective methods for constructing foundation pits. This method of the device allows you to provide operational space, saves labor and material resources, increases labor productivity, reduces the construction period, and also has a long service life and affordable cost.

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF STRENGTH, DEFORMABILITY AND CRACK RESISTANCE OF CONCRETE BEAMS WITH BFRP

Sverdlenko A.L., Moraru A.N., *students of gr. PCB-619M (s)*
*Scientific adviser – Karpiuk V.M., ScD, Professor (Chair of Reinforced
 Concrete Structures and Transport Facilities, Odessa State Academy of
 Civil Engineering and Architecture)*

Abstract. On the basis of the laboratory of the Department of Reinforced Concrete Structures and Transport Facilities, OGASA, two series of field experiments were carried out with single-span beams reinforced with BFRP, under the action of static and low-cycle reloading of high loading levels in accordance with state budgetary themes.

Full-scale experiments with single-span beams reinforced with BFRP, for the actions of high-level static and low-cycle reloading, were performed in accordance with state budgetary topics State Registration №0107U000809, 0108U000559. The prototypes were made according to the tri-factor three-level D-optimal plan of Box B3. The following factors were chosen as research factors (which varied at three levels): relative span of the cut, $a/h_0 = 1, 2, 3$; concrete class, C16/20, C30/35, C40/50; transverse reinforcement coefficient ρ_{fw} (AKB-800) = 0.0029; 0.0065; 0.0115. Coefficients of the upper and lower longitudinal reinforcement $\rho_{lf}=\rho_{ls}=0.0176$.

For testing prototype beams, special power plants were designed, manufactured and certified. The load was applied in a four-point scheme with the help of a DG-50 hydraulic jack and a distribution beam-traverse by two concentrated forces to steps: according to $(0.04...0.06) F_{ult}$, then – according to $(0.08...0.12) F_{ult}$ to destruction. Exposure of the load on the degree was up to 15 minutes with all measurements at the beginning and at the end of each degree of load.

The obtained experimental data on the strength, deformability and crack resistance of reinforced concrete and basalt concrete beams 2000x200x100mm. Longitudinal reinforcement of reinforced concrete beams – 2Ø14A500C, and basalt concrete – 2Ø14BFRP (AKB800). The transverse reinforcement of reinforced concrete beams was 2 Ø 3, 4, 5 Vrl, basalt concrete – 2Ø4, 6, 8BFRP (AKB800). The beams were made of heavy concrete of classes C16/20, C30/35 and C40/50.

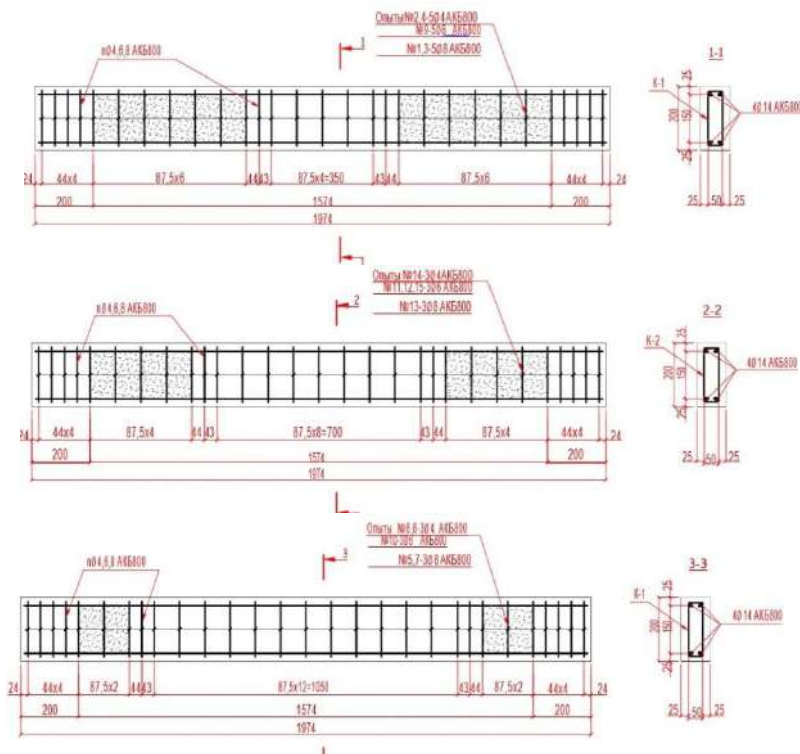


Fig. 1. Reinforcement schemes for prototypes of beams.

The prototypes were tested according to a four-point scheme as beams freely supported, loaded with two concentrated forces. The load in the series of experiments was stepwise increasing static and low-cycle repeated high levels of 0.50; 0.65; and 0.80 F_{ult} . The distance from the supports to the concentrated forces (shear span), a/h_0 , was varied within 1, 2, 3. The prototypes were manufactured and tested according to the theory of experiment planning according to the D-optimal plan of Box B4. A comparative analysis of the main parameters of the performance of reinforced concrete and basalt concrete beams for the action of the specified load is carried out.

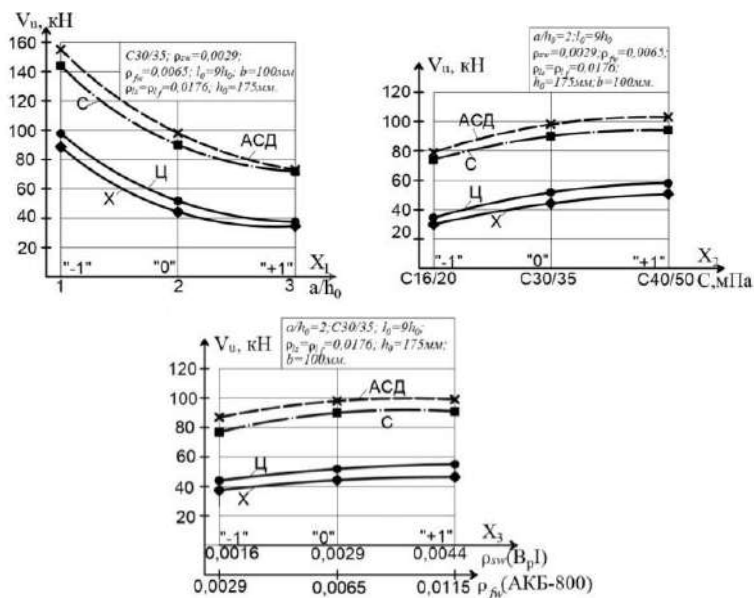


Fig. 2. Comparison of the bearing capacity of the supporting sections of the prototypes of beams reinforced with basalt-plastic reinforcement with similar beams reinforced with steel reinforcement.



Fig. 3. Experimental propulsion system.

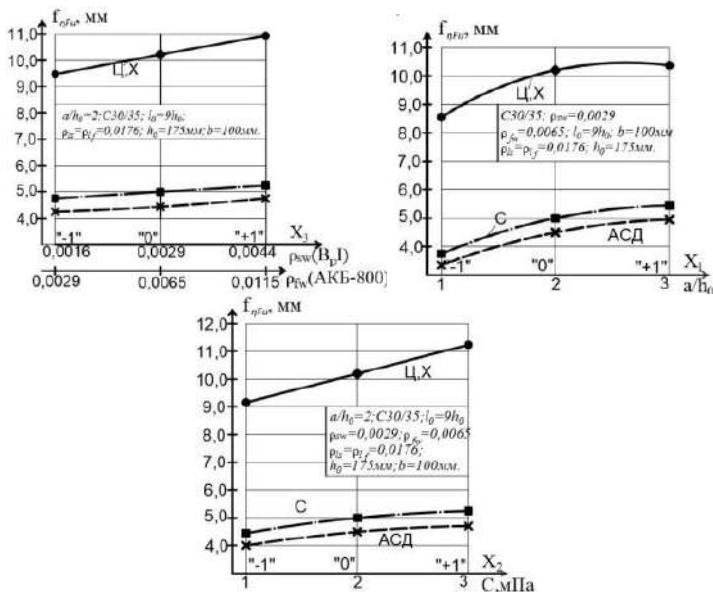


Fig. 4. Comparison of deflections of basalt concrete and reinforced concrete beams during operational loaded.



Fig. 5. Experienced beams after testing.

Conclusions. The need for these studies is due to the unsatisfactory convergence of the research and calculated values of the bearing capacity of the inclined sections of basalt concrete beams, determined according to the existing regulatory methods.

РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ КИЄВА**Бакун А.М., студ. гр. А-418****Лесів І.С., студ. гр. А-328т***Науковий керівник – Харитонова А.А., к. арх., доцент
(кафедра Архітектури будівель і споруд, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Ревіталізація промислових будівель є доволі поширеною будівельною практикою у всьому світі. В Україні цей процес тільки набирає обертів. Київ є лідером за кількістю реалізованих проєктів серед українських міст. В статті проведено аналіз об'єктів ревіталізації в Києві. Наведено особливості, причини та переваги ревіталізації. Всі об'єкти ревіталізації розглянуті з огляду на часові рамки, функціональне призначення будівель, суб'єкта реалізації інвестиційного проєкту. Вивчено проблеми та надано рекомендації для розвитку ревіталізації в столиці та Україні загалом.

Актуальність. Приблизно 20% територій великих міст України займають промислові території [1]. Більшість із них є вкрай занедбаними. Найбільш поширеними варіантами розвитку таких територій є демонтаж, реконструкція, ренновація та ревіталізація. Під ревіталізацією інколи розуміють загалом поняття реконструкції застарілої забудови всіх видів. Проте найчастіше під цим словом мають на увазі саме виконання реконструкції зі зміною функціонального призначення будівлі чи споруди для створення принципово нового об'єкту нерухомості непромислового призначення. Саме такий напрямок дослідження представлено в статті [2]. Аналіз інформаційних джерел показав, що для України ревіталізація є відносно новим поняттям. Однією із причин цього є відсутність аналітичної інформації щодо цього сегменту будівельного ринку країни. Лідером будівельного ринку України за регіональною ознакою є столиця. Перші масштабні приклади ревіталізації промислових об'єктів також реалізовувалися в Києві. Ревіталізація сьогодні тісно пов'язана в сучасному будівництві, архітектурі, дизайні та урбаністиці з такими також сучасними термінами як коворкінг, арткластер, івент зони, хаби, ай-ті центрами та іншими «ноу-хау». Аналізуючи загальнодоступні джерела інформації, професійне використання всіх цих термінів в наукових роботах та професійній архітектурно-будівельній сфері протягом останніх 2-х років помітно зросло.

Збільшення уваги до ревіталізації в Україні та особливо в Києві помітно як зі сторони внутрішніх гравців ринку (інвесторів, забудовників, архітекторів) так і зі сторони відомих іноземних експертів. На цю тему протягом 2016-2017 років в Києві відбулося декілька семінарів, конференцій та ділових зустрічей за участю іноземних архітектурних компаній та архітекторів. З огляду на все вище вказане, важливо узагальнити всю наявну інформацію щодо об'єктів ревіталізації столиці та провести детальний аналіз цього сегменту будівництва.

Ревіталізація (revitalization) в перекладі із англійської мови означає «повернення до життя». Суть процесу відповідна – надихнути нове життя в занедбані та нерационально використовувані промислові території або окремі об'єкти, шляхом виконання будівельних, технологічних, проектних та інших робіт з метою створити принципово новий та функціонально інший об'єкт. Промислова будівля стає непромисловою. Наприклад, коли виробничий корпус заводу реконструюється під торгівельний центр. Ревіталізація має велику кількість переваг. Як для території району, де знаходиться об'єкт, так і для всього міста та відповідно їхніх мешканців. Всі ці переваги вивчені провідними закордонними науковцями та доведені практичними спостереженнями і статистикою: поліпшення архітектурного вигляду регіону; покращення екологічного становища регіону; зменшення кількості будівельного та загалом твердого побутового сміття; підвищення соціального рівня життя людей, що мешкають поряд; зменшення рівня злочинності; зростання надходжень до місцевих бюджетів; зростання загальної економічної ситуації регіону; залучення інвестицій та розвиток туризму; поліпшення інфраструктури території, особливо інженерної [5]. Причинами розвитку ревіталізації в Києві як і в більшості інших міст країни були: обмеженість земельних ділянок під нову забудову в центральній частині міста; збільшення вартості оренди та користування земельними ділянками, що призводить до стимулювання більш ефективного їхнього використання; зростання попиту на комерційну нерухомість; обмеженість фінансових ресурсів для гравців будівельного ринку; розвиток технологій виконання робіт щодо реконструкції; велика кількість промислових об'єктів в межах міста; відносно задовільний стан конструктивних елементів цих об'єктів; розміщення промислових об'єктів в центральній частині міста; планувально-конструктивні особливості промислових будівель, їх відповідність умовам функціонування багатьох комерційних об'єктів; наявність вільних інженерних потужностей на промислових об'єктах,

які як правило мають великі обсяги споживання енергії, тепла, газу, води; прихід великих приватних інвесторів на ринок комерційної нерухомості; розвиток культурних проєктів [4]. Всі ці чинники стимулювали появу перших ревіталізованих будівель. Всі вони по сьогоднішній день присутні як реалії розвитку столиці. Для чіткого розуміння сутності та особливостей ревіталізації промислових об'єктів Києва, необхідно максимально проаналізувати кожний приклад, тим більше таких прикладів відносно не багато. З цією метою та для вирішення інших завдань статті, зроблено аналіз та наведені три приклада ревіталізації промислових об'єктів міста Києва. Вони мають певні спільні риси та відмінності. Найбільшим за площею ревіталізованим об'єктом є торгівельний центр «Большевик» (рис. 1) (70 тисяч м² на місці одноіменного машинобудівного заводу). Збудовані в 1964 році будівлі чавуноливарного та механічного заводу в 2007 році частково перетворили на торговельно-розважальний комплекс. На чотирьох поверхах будівлі розташовані кінотеатр, ковзанка, сотні магазинів, ресторани та художня галерея.



Рис. 1. Торгівельний центр «Большевик». Київ, Україна. 2008 р. Перспектива [5].

Якщо відняти від ревіталізованих об'єктів такі, що не є комерційною нерухомістю, а саме заклади культури, мистецтва а також житлово-готельного напрямку, виходить, що кожний третій м² комерційної нерухомості великих торгівельно-розважальних та офісних центрів було введено в експлуатацію на основі реконструкції старих промислово-складських будівель [6]. Аналізуючи часові межі, можна легко помітити, що ревіталізація за темпами співпадає із темпами розвитку всього будівельного ринку.

Першим класичним та достовірно підтвердженим прикладом ревіталізації згідно аналізу є бізнес-центр «Форум» (рис. 2) за адресою

вул. Пимоненко, 13 на місці старої взуттєвої фабрики [6]. Форум Ділове містечко класу «В» - це закритий бізнес-парк, реконструйований під здачу в оренду офісів Українським и міжнародним компаніям.

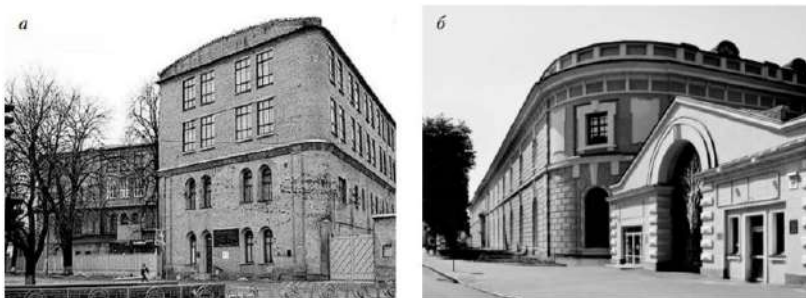
Територія ділового Містечка представляє собою замкнутий автономний комплекс з 7 окремих будинків. Загальна площа комплексу та офісних будівель – 28000 м², котрі введено у експлуатацію в 2002 году. Комплекс розташований в центрі Києва, на перетині основних столичних магістралей, а саме вулиць Артема та Глібочицької. У десяти хвилинах ходу пішки від торговельного Містечка розташована станція метро «Лук'янівська». Відстань до головної вулиці столиці Хрещатик – 3 км. Поруч улаштовано безліч зелених зон для відпочинку. Має хорошу транспортну розв'язку та пішохідну доступність. Форум Ділове Містечко має розвинену інфраструктуру: 2 конференц-зали, обладнання для презентацій (фліпчарт, проектор, екран), платіжні термінали, центр діагностики слуху, стоматологія, фітнес-клуб, нотаріус, хімістка, кафе, відділення банків, автомийка, салон краси, кабінет остеопата, зона барбекю. Для орендарів комплексу організована наземна парковка на 440 місць.



Рис. 2. Бізнес центр «Форум». Київ, Україна. Арх. компанія Forum Group та бюро ініціативної архітектури GA. 2016 р. Перспектива [6].

Ефективне проведення реконструкції таких об'єктів потребує зваженої інженерної підготовки, котра б забезпечила раціональне виконання ремонтно-будівельних робіт, а також можливість попередньо оцінити економічну доцільність будівельних робіт. В зв'язку з цим дослідження процесу реконструкції промислових будівель в процесі їх ревіталізації є важливою науково-прикладною задачею.

В якості успішного проекту ревіталізації є реконструкція будівлі заводу "Арсенал" в місті Києві (рис. 3) [5]. Будівля підприємства почала будуватися в 1784 році. В різні роки там вироблялися гармати, різні деталі до них, а згодом і фотоапарати. В 2006 році почалась реконструкція, в результаті якої з заводської будівлі перетворилась на художню галерею, де проводяться різні мистецькі акції. Сьогодні "Мистецький Арсенал" – це масштабний культурологічний проект національного та міжнародного значення, метою якого є створення кварталу культури в історичному центрі Києва. Загальна площа Національного культурно-мистецького та музейного комплексу – 9,8га. Експозиційна площа будівлі Старого Арсеналу становить 56 тис. кв. м. В процесі реконструкції виконаний комплекс ремонтно-відновлювальних робіт, заміна покрівлі, підлог та влаштування



теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Рис. 3. Загальний вигляд однієї з будівель заводу «Арсенал» в м. Київ до реконструкції (а) та після реконструкції (б).

Висновки та результати. В роботі досліджено суть процесу ревіталізації промислових будівель в контексті міста Київ. Проаналізовано останні наукові та ненаукові роботи щодо вивчення ревіталізації промислових об'єктів як закордонних вчених так і українських представників наукової думки. Вчені провідних країн світу приділяють значну увагу цьому процесу. В Україні ревіталізація вивчена недостатньо. Найбільшого поширення набули об'єкти комерційної нерухомості, як такі, що зводяться в рамках ревіталізації. Загалом за допомогою ревіталізації в Києві почали реалізовувати інвестиційні проекти ще на початку 2000-х років. Успіх функціонування та велика кількість будівель доводять, що ревіталізація є ефективним методом реалізації будівельного проекту. Крім економічної ефективності існують ряд інших переваг

ревіталізації, таких як екологічні та соціальні. Існують гарні перспективи реалізації ще більшої кількості проектів в Києві та в цілому по Україні. Проте вони ускладнені наявними негативними факторами, що характерні для будівельного ринку Києва, економіки країни в цілому. Для нівелювання впливу цих факторів необхідна зважена державна та муніципальна політика розвитку промислових територій в межах населених пунктів України.

Література:

1. Савйовський В.В., Броневицький А.П., Каржинерова О.Г. Ревіталізація - екологічна реконструкція міської забудови Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 2014. № 8. С. 47-52. http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vpabia_2014_8_10.pdf.
2. Ревитализация (урбанистика) [Електронний ресурс]. Режим доступу:
URL:[http://ru.wikipedia.org/wiki/Ревитализация_\(урбанистика\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ревитализация_(урбанистика)).
3. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : <http://www.ukrstat.gov.ua> – Назва з екрана.
4. The Adaptive Reuse of Historic Industrial Buildings: Regulation Barriers, Best Practices and Case Studies [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL:
http://sig.urbanismosevilla.org/Sevilla.art/SevLab/r001US2_files/r001_US_1.pdf
5. Перспективы киевских промзон [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL :
<http://commercialproperty.ua/analytics/top/detail.php?ID=38092>. – Назва з екрану.
6. Скоростной девелопер [Електронний ресурс]. Режим доступу : URL: <http://forbes.net.ua/magazine/forbes/1385830-skorostnoj-developer>.

РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННОГО СТОВПА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ «AUTODESK 3DS MAX»

Балдук Н.П., студ. гр. ПЦБ-454

Вагнер В.В., студ. гр. ПЦБ-362

*Науковий керівник – Яременко О.О., к.т.н., доцент (кафедра
Будівельної механіки, Одеська державна академія будівництва та
архітектури)*

Анотація. Відображено використання програмного комплексу «Autodesk 3Ds Max», виконано побудову та імпорт геометрії для аналізу напружено-деформованого стану залізобетонного стовпа в розрахунковому комплексі «Ansys».

На заняттях студентського науково-творчого гуртка «Моделювання в програмному комплексі «Autodesk 3dsMax» був випробуваний варіант використання двох програмних комплексів. Для спрощення побудови геометрії та подальшого імпорту в програмний комплекс «Ansys» ми скористалися програмою «Autodesk 3Ds Max» (рис. 1).

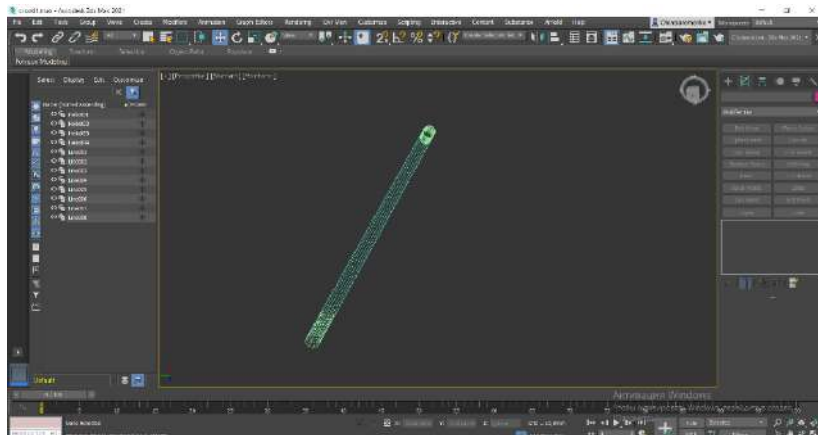


Рис. 1. Побудова геометрії.

Для побудови залізобетонного стовпа використали програму «Autodesk 3Ds Max». Розглядалась модель висотою 10,5 м та змінного перерізу (рис. 2). Імпортована модель була коректно сприйнята програмою «Ansys». Програма дозволяє проводити чисельний аналіз задач механіки суцільного середовища і надає широкі можливості для

підготовки геометричних і сіткових моделей і подальшої обробки результатів розрахунку. Виконано побудову розрахункової сітки (рис. 3). Якісна розрахункова сітка в більшості випадків є одним з ключових аспектів отримання достовірних результатів чисельного рішення. Більш того, розрахунок на сітці, яка недостатньо добре відповідає конкретній задачі, може призвести до зниження точності рішення, відсутності збіжності, виникнення різного роду нестійкостей і руйнування чисельного рішення.

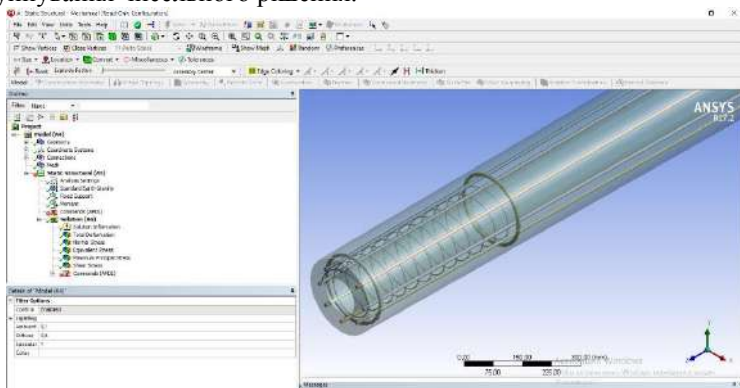


Рис. 2. Модель стовпа.

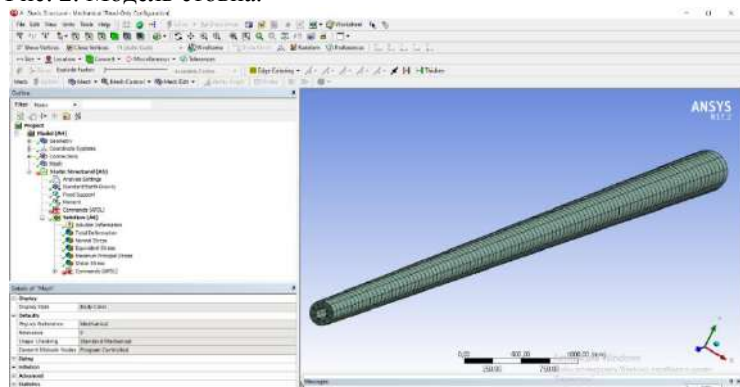


Рис. 3. Побудова розрахункової сітки.

Одним з найважливіших етапів проектування конструкції є вибір розрахункових схем. Цьому етапу, як правило, приділяється недостатньо уваги. Проектувальник зазвичай вибирає добре апробовану розрахункову схему. Наприклад, з просторової рами виділяється поперечна рама. Розрахунок виконується на частку

навантаження, що припадає на неї. Очевидно, що такий підхід є наближеним.

Сьогодні, у зв'язку зі значним розвитком комп'ютерів є можливість вивчення більш складних і досконалих розрахункових схем, що призводить до підвищення надійності, міцності і довговічності конструкцій і споруд, ефективного їх використання, зниження матеріаломісткості і вартості.

Було виконано запланований розрахунок та отримані значення деформацій залізобетонного стовпа (рис. 4), для коректного сприйняття моделі використовувалася мова APDL.

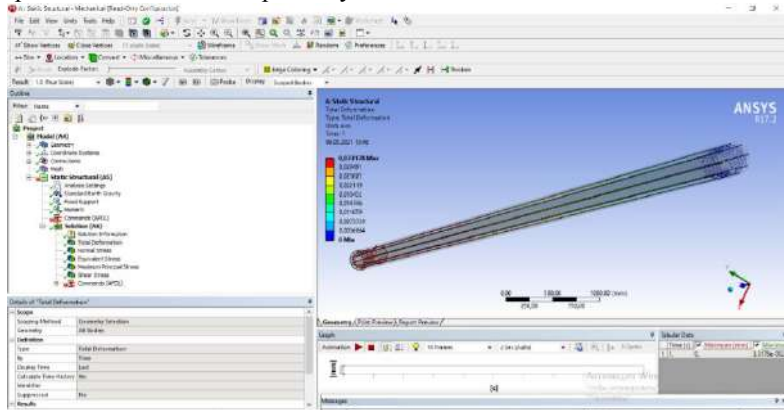


Рис. 4. Деформації.

Висновки. При побудові геометрії може бути використаний програмний комплекс «Autodesk 3dsMax», наступний імпорт моделі коректно сприймається програмою «Ansys», яка є потужною і зручною програмною системою, що з кожною новою версією надає дедалі ширші можливості для комп'ютерного моделювання фізичних процесів.

Розрахунок з використанням програмного комплексу «Ansys» дає повне уявлення про напружено-деформований стан залізобетонного стовпа.

Література:

1. Александров А.В., Лашеніков Б.Я., Шапошников М.М. Буд. механіка. Тонкостінні просторові системи. М., Стройиздат, 1983.
2. Дарков А.В., Шапошников М.М. Будівельна механіка. М., Вища школа, 1986.
3. Федорова Н.Н., Вальгер С.А., Данилов М.М., Захарова Ю.В. Основи роботи в ANSYS 17. М.: ДМК Пресс, 2017. 210 с.

ГЕЛИОАРХИТЕКТУРА – НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Бахтогареева А.С., студ. гр. А-417

*Научный руководитель – Плехотный Г.Н., к.т.н., доцент
(кафедра Архитектурных конструкций)*

*Научный руководитель – Чернева Е.С., к.т.н., доцент
(кафедра Железобетонных конструкций и транспортных
сооружений),*

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Аннотация. В статье изложены основные физико-технические характеристики солнца и его влияние на территорию нашей планеты. Приведены примеры более рационального использования солнечной энергии при устройстве и эксплуатации энергоэффективных жилых зданий.

Мы купаемся в море энергии: гравитационные и электромагнитные поля, тепловые потоки от Земли из Космоса. Но главную роль играет энергия Солнца. Солнце представляет собой термоядерный реактор, расположенный на расстоянии 149,6 миллионов километров от Земли. Температура его ядра – 15 млн. К., а температура теплового излучения Солнца – 10 тыс. К. Солнце – постоянно действующий реактор, на котором идет преобразование массы вещества в энергию со скоростью 4,5млн.т/сек. Выделение энергии связано с объединением ядер водорода в недрах звезды, в результате которого образуется гелий. Общая мощность солнечной энергии составляет 4×10^{23} кВт. Земля получает около 1359 Вт/м². Солнечная энергия достигает атмосферы в виде видимых солнечных лучей с длиной волны 400 – 700 нм, а также ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, «икс лучей», заряженных частиц и частиц высокой энергии. Большая часть ультрафиолетовых лучей, которая может нанести вред живому, поглощается озоновым экраном. Действие инфракрасной или тепловой части спектра уменьшается благодаря её поглощению водяным паром и углекислым газом. В результате рассеивания солнечные волны ослабевают.

Солнечная радиация – восстанавливаемый источник экологически чистой энергии. Распределение солнечной энергии на 1м² поверхности нашей планеты варьируется от 3тыс. МДж/м² на севере до 8тыс. МДж/м² в пустынях. Однако эта энергия рассеивается, и для ее использования применяют различные гелиоэнергетические установки. Солнечно-термальная энергетическая система сначала преобразует

солнечную энергию в высоко-тепловую, а затем эту термальную энергию в механическую, которая вращает турбины, генерирующие электричество.

Применении энергии солнца стало актуальным относительно недавно, за счёт распространения идеи экологического и энергоэффективного строительства использование традиционных источников энергии для человечества стало невыгодным и стало угрожать окружающей среде, так что строителям пришлось поразмыслить над применением энергии, приходящей из космоса.

В настоящее время около 40% всего добытого топлива используется для обогрева зданий, при этом уровень подачи энергии в новое строительство увеличивается, себестоимость растёт из-за производства и транспортировки традиционного природного топлива, запасы которого уменьшаются во всём мире. Энергосбережение зданий при решении практических задач по общему сокращению затрат энергоресурсов реализуется путем широкого использования такого нетрадиционного источника, как солнечная энергия. Использование солнечной энергии возможно в двух направлениях:

1. Использование теплотехнических свойств самого здания для накопления и сохранения тепла (пассивная система). К пассивной системе относятся здания традиционных конструкций, здания с трансформированными конструктивными элементами. Это солнечные окна, оранжереи, фонари верхнего света, стены-коллекторы, термостанции. У них основная ориентация на Южный фасад, широтно вытянутый план.

2. Образование специальных технологических устройств в границах здания, которые преобразуют энергию Солнца в тепловую или электрическую (активная система). Как вариант – плоские коллекторы, водные или воздушные аккумуляторы, на южной части крыши емкости с водой или с гравием, наличие бойлеров специальной системы для разводки тепла. Для сохранения тепла в активных системах используют специальные системы, где в качестве аккумулированных материалов есть вода, гравий, бетон, воздухопроводы или трубопроводы. В зданиях аккумулятор, как правило, занимает часть подвала, подвального помещения с соответствующей теплоизоляцией. Жилые гелиоздания по степени энергоактивности разделяются также на 2 типа: со стационарно-ориентированным коллектором и мобильные, со следящим коллектором. Использование гелиоприемников следящего типа в жилых зданиях дает возможность реализации чувствительного реагирования на энергетическую ситуацию среды и обеспечивает увеличение энергетической и

экологической эффективности. Например, в окрестностях Ниццы французские специалисты построили коттедж на специальной платформе, которая может вращаться вокруг своей оси на 360°. Взошло солнце – и дом оживает, поворачиваясь и подставляя лучам панели гелиоприемников. Солнце плывет над землёй и дом поворачивается вслед за ним, подставляя лучам стены, нагревая их, затем начинает отставать, пока не остановится, нацелив окна квартиры на прохладную стену леса. Только гелиоприемники по-прежнему поворачиваются за Солнцем, пополняя энергией аккумуляторы.

Лишнее тепло протекает в аккумуляторы из квартир через поры, пронизанные тепловыми каналами. Благодаря им в квартирах, несмотря на летнюю жару, сохраняется прохлада. А к вечеру, когда жара спадает дом снова идет за солнцем чтобы зарядиться последним теплом перед ночной прохладой. Возможность коттеджа вращаться имеет чисто психологическое назначение – менять пейзаж перед окнами. Все, что требуется для создания такого дома, есть в арсенале инженеров архитекторов и строителей. А главное, что есть научное понимание биологического принципа реагирования на энергетическую ситуацию среды.

К сожалению, наши здания не всегда достаточно удовлетворяют потребности человеческого организма. Любой живой организм – это замкнутая саморегулируемая система, которая поддерживается изнутри постоянными параметрами: давлением, температурой, химическим составом и т.д. Эта система своевременно отзывается на энергетические колебания окружающей среды, в противном случае она не смогла бы нормально функционировать. Любой организм в каждый момент времени должен получать столько энергии, сколько ему необходимо. Излишнее количество солнечных лучей, несовершенная система отопления, вентиляции и проветривания нарушает гомеостаз организма, и он вынужден мобилизовать дополнительные резервы, работать, если не на износ, то в напряженном режиме. Но ведь в помещении человек проводит большую часть жизни. Заболевания, плохое состояние организма и отдельных органов – это то, чего можно избежать в домах, построенных с учетом принципа реагирования на энергетическую ситуацию.

Конечно, проекты таких домов пока далеки от совершенства [1, 2]. В мире пока не существует максимально продуманных проектов и есть проблемы, которые приходится решать впервые. Новые функции требуют не только необычных архитектурных, но и технических решений. Перед архитекторами открыты большие возможности в биоэнергетическом направлении. Можно перечислить разные

необычные варианты решения современных проблем: плавающий дом, на воздушной подушке, на опоре, вращающиеся вокруг нее или полностью и т.д. У таких зданий есть одно главное свойство – они обеспечивают максимально возможные комфортные условия для проживания или работы людей. К примеру, лоджии таких домов, следующих за солнцем, можно затянуть специальным стеклом, пропускающим ультрафиолет. Таким образом, они превращаются в домашний солярий, в котором можно загорать в холодное время года.



Рис. 1. Примеры гелиодомов: слева – дом в форме юлы в Cosswiller, Франция [1], справа – Научная лаборатория для Уотфордской женской гимназии, Англия [2].

Научно-технический прогресс в наше время не может идти быстрыми темпами, если арсенал идей тех, кто его двигает, не будет пополняться. К сожалению, новые, амбициозные и необычные идеи в большинстве своем не могут получать практическое применение в наших суровых реалиях, но это не лишает их ценности.

Выводы. Согласно классификации ООН, к новому и восстанавливаемому источнику энергии относится энергия Солнца, ветра, биомассы речных озёрных и морских приливов и отливов, а геотермальная гидрологическая энергия. Рассматривая архитектурно-художественные возможности энергоэффективных конструкций зданий и их комплексов можно определить новое направление архитектуры – «гелиоархитектура». Разные варианты проектов солнечных гелиозданий позволяют рационально выбрать и применить конкретные гелиоздания в различных климатических условиях.

Литература:

1. <https://sun-shines.ru/heliodome/>
2. <https://inhabitat.com/uks-first-rooftop-geodesic-science-lab-pops-up-on-a-girls-school/solardome-science-lab-for-the-watford-grammar-school-for-girls-8/>

ПЕШЕХОДНЫЕ МОСТЫ

Бережок Д., Дяченко Ю., студ. гр. АД-326

*Научный руководитель – Бекирова М.М., к.т.н., доцент
(кафедра Строительной механики, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Одесса славится старинными улочками, атмосферными двориками и мостами. С первых дней основания наш город был разбит глубокими, спускающимися к морю балками, оврагами и склонами. На улицах были вырыты канавы для отвода дождевых потоков. Для того, чтобы свободно передвигаться по городу, строили мосты и мостики, которые представлены в данной статье. Со временем их стало настолько много, что пришлось засыпать балки и сглаживать рельеф.

Можно только восхищаться талантом одесских архитекторов XIX в., сумевших на сложной пересеченной местности создать во всех отношениях удобный для жизни город, где естественные недостатки ландшафта переросли в несомненные достоинства архитектурного облика. Мосты Одессы в этом смысле яркое тому подтверждение. Из сохранившихся до наших дней мостов выделим те, которые расположены в центральной части города: Новиков, Сабанеев, Строгановский и Коцебу. Все они объединены единством цели: служить для удобства коммуникаций как по балкам Военной и Карантинной, с одной стороны, так и воссоединять собой разбитые этими же балками улицы – с другой. Но каждый из них имеет свою яркую и неповторимую историю.

Актуальность. Современная практика показывает, что для развития транспортных связей крупных городов, в данном случае, Одессы, есть смысл формирования надземных сооружений в центральных и периферийных частях, представляющих собой не что иное, как многофункциональные пешеходные мосты.

В 1822 г. в присутствии генерал-губернатора Новороссийского края Александра Ланжерона и градоначальника Одессы Николая Трегубова в торжественной обстановке был заложен первый в городе каменный мост. Он соединил два участка улицы Почтовой (ныне Жуковского) над ведущей к порту Карантинной балкой (ныне – Деволановский спуск). Мост строился два года и был открыт в 1824 году. Автором проекта стал знаменитый инженер Жюст Гаюи, а руководил

строительством не менее известный архитектор Александр Дигби. Мост получил название **Новиков мост** (рис. 1).



Рис. 1. Перспектива трех мостов (Новиков мост, в перспективе мост Коцебу и Строгановский мост), 1902 г.

Свое название мост получил в честь популярного в Одессе предпринимателя купца 1-й гильдии Ильи Новикова, который являлся активным инициатором и подрядчиком строительства. Новиков, безусловно, преследовал личные интересы. Неподдалеку от моста, на Канатной, находилась его канатная фабрика, давшая, в свою очередь название Канатной улице. Так вот, данный мост и призван был непосредственно связать указанный завод с центром города, где проживал Новиков, по Почтовой улице, переименованной впоследствии в Жуковского. Впрочем, Новиков проявил при его сооружении столько энергии и распорядительности, что отнюдь не случайно этот арочный однопролетный мост, перекинутый через Канатную балку, получил его имя.

Проект реконструкции моста реализован в 2009-2010 гг. Строительной компанией «Монтаж-29» была проведена реконструкция моста «Новиков мост» по ул. Жуковского в г. Одессе. Предварительно был выполнен демонтаж консолей моста, проведена инженерная подготовка. Был укреплен свод арки моста устройством несъемной опалубки и инъектированием цементно-песчаной смеси, отлита дорожная плита, реставрировано кованое ограждение (рис. 2).

Сабанеев мост – второй каменный мост, сооружённый в Одессе. Располагается над улицей Военный спуск и является частью улицы, носящей название Сабанеев Мост. В начале XIX в. территорию, на которой был разбит строящийся город, пересекало два глубоких оврага (балки), которые было очень неудобно пересекать. Овраги получили название «Карантинная балка» и «Военная балка». Последняя,

прорезающая ровную поверхность города прямо в его центре, являлась препятствием для свободного перемещения горожан между Южным (Военным) и Северным (Греческим) форштатами города.



Рис. 2. Вид моста после реконструкции.

В Южном форштате в приморской его части располагались «присутственные места» – учреждения администрации города и места проживания чиновников разных рангов. С размещением на Приморском бульваре канцелярии и дворца Новороссийского губернатора М.С. Воронцова, закладкой зданий присутственных мест и биржи необходимость в мосте через балку стала очевидной. По предложению графа М.С. Воронцова мост был назван в честь известного участника суворовских походов, одного из первых библиофилов Одессы генерала И.В. Сабанеева. В 1833 г. уже заведено дело «Об устройении спуска с правой стороны вновь выстроенного Сабанеевского моста, на Военную гавань» (рис. 3).

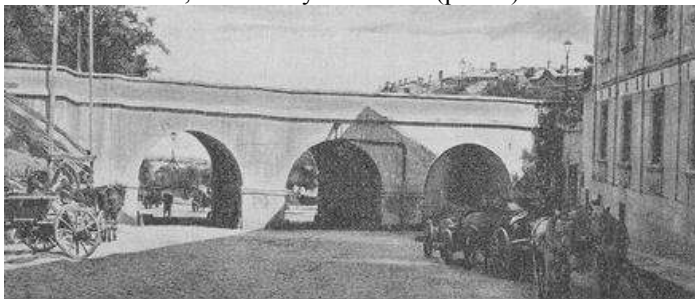


Рис. 3. Сабанеев мост.

Мост строили долго, с большими техническими трудностями. Поэтому строительством занимались разные архитекторы (в частности, Г.И. Торичелли) и, может быть, поэтому о нём существует много разноречивых сведений. Очевидно, что с 1828 по 1836 гг. мост

перестраивался до основания. С 1831 г. строительством моста по проекту инженера И.И. Уптона занимался военный инженер А.Н. Казаринов.

Так или иначе, в течении всего XIX в. мост укреплялся и перестраивался неоднократно. Большая реконструкция была проведена в 1866 г. Быстрому износу моста способствовала не только интенсивная эксплуатация, но и сложные ландшафтные условия, а также оползнеопасность бортов Военной балки.

Строгановский мост. Мост соединяет «разорванную» Карантинной балкой улицу Греческую. Его начали строить в 1851 г., хотя еще с начала 1840-х гг. в Санкт-Петербург из Одессы отправлялись на утверждение различные проекты будущего моста, но все они одобрения в столице не получили. Зато потом, в 1851 г., в Одессу был направлен для исполнения проект моста, составленный молодым специалистом, будущим академиком архитектуры Карлом Маевским. Маевский строил мост долгих десяток лет. За это время была сооружена только часть моста над Польским спуском. К самой сложной высокой части над Левашовским (ныне – Деволановским) спуском даже не приступили. В 1862 г. город пригласил одесского архитектора Феликса Гонсиоровского, и тот за один год завершил этот долгострой (рис. 4).



Рис. 4. Строгановский мост. 1910-е годы.

Длина составляет 120 м, а высота свыше 13 м. По сути дела, до своей реставрации в 70-х гг. прошлого столетия мост не был единым строением и делился как бы на две неравномерные части: трехарочного моста над Польским спуском и двухарочного над Левашовским, соединявшихся посредством высокой насыпи шириной 15 м. Мост назван в честь Новороссийского генерал-губернатора графа

А.Г. Строганова, почётного гражданина Одессы, президента Одесского общества истории и древностей, одного из инициаторов создания Новороссийского университета, участника войны 1812 г. В начале 80-х гг. XX-го ст. мост был реконструирован, каменные опоры заменены на железобетонные.

Мост Коцебу – один из трех мостов, перекинутых над улицей Деволановский спуск проходящей по дну Карантинной балки. Два других – это Строгановский и Новиков мосты. Как Строгановский мост соединяет «разорванную» Карантинной балкой улицу Греческую, так и мост Коцебу соединяет улицу Бунина. Раньше улица называлась Полицейской, поэтому и мост иногда называли Полицейским.

Раньше в этом месте был деревянный мост. Он решительно устарел и его было решено заменить на более капитальное сооружение. Проект металлического моста был представлен в 1889 г. известным гражданским инженером С.А. Ландесманом. Проект представлял собой типичный арочный мост длиной в тридцать метров. Основой для моста послужили железные конструкции, заказанные у парижской фирмы «Societe des ponts et travaux en fer». Объекты, возведенные ей, до сих пор эксплуатируются во Франции – к примеру, фирма изготовляла элементы Эйфелевой башни.

Таким образом, детали металлического каркаса моста изготовили во Франции, привезли в Одессу и собрали мост прямо на месте. При возведении объекта строительному отделению городской управы пришлось решать сложные задачи устройства устоев моста в связи с неустойчивостью грунтов. В целях экономии лестницы, балюстрады и парапеты на устоях сделали из бетона. Стоимость моста составила 70 тысяч рублей (рис. 5).

Мост был открыт 2 сентября 1892 г. На табличке на мосту указан 1891 г., но это дата создания металлических элементов моста. Много времени заняли подготовительные работы по укреплению склонов балки и сборка конструкции, в которой участвовал коллега Ландесмана – Э.Г. Гаррис. Мост получился очень красивый – легкий, ажурный, он выглядел гораздо изящнее, чем, например, каменные Сабанеев или Новиков мосты.

Интересной деталью моста, чудом сохранившейся до настоящего времени, является литой чугунный старый герб Одессы с мальтийским крестом императора Павла I. По словам историков, его не уничтожили при советской власти, т.к. он был расположен на решетке со стороны моря и на него мало кто обращал внимание (рис. 6). Мост был назван в честь генерал-губернатора Новороссии с 1862 по 1874 гг. П.Е. Коцебу.

Граф многое сделал для Одессы, но, по курьезному совпадению, в период своего правления отверг проект строительства моста на этом месте.

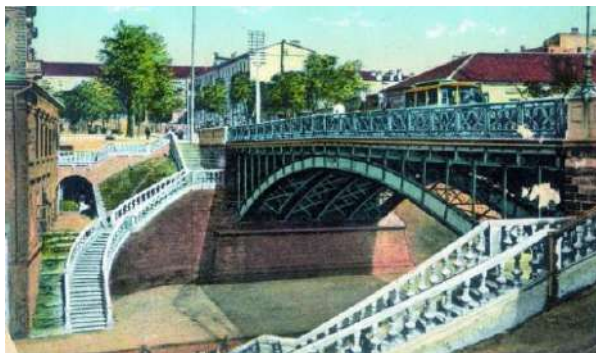


Рис. 5. Мост Коцебу.



Рис. 6. Старый герб Одессы на мосту Коцебу.

Впоследствии по мосту проложили линию конки, что хорошо видно на старых открытках. Потом конку сняли, поскольку по соседним улицам Жуковского и Греческой пустили трамвай.

Выводы. В работе рассмотрены наиболее интересные и значимые мосты нашего города. В заключение хотелось бы выразить надежду, что город, воспетый одесситами, украсится ещё не одним произведением архитектурной и инженерной мысли, станет ещё более удобным для жителей и гостей Одессы.

Литература:

1. https://holst.od.ua/odessa/photos.php?p_id=55
2. <http://odessa360.net/stroganov-bridge-ru/>
3. <http://archodessa.com/all/sabaneev-most/>
4. https://www.tic.in.ua/?page_id=3644&lang=ru

ОБСТЕЖЕННЯ ШЛЯХОПРОВОДІВ, ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Бершадський А.О., студ. гр. АД-424

*Науковий керівник – Балабан А.М., асистент (кафедра
Автомобільних доріг і аеродромів, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Стаття присвячена проблемі обстеження недобудованих або незданих в експлуатацію залізобетонних автомобільних шляхопроводів. Правильна послідовність оцінювання і прогнозування технічного стану дає можливість для проведення їхнього капітального ремонту або реконструкції та здачі їх в експлуатацію, відповідно до нових нормативних навантажень.

Актуальність. Для отримання якісних та кількісних показників експлуатаційних властивостей об'єкта з визначенням та оцінкою його технічного стану та надання рекомендацій щодо підтримання експлуатаційної придатності або припинення експлуатації необхідне обстеження. Обстеження є важливим елементом експлуатації шляхопроводів, його результати дають можливість планувати ефективне використання коштів на утримання транспортних споруд і тому цьому виду робіт слід приділяти значну увагу.

Шляхопроводи відносяться до штучних транспортних споруд. Це інженерна споруда мостового типу над іншою дорогою (залізницею) в місці їх перетину, що забезпечує рух по ній на різних рівнях та дає можливість з'їзду на іншу дорогу. Приймається, що елементи шляхопроводу протягом життєвого циклу експлуатації знаходяться в одному з п'яти експлуатаційних станів, які наведено в табл. 1.

Послідовність оцінювання і прогнозування технічного стану складається з таких основних кроків:

- Ознайомлення з існуючою технічною документацією по шляхопроводу.
- Огляд проїзної частини, узбіч, укосів, підходів до шляхопроводу.
- Обстеження прогонових будов, прогонових балок, опорних ригелів, проміжних та крайніх опор, стояків, фундаментів, за допомогою спеціальних підйомних механізмів.
- Обмірні роботи (геометричні параметри конструкцій шляхопроводу, його окремих вузлів, елементів, габаритів, висот).

- Інструментальне обстеження будівельних конструкцій неруйнівними методами контролю.
- Складання відомості дефектів та пошкоджень.

Таблиця 1. Класифікація експлуатаційних станів елементів

Експлуатаційний стан	Назва експлуатаційного стану	Узагальнена характеристика стану
Стан 1	Справний	Елемент відповідає всім вимогам проекту та чинних норм експлуатації
Стан 2	Обмежено справний	Елемент частково не відповідає вимогам проекту, але не порушуються вимоги ні першої, ні другої груп граничних станів
Стан 3	Працездатний	Елемент частково не відповідає вимогам проекту, проте не порушуються вимоги першої групи граничних станів. Можливе часткове порушення вимог другої групи граничних станів, якщо це не обмежує нормального функціонування споруди
Стан 4	Обмежено працездатний	Можливе часткове порушення вимог першої групи граничних станів. Порушуються вимоги другої групи граничних станів. Споруда експлуатується в обмеженому режимі і вимагає спеціального контролю за станом її елементів
Стан 5	Непрацездатний	Елемент не відповідає вимогам першої групи граничних станів і з'ясовується неможливість їх задоволення, що свідчить про необхідність припинення експлуатації споруди

Методика дослідження ґрунтується відповідно до вимог:

- ДБН В.2.3-6: 2009 «Мости та труби. Обстеження та випробування».
- ДСТУ-Н Б В.2.3-23: 2012 «Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів».
- Р В.3.2-218-14284544-512: 2006 Рекомендації зі складання технічних звітів з обстеження та випробування мостів.

Шляхопровід складається з наступних конструктивних елементів:

- Балки прогонової будови (ПБ);
- Проміжні та крайні опорні ригелі (ОРП, ОРК);
- Проміжні та крайні опори (ОП, ОК);
- Фундаменти;
- Підходи, укоси та зона під шляхопроводом.

По кожному із конструктивних елементів шляхопроводу із таблиці 1 визначається класифікація експлуатаційного стану відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.3-23: 2012 «Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів».

Під час технічного обстеження візуально та інструментально фіксуються та відображаються в таблиці 2 дефекти, пошкодження в несучих конструкціях і елементах шляхопроводу, а також вказують рекомендований кінцевий термін усунення дефектів та пошкоджень.

Таблиця 2. Відомість дефектів та пошкоджень

№ п/п	Опис місця виявлення дефекту	Опис дефектів та пошкоджень, виявлених при обстеженні	Рекомендації з усунення виявлених дефектів та пошкоджень
1	2	3	4

Далі визначають міцність конструкцій неруйнівними методами контролю. Механічні методи неруйнівного контролю застосовують для визначення міцності бетону всіх видів нормованої міцності, що підлягають контролю згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96 «Бетони важкі. Технічні умови», а також для визначення міцності бетону при обстеженні і відбракуванні конструкцій.

Визначення характеристики міцності бетону проводиться на підставі методики, представленої в ДСТУ Б В.2.7-220: 2009 «Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю».

Міцність бетону визначається за допомогою склерометра (молоток Шмідта). В основу склерометра покладено метод пружного відскоку.

Методика проведення випробування міцності бетону. Випробування проводиться при додатній температурі бетону. Характеристики бетону залізобетонних конструктивних елементів визначаються в місцях, де попередньо було проведено зачищення ділянок поверхні конструкції. Випробування проводиться на ділянці конструкції площею від 100см² до 600см².

При проведенні випробувань приймаються наступні мінімальні

відстані:

- між місцями ударів не менше 30мм;
- від краю конструкції до місця випробування не менше 50мм;
- від місць проведення випробування до арматури не менше 50мм.

Випробування бетону проводиться у наступній послідовності:

- визначення розташування арматури на ділянці випробувань згідно з ДСТУ Б В.2.6-4 (ГОСТ 22904);

- склерометр (молоток Шмідта) розташовують таким чином, щоб зусилля прикладалося перпендикулярно до випробовуваної поверхні у відповідності з експлуатаційними документами приладу;

- положення склерометру при випробуванні конструкції відносно горизонталі приймається таким же, як при випробуванні зразків для встановлення залежності, при іншому положенні вноситься поправка на показники у відповідності з експлуатаційними документами склерометру;

- фіксування значення непрямої характеристики у відповідності з експлуатаційними документами приладу;

- обчислення середніх значень непрямих характеристик на ділянці конструкції.

Оцінка відповідності значень фактичної міцності бетону, отриманих з використанням приладу, здійснюється відповідно до встановлених вимог методикам випробувань будівельних матеріалів згідно з ДСТУ Б В.2.7-224: 2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності».

Значення міцності бетону в кожній точці отримане як середнє за результатами п'яти вимірювань. Отримані значення міцності вносять до таблиці 3.

Висновки та результати:

1. Визначається на якому етапі будівництва знаходиться шляхопровід (завершене, незавершене).

2. Чи виконувались роботи по консервації незавершеного будівництва.

3. Наявність значних дефектів та пошкоджень, які б негативно впливали на загальний технічний стан існуючих конструкцій шляхопроводу (виявлено, не виявлено).

4. Згідно з наведеними результатами обстеження і випробування конструкцій неруйнівним методом контролю, з урахуванням вимог ДСТУ-Н Б В.2.3-23: 2012 «Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів», визначається експлуатаційний стан конструкцій шляхопроводу (справний, обмежено справний, працездатний, обмежено працездатний, непрацездатний).

5. Вказуються нормативні навантаження на які було розраховані несучі конструкції шляхопроводу.

6. Прогнозується залишковий ресурс елементів, а також вказується технічний стан шляхопроводу в цілому.

Таблиця 3. Визначення міцності бетону конструкцій шляхопроводу

№ п/п (№ точки)	Грань конструкції	Значення міцності бетону за вимірюваннями					Середнє значення міцності f_{cm} (кг/см ²)	Середня міцність бетону конструкції f_{cm} , МПа	Середній квадратичний відхил s_m , МПа	Коефіцієнт варіації V_c , %	
		1	2	3	4	5					
		f_i (кг/см ²)									
Дата проведення випробувань бетону - XX.XX.20XX											
1											
...											
10											

Література:

1. ДБН В.2.3-6: 2009 «Мости та труби. Обстеження та випробування».

2. ДСТУ-Н Б В.2.3-23: 2012 «Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів».

3. Р В.3.2-218-14284544-512: 2006 Рекомендації зі складання технічних звітів з обстеження та випробування мостів.

4. ДСТУ-Н Б В.1.2-18: 2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану».

5. ДБН В.1.2-14: 2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».

6. ДБН В.2.6-98: 2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції».

7. ДСТУ Б В.2.6-145: 2010 «Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії».

8. ДСТУ Б В.2.6-193: 2013 «Захист металевих конструкцій від корозії».

9. ДСТУ Б В.2.7-220: 2009. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю.

10. Дороги і мости: 36. наук. праць. 2017. Випуск 17. С. 132.

ПРОЦЕССЫ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКОГО ОТБОРА КАК ФАКТОР САМООРГАНИЗАЦИИ В КОМПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Бильков К.Б., Кравчук М.Р., студ. гр. ПСК-467

*Научный руководитель – Колесников А.В., к.т.н., доцент
(кафедра Химии и экологии, Одесская государственная академия
строительства и архитектуры)*

Аннотация. Развитие современной строительной индустрии базируется на применении фундаментальных научных знаний о структуре и свойствах строительных композиционных материалах для предсказания особенностей их поведения в конструкциях. При исследовании свойств и определении области применения композиционных материалов необходимым этапом является анализ процессов формирования структуры этих материалов.

В современном материаловедении строительные материалы представляются как сложноорганизованные структурированные неравновесные дисперсные системы. Для описания поведения таких систем продуктивным можно считать применение принципов теории самоорганизации, а также общей теории систем [1].

Одним из важнейших процессов структурообразования строительных материалов является формирование кластерных структур. Для исследования особенностей кластерообразования проведем аналогию с подобными живыми системами. Наиболее яркой особенностью живых систем является способность к самовоспроизведению, возможность эволюции и их нетривиальное сочетание. Предшественником этих особенностей являются во многом аналогичные свойства систем аминокислот, белков, и нуклеотидов, находящихся в состоянии абиогенеза. Такие системы имели, вероятно, циклический характер [2], образуя последовательно автокаталитические циклы, циклы релаксации и гиперциклы. В настоящей работе показано, что процессы подобного типа могут осуществляться в системах еще более простых с химической точки зрения – минеральных вяжущих материалах, если понятия саморепликации и им подобные понимать расширенно, а также создать специальные физико-химические условия.

Рассмотрим модельную систему. Для проявления процессов селекционной самоорганизации необходимо создать условия, при

которых происходят следующие явления:

1. Образование и разрушение агрегатов взаимодействующих твердых частиц, кластеров. Предполагается, что взаимодействие между индивидуальными частицами включает несколько составляющих:

а) электроповерхностные силы отталкивания:

$$U_i = \frac{8(kT)^2 \epsilon r}{e^2 z^2} \gamma^2 \exp(-\chi H), \quad (1)$$

б) молекулярные силы Ван-дер-Ваальса – Лондона:

$$U_m = -\frac{Ar}{12H}, \quad (2)$$

в) упругие силы структурно-механического барьера, которые в простейшем варианте описываются моделью Екля:

$$U_{sm} = 0.75E\left(\delta - \frac{H}{2}\right)\left(\frac{5}{2}r + \delta\right), \quad (3)$$

где E – модуль упругости; δ – толщина адсорбционно-сольватационной оболочки; r – радиус частиц; H – расстояние между поверхностью частиц.

Смысл первых двух вкладов хорошо известен в теории ДЛФО для сферических частиц [3]. В (3) учет конечного радиуса частиц r и структурно-механического барьера делает ближний коагуляционный минимум подобным дальнему, при этом учитывается возможность обратимого образования коагуляционных контактов и структур.

Наиболее вероятно образование кластеров по «правилу 12» [4, 5], соответствующих плотной упаковке кубической решетки. Для процессов самоорганизации важно, чтобы образование кластеров было обратимым, причем некоторые из них были более устойчивыми, чем обратимые.

2. Процессы автокатализа и ауторепликации. Формирование кластеров не является, вообще говоря, независимым процессом. Важно учесть, что частицы могут связываться с поверхностью существующих кластеров, при этом определяется их взаиморасположение, их геометрия, при этом вероятность формирования следующего кластера возрастает – проявляется эффект автокатализа.

Особый случай автокатализа – явление саморепликации, известное, например, для ДНК. В этом случае формирование кластеров той же структуры более вероятно.

3. Процессы консервации. Кластер, геометрия которого соответствует правильным многогранникам и особенно, плотно упакованный, является субстратно завершенной системой [6], не

допускающей присоединения новых элементов без существенного изменения своей структуры. Кроме того, эта система является завершённой по отношению структурно-механической фиксации между исходными элементами. Эти факты свидетельствуют о механической устойчивости систем такого рода. Их образование обратимо, а разрушение маловероятно (проявляется эффект консервации, сохранения более «совершенных» объектов, что необходимо в процессе селекционной самоорганизации).

При абсолютной структурно-механической фиксации эффект подобного рода может исчезать за счёт возрастания тенденции к хрупкому разрушению.

4. Процессы конкуренции за субстрат. Исходная дисперсная фаза суспензии в начальный момент времени содержит свободные частицы либо слабые кластеры. Для обеспечения конкурентного взаимодействия можно воспользоваться двумя путями: сохранение общего числа частиц либо реактор со входом и выходом (первый способ проще).

Для вовлечения большей части рассматриваемых факторов кажется целесообразным рассмотрение следующей модельной системы: дисперсная система – суспензия; механическое воздействие – медленное перемешивание, воздействие вибрации, материал – весьма медленно схватывающийся (возможно, некоторые сорта цемента). Собственно вяжущие свойства усиливают эффекты консервации и позволяют зафиксировать образующуюся структуру.

Выводы. Рассмотренные процессы осуществляются одновременно, формируя в вяжущем тесте композиционного материала кинетическую систему высокой сложности. Для формирования эксплуатационных характеристик материала и, прежде всего, его прочностных характеристик, наиболее существенными представляются процессы отбора, в результате которого в процесс структурообразования вступают наиболее механически устойчивые кластеры и агрегаты частиц компонентов композиционного вяжущего теста, оставшиеся в нем в процессе структурно-механического отбора. Этот фактор отбора представляется существенным при формировании высокопрочных композитов.

Литература:

1. Выровой В.Н., Дорофеев В.С., Суханов В.Г. Композиционные строительные материалы и конструкции. Одесса, 2010, 168 с.
2. Эйген М., Шустер П. Гиперцикл. Принципы самоорганизации макромолекул. М.: Мир, 1983, 270 с.

3. Ефремов И.Ф. Периодические коллоидные структуры. Л.: Химия, 1971, 191 с.
4. Белов Н.В. Взаимоотношения естественных и абстрактных (символических) систем. Опыт методологии кристаллографии. Методология исследования развития сложных систем. Л.: Наука, 1979. с. 166-189.
5. Выровой В.Н., Довгань И.В., Семенова С.В. Особенности структурообразования и формирования свойств полимерных композиционных материалов. Одесса, 2004, 168 с.
6. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978, 256 с.

УДК 72.007

АМЕРИКАНСКИЙ ФОНД МАК-АРТУРА ДЛЯ НОВАЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ

Быкова А.А., студ. гр. А-327т

*Научный руководитель – Польщикова Н.В., канд. арх., (кафедра
Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная академия
строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье представлены стипендиаты фонда Мак-Артура, наиболее известные в США современные американские архитекторы, педагоги по архитектуре, архитектурные критики.

Актуальность. В настоящее время появляется большое количество оригинальных проектов, в которых по новому решаются образные и конструктивные задачи с применением новейших строительных материалов. Но не всегда авторы могут воплотить их в жизнь, препятствием к чему служит в большинстве случаев отсутствие финансирования. Поэтому Джон и Кэтрин Мак-Артуры организовали благотворительный фонд в поддержку таких проектов, действующий с последней четверти XX века.

Фонд Мак-Артуров – один из крупнейших благотворительных фондов США, основан в 1970 году. Фонд ведёт активную деятельность в 60 странах мира и с 1978 года успел профинансировать проекты на

сумму более 5,5 млрд. долларов США.

Фонд Джона Д. и Кэтрин Т. Мак-Артуров – частная независимая благотворительная организация со штаб-квартирой в городе Чикаго (США). Цель Фонда – поддерживать яркие творческие личности и коллективы людей, содействующие формированию более совершенного, экологически чистого и безопасного мира. Помимо программы почетных стипендиатов Фонда, Фонд поддерживает проекты в сфере защиты прав человека, глобальной безопасности и охраны окружающей среды. Фонд содействует улучшению качества жизни людей в условиях крупных городов и изучению социальных последствий технологических новаций. Фонд также помогает научным исследованиям, просветительской деятельности, развитию творческого потенциала личности и укреплению общественных институтов [1].

Стипендия Мак-Артура – награда, которая ежегодно предоставляется фондом Джона и Кэтрин Мак-Артур гражданам или резидентам США, обычно от двадцати до сорока лет, работающим в любой отрасли и «демонстрирующим исключительные достижения и потенциал для долгой и плодотворной творческой работы». Иногда награду называют «грантом для гениев». Гранты предоставляются, «чтобы побудить людей с необычными талантами продолжать работу над своими творческими, интеллектуальными и профессиональными проектами» [2].

Сумма стипендии – 625 тысяч долларов. Условиями гранта предусматривается выплата средств равными долями на протяжении пяти лет каждый квартал. За свою сорокалетнюю историю фонд Мак-Артура выдал всего восемь грантов в области архитектуры, признав их обладателей самыми гениальными современными архитекторами.

Среди стипендиатов особняком стоит архитектурный историк и критик Ада Луиз Хакстейбл. Она стала широко известна благодаря своей позиции в отношении многих архитектурных объектов и сыграла огромную роль в продвижении в массы архитектурного критицизма. Рикардо Скофидио и Элизабет Дилер были признаны фондом лучшими архитекторами-исследователями, изучившими как пространство функционирует в культуре. На рубеже веков грант получил Сэмюел Мокби. Ещё одним получателем гранта был инженер-проектировщик Джон Ошсендорф, посвятивший свою жизнь изучению альтернативных инженерных решений и сумевший успешно воплотить некоторые из них. Предпоследним стипендиатом стала архитектор Джоан Ганг в 2011 году. Завершают список архитектор Дэймон Рич, нью-йоркский дизайнер из Нью-Джерси, специалист по городскому планированию и визуальный художник, известный своими

исследованиями политики искусственной среды и Кейт [3].

Ада Луиз Хакстейбл (1921-2013 гг.) – архитектурный критик и историк, первая в истории фонда получила награду в области архитектуры в 1981 г. [2].

Именно Ада Луиза приучила американцев говорить об архитектуре как о среде обитания. Ее колонки с резкой критикой и не менее яркими похвалами стали частью повседневной жизни жителей Нью-Йорка. Почти двадцать лет Ада трудилась в The New York Times. За всю свою жизнь Хакстейбл написала 11 книг, посвященных ее любимой сфере – архитектуре. Среди них – «Нереальная Америка: архитектура и иллюзия», «Четыре пешехода по современной архитектуре Нью-Йорка» и проч. После газеты Ада стала писать в Wall Street Journal [4].

Архитекторы Рикардо Скофидио и Элизабет Дилер основали свою мастерскую в 1979 в Нью-Йорке. В 1999 г. были удостоены премии Фонда Мак-Артуров. Будучи стипендиатами фонда, Дилер и Скофидио создали некоторые из своих самых знаменитых работ, включая Blur Building – «Облако» (рис. 1) на выставке в Швейцарии в 2002 г. [2].



Рис. 1. ОБЛАКО. Медиа-Павильон на ЭКСПО-2002, Швейцария, Ивердон-Ле-Бэн (Yverdon-les-Bains); архитекторы: Элизабет Дилер и Рикардо Скофидио.

Павильон «Облако» предназначался для прессы на ЭКСПО-2002. Конструкция павильона – структура из металлических труб, опирающихся на дно озера. Павильон окутан туманом, который образуется из фильтрованной воды озера Невшатель. Встроенная в павильон климатическая установка, позволяет регулировать напор форсунок в зависимости от силы ветра и температуры [5].

Сэмюел Мокби (1944-2001 гг.) – архитектор, получивший

стипендию Фонда в 2000 г. Дав Мокби стипендию, фонд отметил, что он «стер границу между экспериментальным дизайном и социальным сознанием» [2].

В 1977 году он основал в Миссисипи вместе с архитектором Томасом Гудменом мастерскую «Mockbee Goodman Architects», которая занималась в своих проектах исследованием возможностей использования местных материалов и архитектурных традиций юга США в современных постройках. За короткое время своего существования студия завоевала более 25 национальных наград.

В 1991 Мокби стал преподавать в Обернской школе архитектуры, где он основал учебный центр «Rural Studio», где основой обучения стало полное погружение студентов в среду того поселения или квартала, для которого они собираются проектировать здания [6].

Джон Ошсендорф (1974 г.) – инженер-проектировщик и архитектурный историк, является профессором на факультете архитектуры и на кафедре гражданского и экологического строительства в Массачусетском технологическом институте. Он стал стипендиатом Макарута в 2008 г. и был удостоен Римской премии Американской академии в Риме [7].

Джон Ошсендорф – инженер-строитель, эксперт по механике и поведению каменных конструкций с многопрофильными исследовательскими интересами, включая историю строительства, механику кладки и устойчивое проектирование, сотрудничает с искусствоведами, архитекторами и инженерами по изучению и оценке конструкций исторических памятников по всему миру. Получив образование в области строительной механики в Корнелле, Принстоне и Кембриджском университете, он проводит исследования в области структурной безопасности исторических памятников и проектирования более устойчивой инфраструктуры.

Ошсендорф является автором книги «Guastavino Vaulting: Искусство структурной плитки» (Princeton Architectural Press, 2010) и нескольких десятков журнальных работ по строительной механике [8].

Джоан Ганг (1964 г.) – одна из наиболее успешных архитекторов. Получила стипендию Мак-Артура в 2011 г., через год после завершения своего самого известного проекта – башни «Аква» в Чикаго (рис. 2).

Джоан Ганг является американским архитектором и руководителем Studio Gang Architects, архитектурно-дизайнерской компании, базирующейся в Чикаго и Нью-Йорке [2].

В работах студии Gang можно проследить как попытки вписать

окружающую среду в здания – через материалы, конструкции, формы, так и стремление вписать здания в окружающую среду, влить их в городское пространство и в жизни обитателей города [9].



Рис. 2. Небоскреб «Аква Тауэр», 2006-2009 гг.

Дэймон Рич (1975 г.) один из последних стипендиатов Фонда, получил свою награду в 2017 г. Является соучредителем и креативным директором Центра городской педагогики, где он разрабатывает и реализует проекты и программы, используя искусство, дизайн и технологии, чтобы способствовать вовлечению гражданского общества в искусственную среду. Он является адъюнкт-профессором в Школе дизайна Парсонса и также руководителем отдела капитальных проектов Департамента парков и отдыха города Нью-Йорка [10].

Рич создает фантастические пространства для представления о физических и социальных преобразованиях мира. Его работы представляли Соединенные Штаты на Венецианской биеннале архитектуры 2008 г., выставлялся в Центре современного искусства, в Магазины искусства и архитектуры, в Sculpture Center, в Канадском центре архитектуры и в Нидерландском архитектурном институте [11].

Кэйт Орфф (1971 г.) – первый ландшафтный архитектор, получивший стипендию Фонда в 2017 г. Наиболее известна своим экологически чувствительным подходом, который объединяет городской дизайн, ландшафтный дизайн и архитектуру для решения проблем изменения климата, утраты биоразнообразия, устойчивости и

культуры. Ее фирма по ландшафтной архитектуре SCAPE, базирующаяся в Нью-Йорке, и ее исследовательская практика сосредоточены на поиске практических решений экологических проблем, стоящих перед городами.

В Нью-Йорке один из ее проектов, строительство которого началось в июне 2018 года, включает в себя ряд устричных рифов вдоль залива Раритан, которые фильтруют загрязненную воду, одновременно смягчая затопление прибрежных районов. Проект получил финансирование от конкурса Rebuild by Design, спонсируемого Департаментом жилищного строительства и городского развития США, который стремился к инновационной защите Нью-Йорка в ответ на ураган «Сэнди» [12].

Выводы. Таким образом, Фонд способствует развитию современной архитектуры, выявляя наиболее значимые тенденции ее развития в самом начале появления первых наиболее выразительных новых элементов.

Литература:

1. <https://www.macfound.org/russkij/o-fonde/>
2. <http://profidom.com.ua/novosti/regiony/18483-arkhitektory-poluchivshie-nagradu-za-genialnost>
3. <http://sc-os.ru/architecture/719-v-ssha-opublikovali-perechen-samyh-genialnyh-sovremennyh-arhitektorov.html>
4. <http://www.myhome.ru/journal/news/633>
5. http://www.projectclassica.ru/v_o/07_2003/07_2003_v_01a.htm
6. <https://archi.ru/architects/world/10170/semyuel-mokbi>
7. https://en.wikipedia.org/wiki/John_Ochsendorf
8. <https://architecture.mit.edu/faculty/john-ochsendorf>
9. <https://losko.ru/studio-gang/>
10. https://www.pratt.edu/faculty_and_staff/bio/?id=drich
11. <https://www.americansforthearts.org/users/5069>
12. <https://bustler.net/news/6030/kate-orff-and-damon-rich-awarded-2017-macarthur-genius-grant-but-urban-design-was-the-real-winner>

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У АКАДЕМІЧНОМУ ЖИВОПИСІ**Вернигора М.О., студ. гр. ОМ-411***Науковий керівник – Герасімова Д.Л., доцент (кафедра
Образотворчого мистецтва, Одеська державна академія будівництва
та архітектури)*

Анотація. У статті розкривається тема використання графічних редакторів для створення академічних робіт, як на комп'ютері, так і в традиційному живописі. Підіймається питання необхідності живописних навичок при роботі з графічним планшетом, чому комп'ютерна графіка є неминучим щаблем у еволюції мистецтва.

За останні 50 років індустрія комерційного рисунку пережила неабиякі зміни, які вкотре розділили колег з цеху. До цього в останнє митці пішли різними шляхами в кінці XIX-го – на початку XX-го ст., з появою фотоапарату. Саме тоді живописці почали виходити за рамки реалізму, щоб показати на що здатна магія живопису, на відміну від фотографії, тодішні здатності якої закінчувалися на монохромному зображенні реальності. Сьогодні художніх спеціалізацій неможливо злічити на пальцях обох рук: художник-живописець, художник-графік, фотохудожник, художник-декоратор, художник-ілюстратор, художник-карикатурист, художник-аніматор, 3D-художник, CG-художник (комп'ютерний графік) і т.д.

Поява графічного дизайну стала дійсно революційною для поп-культури! Завдяки багатьом факторам, таким як вибір будь-якого кольору без необхідних махінацій з матеріалом, копіювання слів та можливість скасування останньої дії, графічний дизайн призводить до набагато швидшого та дешевшого результату, оскільки потребує лише вкладу у вигляді комп'ютера та/або графічного планшета й ліцензії на програму графічного редактора, що швидко окупується.

Через ці безумовні плюси графічний дизайн став невід'ємною частиною нашого життя у вигляді логотипів, спец-ефектів у кіно, масової мультиплікації та абсолютно нової індустрії відеоігор, успіх та життя якої було визначено еволюцією CG малюнку. Комп'ютерне мистецтво або цифрове мистецтво (англ. Digital art) – напрямок медіа-мистецтва, заснований на використанні комп'ютеру, інформаційних технологій, як основи для художнього твору.

Нині поняття комп'ютерного мистецтва включає в себе як твори традиційного мистецтва, перенесені в нове середовище на цифрову

основу, яка імітує первісний матеріальний носій (цифрова фотографія), так і принципово нові види художніх творів, основним середовищем існування яких є комп'ютерне середовище. Під його визначення вписується і цифровий живопис (малюнок створюється від початку до кінця на комп'ютері), і демосцена, pixel art, гіпертекстова література та ін.

Цифровий живопис – новий вид мистецтва, в якому традиційні техніки живопису, такі як акварель, олія, імпастро та ін., імітуються за допомогою комп'ютера, графічного планшета, стилуса та програмного забезпечення. Цифровий живопис відрізняється від інших форм цифрового мистецтва тим, що в ньому зображення створюється без рендерингу комп'ютерної моделі, натомість техніки живопису використовуються художником безпосередньо в спеціальних комп'ютерних програмах. Всі програми для цифрового живопису намагаються імітувати використання фізичних інструментів через різноманітні пензлі (brushes) і фарбові ефекти (paint effects). В багатьох таких програмах стилізовані пензлі відтворюють у цифровому форматі техніки традиційного живопису – олію, акрил, пастель, вугілля, перо та навіть аерографію. У більшості програм цифрового живопису користувачі можуть створювати свої власні стилі пензлів, використовуючи поєднання текстури і форми. Ця можливість дуже важлива для подолання розбіжностей між традиційним та цифровим живописом [2].

Англійська Quantel Paintbox стала новим словом в сфері технологій. До появи Photoshop він служив основним інструментом для створення цифрової графіки. Творці Quantel Paintbox вважали, що ТВ програмам просто необхідна цифрова графіка. Тому робочу станцію активно рекламували серед великих телекомпаній. Кампанія була небезуспішно. Дебютом Quantel Paintbox в цій індустрії стала передача з прогнозом погоди для каналу BBC. Quantel Paintbox дозволяв не тільки вирізати і вставляти зображення, змінювати їх колір і текстуру, а й малювати, імітуючи різні інструменти: аерограф, крейда, вугілля і т.д. Quantel Paintbox застосовувався дизайнерами і художниками з різних сфер діяльності, але звичайно, використовувати дорогий комп'ютер могли тільки великі студії. Знаменита студія анімації Pixar спочатку була структурним підрозділом Lucas Films. Її працівники займалися створенням комп'ютерної графіки для фільмів, а також дослідженнями в цій галузі. Для вирішення завдань, що стоять перед підрозділом, ними був створений Pixar Image Computer.

Комп'ютерами Pixar користувалися також медики і метеорологи. Комп'ютер дозволяв створювати тривимірні зображення з високою

роздільною здатністю (1280x1024 пікселів для кольорових і 2048x2048 для чорно-білих), а також проводити маніпуляції з відзнятими кадрами – налаштовувати корекцію, різкість, обертати їх, розмазувати, поєднувати кілька зображень. Робилося це із застосуванням систем відеомонтажу і вбудованих графічних редакторів.

Можливості машини вразили тоді нікому не відомого Джона Нолла, простого студента школи кінематографа. Джон зміг попрацювати за комп'ютером Pixar, коли прийшов влаштуватися на роботу в студію по створенню спецефектів Industrial Light & Magic. П'ять років по тому Джон Нолл став відомий як один з творців Photoshop.

Мистецтво модифікується. Так само, як будь-яка сфера діяльності людини. Колись писали на глиняних дошках – тепер друкуємо на швидкісній клавіатурі. Колись малювали тільки на папері, а тепер створити шедевр можна за допомогою графічного планшета.

Народження від початку і до кінця картини на моніторі – відносно новий напрям у образотворчому мистецтві. Поява барвистих та вражаючих робіт припадає на 1995-1996-ті роки (саме тоді поширюються доступні за ціною SVGA-монітори і відеокарти, здатні відображати 16,7 млн. кольорів). Отже, початок 21 століття – ера не тільки інтернету, скайпу та пластикової їжі. Це ще й століття CG-арту (Computer Graphics Art), який активно займає позиції у індустрії кіно, комп'ютерних іграх, ілюстраціях до книг тощо [2].

Цифровий живопис – це поступ у творчій діяльності митців. Адже за допомогою спеціалізованих програм (навіть банального Painter) вибір бажаного відтінку стає секундною справою, на відміну від традиційного живопису, який вимагає тривалого та чіткого змішання фарб задля отримання омріяного кольору. На панелі тисячі видів кистей, інструментів, спецефектів. Будь-яку дію можна скасувати, і перемальовувати нічого не потрібно. Крім того, комп'ютерна робота відразу готова до використання в цифрових технологіях кіно, ігор, верстки – полотно ж, написане маслом, треба попередньо перенести в цифровий вигляд. Здається, фантастика! Ану ж бо я сам таке намалюю, це ж просто клікання по позначках та «бавлення» у художника. Насправді, справа CG-арту – далеко не проста і вимагає професійних навичок митця. Спробуй не заплутатися у мільйонах квадратиків різних кольорів чи провести пряму лінію віртуальним мазком? Цифровий живопис – справа не для пересічного користувача ПК. Тут необхідно враховувати знання та досвід митців минулих століть: перспективу, повітряну перспективу, колірний круг, відблиски, рефлексії. Усі відомі митці нью-пейтингу є випускниками

Академій мистецтв або ж дизайнерських шкіл [1]. До того ж, «малювання по екрану» вимагає хороших навичок знання інформатики. Програми насичені різноманітними функціями, діяти треба послідовно та права на необачну помилку немає [3].

Не беручи до уваги швидкість створення комп'ютерної графіки, порівняно з роботою традиційними матеріалами, якість зображуваного залежить від майстерності митця. Знання академічних правил необхідне для створення графіки та ілюстрацій. Хоча, можливість використання фотографій, не тільки в якості референсів, а також як інструмент для текстуризації фігур на картині, приваблює молодих митців, навичка їх використання приходить через роки роботи.

Чимало комп'ютерних митців користуються пензлями, які самі ж й створили. Пензель у графічних редакторах – це відбиток, візерунок якого від частоти накладання створює ілюзію малювання справжнім інструментом. Найчастіше митці використовують простий круглий пензель та пензель з імітуванням роботи над масляним живописом. Цей метод дозволяє зберегти цілісність зображення на початку та надати живого мерехтіння в кінці. Чимало традиційних живописців та графіків використовують Photoshop для створення ескізів та їх редагування задля економії часу та чималих можливостей для експериментів з кольором та текстурою [4]. Як правило, академічно досконалі роботи необхідні у відео ігровій індустрії та у кіновиробництві через бажання режисера імітувати реальне життя.

Висновки. Отже, CG малюнок є неминучим щаблем еволюції мистецтва, який надав митцям з усього світу можливість проявити свій талант всьому світу, витрачаючи на повноцінну картину мінімум часу та матеріалів. Поява графічних редакторів та он-лайн арт-бірж створили абсолютно новий ринок, який забезпечує художників працею, а поціновувачів та покупців величезною кількістю робіт. Графічними редакторами також користуються живописці, яким необхідно визначити прості композиційні та кольорові рішення.

Незважаючи на відсутність контакту з матеріалом, митці, як Piotr Jabłoński виконують свої роботи у живописній техніці за допомогою базових пензлів у Photoshop, з використанням власних.

Література:

1. informatika.udpu.edu.ua/
2. <http://art-area.com.ua/>
3. <https://dtf.ru/life>
4. www.moyo.ua/ua/news
5. artstation.com

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ НА СКЛОНАХ ОДЕССЫ

Волков Д.А., студ. гр. АБС-526

*Научный руководитель – Черненко А.А., ассистент (кафедра
Архитектуры зданий и сооружений, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Рельеф наряду с другими природными ресурсами (водные пространства, реки, зеленые насаждения и др.) также является ценным достоянием общества. Вопросы приспособления рельефа для целей застройки неразрывно связаны с вопросами охраны окружающей среды и природных ресурсов. В частности, в данной статье рассмотрены особенности строительства зданий на склонах.

Одним из важнейших принципов, которым следует руководствоваться при высотной организации застраиваемой территории, является максимальное сохранение существующего рельефа, почвенного покрова, растительности, естественных форм поверхности, играющих значительную роль в формировании урбанизированного ландшафта. Изменения, внесенные в рельеф, не должны способствовать активизации нежелательных эрозийных, гидрогеологических и гидрологических процессов не только на спланированной территории, но и на смежных с ней. Так, при отводе поверхностных вод должна быть исключена возможность эрозии почвы; вертикальная планировка не должна приводить к возникновению оползней, просадочных процессов, засолению почв, подтоплению и заболачиванию территорий или их осушению. Таким образом, необходимо комплексное решение задач вертикальной планировки с другими мероприятиями инженерной подготовки городских территорий. Для достижения единства рельефа и застройки необходима тщательная оценка степени соответствия особенностей рельефа характеру застройки. Детальный анализ эстетических качеств рельефа предполагает не только выявление характерных его форм, но и обоснование принципов их наиболее выигрышного использования при размещении застройки.

В проектировании домов на склонах и их последующем строительстве существует много сложностей. Задача архитектора – обратить их в плюсы. Большое значение для формирования архитектурного образа дома имеет то, с какой стороны осуществляется

подъезд к нему – с подножья склона или с его вершины: при «узнавании» дома меняется его восприятие. В первом случае, как правило, здание расположено так, что мы обзираем его полностью. Во втором – видна лишь «верхушка» строения, то есть те этажи (или этаж), которые находятся на вершине склона. Мы входим в дом, и вдруг оказывается, что он гораздо больше, что в нем не один или два, а три этажа. Происходит его постепенное «раскрытие».

Если же говорить о технических вопросах возведения здания на сложном рельефе, то главная роль здесь отводится особенностям грунтов, залегающих на участке. Одно дело – однородный грунт или плотный пласт, способный служить основанием для фундамента. В этом случае можно заливать монолитный ленточный фундамент, спроектировав его так, чтобы он мог сопротивляться давлению склона. И совсем другое дело, если грунт залегает разнородными горизонтальными или, тем более, наклонными пластами, которые могут оползть по склону. В данных условиях нужно будет возводить фундамент на сваях. Следует также учитывать характер и глубину залегания грунтовых вод.

Равнинный дом (рис. 1) малоэффективен на склонах, требуется приспособление дома под рельеф. При строительстве такого здания на вершине склона, оно создаёт большую нагрузку, которая может привести к оползням. Ещё одним недостатком является незащищённость от ветров. Также при высотном строительстве портится образ города.

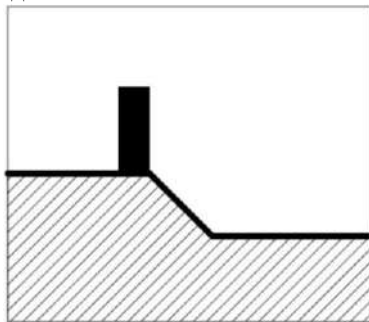


Рис. 1. Равнинный дом.

Схема дома на рис. 2 позволяет сохранить высокую плотность застройки, что компенсирует дополнительные расходы из-за сложности рельефа. Перепад высот зданий и большие горизонтальные плоскости (кровли нижестоящих зданий) позволяют создать просторные террасы, что в свою очередь повышает комфортность.

Такую схему можно применять на склонах с уклоном вплоть до 70° .

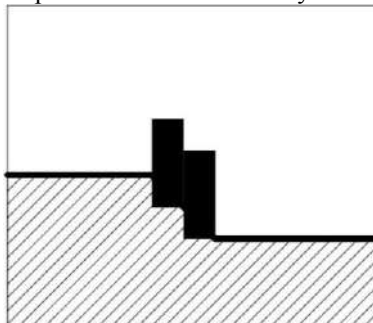


Рис. 2. Террасные ступенчатые дома.

Схема дома на рис. 3 более энергоэффективна чем предыдущая, менее подвержена воздействию окружающей среды.

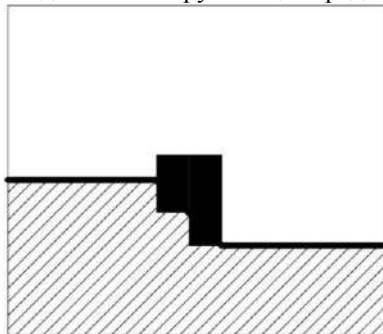


Рис. 3. Террасные дома переменной этажности.

Также из преимуществ – разное давление на разных высотах склона. На вершине (самой уязвимой части) здание меньше и, соответственно, легче. А у подножия склона находится основная, самая тяжёлая часть здания. Такое решение имеет хорошую обзорность, вписывается в рельеф. Кровлю можно соединить с плоскостью вершины склона, создав, таким образом, большое общественное пространство.

В Одессе большинство склонов расположены вдоль морского побережья и ориентированы на восток, что делает схему здания на рис. 4 довольно выгодной: обеспечивается инсоляция, в летний период фасад не перегревается. Такое здание энергоэффективно и экономично, влияние окружающей среды на него минимально, оно имеет хорошую обзорность, а также не заграждает и не затеняет

окружающую застройку. Однако есть трудности: большой объём земляных работ, закрепление земляных масс, дополнительные меры по гидроизоляции. Также недостатком является то, что жилые помещения возможно ориентировать только на один фасад.

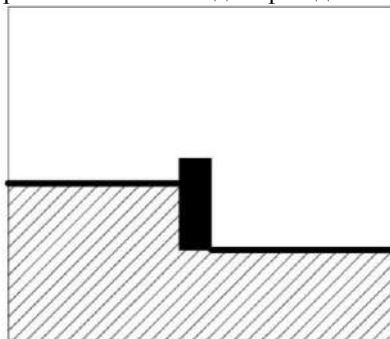


Рис. 4. Заглобленный дом.

В мировой практике чаще всего применяются комбинированные дома на склоне (этот тип жилья не сравнивается с остальными). В зависимости от условий проектирования, комбинированные дома позволяют сочетать свойства разных типов жилья, вбирая в себя их лучшие качества и создавая многообразие архитектурно-планировочных комбинаций.

Выводы. Сложный рельеф это не только совокупность трудностей и проблем при проектировании и строительстве. Приведенная классификация позволяет упорядочить мировой опыт в данной области и дает возможность архитекторам выбирать наиболее подходящий тип здания для принятия оптимального решения при проектировании в условиях сложного рельефа. Разнообразие схем объёмных решений позволяют минимизировать влияние на рельеф, флору, что в свою очередь предотвращает эрозию склонов и разрушение окружающей застройки, а также позволяет сохранить архитектурный образ города, гармонично вписать новое здание.

Литература:

1. Курбатов Ю.И. Архитектурные формы и природный ландшафт: композиционные связи.
2. Суворов В.О. Типология жилья в условиях сложного рельефа по архитектурно-пространственной компоновке относительно склона.
3. Горниак Л. Использование территории со сложным рельефом под жилую застройку.
4. Леонтович В.В. Вертикальная планировка городских территорий.

АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ

Гавришук Г.В., студ. гр. ВБК-174т

Науковий керівник – Бачинський В.В., к.т.н., с.н.с. (кафедра ПАТБМ,
Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. Актуальність поширення використання інноваційних розробок у будівельному виробництві зумовлена об'єктивними факторами розвитку світової економіки. За даними ООН, протягом наступних 10 років приблизно 4 млрд чоловік із малозабезпечених верств населення (з доходом менше \$ 3 тис. на рік) будуть мати гостру потребу в житлі. Особливості, що склалися на ринку будівельних послуг в Україні, також вимагають глибокого вивчення питання можливості забезпечення населення комфортним, порівняно недорогим сучасним житлом. На наш погляд, для вирішення цієї наростаючої проблеми необхідно поширити застосування інноваційних технологій в будівельній галузі, таких як 3D-технологій (будівельних принтерів), також відомих як «адитивне виробництво для будівництва», які розглянуті у даній статті.

Адитивні технології – одна з форм технологій виробництва, де тривимірний об'єкт створюється шляхом накладання послідовних шарів матеріалу (друку, вирощування) за даними цифрової моделі. Друк здійснюється спеціальним пристроєм – 3D-принтером (рис. 1), який забезпечує створення фізичного об'єкта шляхом послідовного накладання пластичного матеріалу на основі віртуальної 3D-моделі. 3D-принтери, як правило, швидші, більш доступні і простіші у використанні, ніж інші технології адитивного виробництва. 3D-принтери пропонують розробникам продуктів можливість друку деталей і механізмів з декількох матеріалів та з різними механічними і фізичними властивостями за один процес складання.

3D друк часто називають «магічною» технологією, оскільки він дозволяє перетворювати, отримані в CAD-системах моделі в готові вироби. З 2003 року спостерігається значне зростання у продажі 3D-принтерів. Крім того, вартість 3D-принтерів постійно зменшується. Технологія також знаходить застосування в сфері виробництва ювелірних виробів, взуття, промислового дизайну, архітектури, проектування та будівництва в атомній, автомобільній, аерокосмічній, стоматологічній та інших галузях.

На середину 2010-х років стала доступною велика кількість

конкуруючих технологій, що дозволяють зробити 3D-модель. Їхні основні відмінності стосуються етапу побудови шарів при створенні деталі. Деякі технології використовують плавлення або розм'якшення матеріалу для виробництва шарів (SLS, FDM), інші – використовують рідкі матеріали, які твердіють за різними принципами.



Рис. 1. Сучасний будівельний 3D принтер

На наш погляд, можливо визначити основні напрямки розвитку 3D-друку для будівництва.

Екструзійний друк (Extrusion Based Technologies) – бетон, цемент, віск, піна, полімери.

Струменевий друк (струминне нанесення в'язучого в порошковому шарі, Binder Jetting) – полімерна сполука, хімічна сполука, спікання.

Електродугове вирощування з використанням зварювального дроту (WAAM).

Технології, які включають сітчасте формування каркаса, формування вертикальних конструкцій ковзанням, часткове бетонування металевої сітки тощо.

Окремо можна виділити ринок 3D-друку модулів та цегли (Modularity and Bricks).

В основному будівельні 3D-принтери у своїй роботі використовують технологію екструзіювання, коли кожен новий шар будівельного матеріалу видавлюється з принтера поверх попереднього шару по закладеному програмою контуру. Така технологія називається FDM (Fused Deposition Modeling – моделювання методом осадження нитки).

За схемою роботи можна розрізнити 3D-принтери з полярною схемою роботи (3D-принтери, що обертаються); дельта-принтери; принтери, засновані на роботах-маніпуляторах.

Для створення 3D-моделі в будівництві найбільш частіше використовують програми Autodesk Revit; Compas 3d – більш старий програмний комплекс, який найчастіше використовується інженерами-механіками; простіший Sketch Up, а також програмні комплекси FreeCAD, Blender, Open SCAD та Rhinoceros.

Після того як 3D-модель виготовлена, приступають до розбивки на прошарки – створення G-code, тобто роблять переклад моделі в зрозумілий для 3D принтера вигляд. Для цього використовують програмні комплекси CURA, Craft Ware, Slic3r, 3D slash. Далі інформація передається з комп'ютера в 3D-принтер.

Для управління безпосередньо самим принтером використовують технології CURA, POLYGON, Repetier-Host.

У ході дослідження ми визначили переваги 3D друку перед іншими методами будівництва, а саме:

- виготовлення конструкцій 3D-принтером відкриває більші можливості для підприємств будівельної та схожих сфер;
- знімає обмеження з уяви дизайнерів та архітекторів, бо дає можливості, не доступні при будівництві звичними нам методами;
- висока швидкість зведення будівель та інших споруд;
- повна автоматизація процесу;
- низькі енерговитрати обладнання;
- значна економія проти класичних методів будівельних робіт внаслідок зниження витрат на оплату праці персоналу та енергоресурси та збільшення термінів будівництва;
- повністю виключається утворення відходів будівельних матеріалів;
- мінімізація людського втручання в процес будівництва не лише дозволяє будувати в недоступних для людей місцях, але й на звичних територіях нівелює людський фактор та зменшує ймовірність помилок.

Однак є і труднощі впровадження 3D-друку, а саме:

- загальна слабкість у розвитку машинобудування та хімічної промисловості, висока вартість імпортованих комплектуючих та комплексних модифікуючих добавок (як наслідок – залежність від коливань валют та висока вартість матеріалів для 3D-друку та обладнання);
- необхідність подальших досліджень, з використанням нанотехнологій для розробки нових матеріалів та сумішей, необхідних для ефективного 3D-друку;
- слабкий інтерес та відсутність підтримки проектів 3D-друку з боку будівельної галузі та держави в цілому;

- складна нормативна та регуляторна база;
- відсутність стимулу до зростання ефективності будівельної галузі через доступність дешевої низькокваліфікованої робочої сили.

Технології 3D-друку розвиваються доволі швидко та використовуються у різних сферах життєдіяльності. За останній час велика увага приділяється саме друку будівель, та надруковані будинки все частіше з'являються в останні роки у різних країнах світу – США, Саудівській Аравії, Мексиці, Франції, ОАЕ та інших.

В 2021 році Компанія SQ4D почала продавати об'єкт нерухомості, виготовлений за допомогою сучасних технологій. Дім в Ріверхенді (рис. 2), штат Нью-Йорк, має житлову площу близько 140 м². Його повністю надрукували на 3D-принтері. Для того, аби надрукувати дім, компанії знадобилося близько 48 годин безперервного друку. Однак зробити будинок за раз було неможливо: вдруковували деталі протягом 8 днів.



Рис. 2. Дім, який повністю надрукований на 3D-принтері.

З метою уявлення масштабів і темпів розвитку наведемо плани провідних компаній:

- у рамках замовлення від уряду Єгипту спорудження 12 міні-фабрик прямо в пустелі з використання місцевого піску для виробництва будівельних матеріалів для зведення відразу 20000 модульних одноповерхових будинків;
- співпраця з урядом Іраку задля відновлення зруйнованих в ході бойових дій будівель та будівництва приблизно 10000 будинків на 3D-принтері, а також колодязів і септиків;
- у Саудівській Аравії місцевим будівельним компаніям планується надати в оренду 100 будівельних 3D-принтерів Win Sun для будівництва 3D-друкованих будівель загальною площею 30 млн.м² для друку доступного житла для відносно бідних верств населення;
- будівництво по всьому Китаю приблизно 100 фабрик, на яких будівельне сміття буде перероблятися в бетонні «чорнила» для 3D-принтерів.

Висновки. Адитивне виробництво для будівництва з використанням 3D-друку дозволяє об'єднати новітні наукові розробки в галузях техніки, технології, матеріалознавства, архітектури, дизайну, конструювання та будівництва. Таке інтегрування в нову єдину інноваційну систему відкрило цілий пласт питань та проблем, пов'язаних із необхідністю вдосконалення методів планування, організації та управління будівельним виробництвом, які б дозволили ефективно використовувати новітні адитивні технології 3D-друку в Україні.

Література:

1. Интернет-портал и аналитическое агентство: Аддитивное производство (Additive Manufacturing). URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/>
2. Журнал Control Engineering URL: <https://controlengrussia.com/innovatsii/robototekhnika/robotizirovannoe-additivnoe-proizvodstvo/>
3. Военно-патриотический сайт «Отвага». Ерёмин Г. В., Гаврилов А. Д., Назарчук И. И. Малоразмерные беспилотники – новая проблема для ПВО. URL: <http://otvaga 2004.ru>.
4. 3D printing community: Maker Bot's Thingiverse. URL: <https://www.thingiverse.com/>
5. Учебный центр ведущих мировых производителей 3D-принтеров. URL: <https://blog.iqb.ru/additive-technologies-in-production/>

СТОСОВНО ДЕЯКИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕМОНТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Гедулян Д.Ю., *магістр будівництва*

*Наукові керівники – Кровяков С.О., д.т.н., доцент (кафедра
Автомобільних доріг і аеродромів),*

Гедулян С.І., *к.т.н., доцент (кафедра ПАТБМ),
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

Анотація. В роботі розглянуто стандартні принципи та методи проведення ремонтних робіт та заходів щодо відновлення залізобетонних конструкцій з точки зору комплексного підходу у відповідності до нормативної бази, що включає в себе етапи обстеження та діагностики конструкцій, визначення причин руйнування, планування проведення ремонтних робіт, вибір необхідних матеріалів і технологій.

Актуальність. В Україні, як і в країнах Європи і заходу, на сьогоднішній день існує реальна і зростаюча з кожним роком потреба у відновленні і ремонті бетонних поверхонь споруд, що знаходяться в експлуатації [1-3]. У післявоєнний період (з 1945 по 1970-і роки) спостерігався інтенсивний ріст обсягів будівництва цивільних і висотних промислових (в тому числі гідротехнічних й ін.) споруд, зовнішні поверхні елементів яких були виготовлені на основі бетону без використання захисту від впливу навколишнього середовища. Переважна кількість об'єктів, побудованих в пострадянський період, також вимагають або повної заміни більшої частини конструкцій, або проведення їх якісного ремонту, що часто в 1,2-2 рази дешевше. Особливо це важливо для Одеси з її значною кількістю будівель-пам'яток архітектури, для яких особливу роль відіграє збереження історичного вигляду. Реновація промислових об'єктів неможлива без повної або часткової зупинки виробничого процесу, яка тягне за собою значні збитки. Рішенням є своєчасне відновлення і збереження бетонних елементів в первісному вигляді без виведення їх з експлуатації і в скорочені терміни з використанням високоякісних ремонтних матеріалів [4].

Ремонт бетонних і залізобетонних конструкцій не може розглядатися в теорії як окрема технологічна операція, яка полягає в нанесенні ремонтного матеріалу на пошкоджені ділянки. Технологія виконання робіт по ремонту безпосередньо залежить від специфіки

конструкції, типу дефектів, їх обсягу та глибини і т.д. Тому при проведенні ремонтних робіт необхідний досить складний комплексний підхід [5], що включає в себе етапи обстеження та діагностики конструкцій, визначення причин руйнування, планування проведення ремонтних робіт, вибір необхідних матеріалів і технологій (рис. 1).

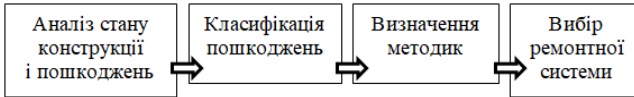


Рис. 1. Порядок підготовки до виробництва ремонтних робіт.

До початку проведення ремонтних робіт в будь-якому проекті слід виявити необхідні цілі і вимоги власників будівель і споруд, які включають очікуваний термін служби об'єкта, його подальше використання та фінансові можливості. На етапі попереднього обстеження пошкоджених ділянок залізобетонних конструкцій проводиться оцінка загального стану і ідентифікація і аналіз причин виникнення руйнувань (рис. 2).

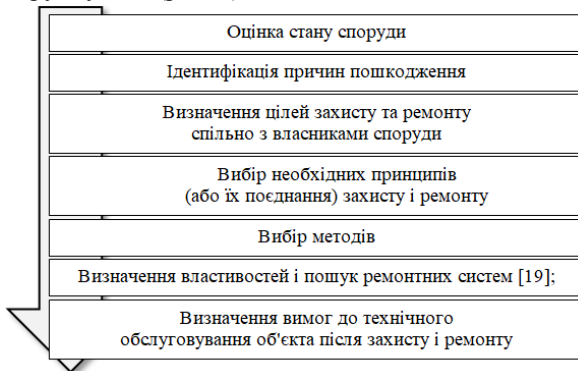


Рис. 2. Основні етапи проведення ремонтних робіт [7].

Значна частина пошкоджень відбуваються в процесі експлуатації, проте причиною їх виникнення може бути також неадекватна специфікація і виконання проекту, використання матеріалів невідповідної якості. Виходячи з ідентифікованих природи і причин дефектів, включаючи їх поєднання, виділяють загальні причини виникнення дефектів: пошкодження структури бетону або дефекти, утворені внаслідок корозії арматури (рис. 3).

З урахуванням отриманих даних обстеження пошкодженої конструкції на етапі визначення методик проведення відновлювальних робіт проводиться вибір принципів і методів згідно з [7].



Рис. 3. Загальні причини виникнення пошкоджень [7].

Стандартні принципи і методи на їх основі згруповані по пошкодженням структури бетону і пошкодженням, які викликані корозією сталеві арматури [8]. Однак слід розуміти, що ці принципи носять узагальнений рекомендаційний характер і при наявності особливих умов допускається певне відходження і використання деяких інших методик з метою досягнення оптимальних результатів.

На практиці ж зазвичай застосування одного методу виявляється недостатнім і необхідне використання поєднання принципів. Так, розглядаючи класичну (по РН Emmons [9]) узагальнену модель пошкодження бетонної конструкції через корозію арматури (рис. 4),



Рис. 4. Узагальнена модель пошкодження бетону при корозії [9]:

1 – розшарування; 2 – карбонизовані ділянки; 3 – втрата захисного шару; 4 – кородована арматура; 5 – утворення тріщини; 6 – видалення пошкодженого бетону з нанесенням адгезійного контактного шару; 7 – розтин арматури; 8 – очищена підкладка з контактним шаром; 9 – очищена арматура; 10 – застосований антикорозійний захист; 11 – контактна зона ремонтного матеріалу; 12 – ремонтна композиція.

слід виділити наступні етапи: аналіз причин, що викликали процес корозії (депасивація, коксування бетону, ураження рідкими середовищами та т.д.), зачистку пошкодженої ділянки з видаленням частини захисного шару бетону і застосування ремонтної системи, вибір якої повинен бути заснований на результатах аналізу.

У разі виявлення впливу на елемент агресивних рідких середовищ, усунення дефектів виконується у відповідності з наступною послідовністю принципів і методів [6]: 7 [RP] 2 > 11 [CA] 2 > 3 [CR] 1 > 1 [PI] 2, що відповідає видаленню карбонізованих ділянок бетону з оголенням арматурного каркаса, його обробці спеціальними захисними матеріалами, що обмежують участь анодних реакцій в процесі корозії, ручному відновленню поверхні бетону і створення покриття, що запобігає проникненню агресивних агентів в тіло бетону.

Основою більшості таких ремонтних систем є сухі будівельні суміші (СБС) – багатокомпонентні склади на мінеральному або полімерному в'язучому, що містять тонкодисперсні наповнювачі, дрібні заповнювачі і модифікуючі хімічні та полімерні домішки (агенти). Такі композиції мають ряд переваг перед традиційними розчинами: готові до використання на місці проведення робіт відразу після змішування з водою, мають тривалий «робочий час», їх зручно транспортувати і зберігати [10-12]. Ремонтні матеріали на основі тільки цементу через широкую гаму необхідних характеристик не застосовують, до їх складу вводять як найменш один або кілька модифікаторів для підвищення певних властивостей [8, 13].

За типом в'язучого і природою модифікують агентів серед ремонтних розчинів на основі СБС виділяють [12] цементні на основі ПЦ з комплексом хімічних добавок, полімерні на основі полімерного сполучного і наповнювачів, та полімерцементні на основі портландцементного в'язучого, модифіковані набором твердих полімерних і хімічних агентів (до 5%). В якості полімерної частини використовуються метакрилати, модифіковані акрилатні смоли у вигляді дрібнодисперсних порошків.

Висновки. Найбільш часто вживаними матеріалами сьогодні є цементні композити, модифіковані полімерами і комплексом хімічних і мінеральних добавок. Використання широкого спектра полімерних агентів дозволяє домогтися в таких матеріалах вищих захисних властивостей в порівнянні з традиційними цементними. Специфіка застосування таких ремонтних систем вимагає певного набору якісних показників [10, 14].

Так, підвищена адгезія до поверхні бетонної основи забезпечує

роботу ремонтного шару на вигин, стиск і розтяг зі сприйняттям навантажень спільно зі старою конструкцією без відшарування від ремонтної поверхні, що забезпечує підвищення якості при застосуванні в конструкційному ремонті. Зменшення усадочних деформацій захищає від розтріскування і дефектів контактної зони між розчином і поверхнею ремонтної основи. Скорочення часу схоплювання і твердіння в значній мірі зменшує терміни проведення ремонтних робіт і сприяє якнайшвидшому введенню об'єкта в експлуатацію. Низькі показники по проникності і високий ступінь хімічної стійкості дозволяють застосування в умовах підвищеної вологості і впливу агресивних середовищ, а належні реологічні властивості – в широкому спектрі технологічних задач, наприклад, при закладенні тріщин з невеликим розкриттям необхідне застосування розчину, здатного легко і глибоко проникати на всю їх глибину [14].

В даний час на будівельному ринку нашої країни представлено широке розмаїття різних готових СБС, проте в деяких випадках складно підібрати продукт під конкретні умови проведення ремонтно-відновлювальних робіт, а найчастіше набутий матеріал і зовсім не відповідає вимогам до якості їх проведення. Все це говорить про необхідність пошуку шляхів створення високоякісних ремонтних систем і розширення методичної та аналітичної бази для пошуку оптимальних рецептурних рішень з раціональним використанням місцевих сировинних можливостей і підвищення ефективності їх використання в певних умовах проведення робіт по реконструкції залізобетонних будівельних об'єктів.

Такий комплексний підхід до питання проведення відновлювальних робіт з детальним аналізом отриманих даних обстеження місць пошкоджень залізобетонних конструкцій і ретельним вибором кінцевої ремонтної системи дозволяє в деякій мірі гарантувати при належному рівні якості їх проведення високу ефективність ремонту та довговічність відновлюваних об'єктів.

Література:

1. Лисенко Ю.В., Шапран Д.О., Болсунова Н.А. Умови та стратегічні напрями реконструкції житлового фонду в Україні. Вісник ЧТЕІ. Проблеми реконструкції житлового фонду в Україні. Чернівці: ЧТЕІ КНТЕУ, 2012. Вип. I (45). С. 424-428.
2. Андрухов В.М., Колесник А.О., Мартинова Л.В., Матвійчук В.В. Оцінка технічного стану житлових будинків перших масових серій індустриального зведення та варіанти їх перспективи у майбутньому.

Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. ІнБТЕГП, ВНТУ. 2010. Вип. 1 (8). С. 103-111.

3. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings [Електронний ресурс] // Official Journal of the European Union – L 153/13. Режим доступу: <http://ec.europa.eu>

4. D.R. Morgan. Compatibility of concrete repair materials and systems. Construction and Building Materials, vol. 10, no. 1, pp. 57–67, 1996.

5. Król M. Naprawy i wzmocnienia konstrukcji budowlanych. Przegląd budowlany, 2009. №3. P. 30-36.

6. EN 1504-2 – 7. Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 2: Surface protection systems for concrete.

7. EN 1504-2 – 7. Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 9: General principles for the use of products and systems.

8. Чарнецкий Л., Орловская Е., Стусенко А. Материалы для содержания, ремонта и усиления железобетонных мостовых конструкций. Збірник наукових праць Луганського національного університету. Луганськ: ЛНАУ, 2007. №71 (94). 168 с.

9. Emmons P. H. Concrete Repair and Maintenance Illustrated. Kingston: R. S. Means Company, Inc., 1994. – 295 p.

10. Баженов Ю.М., Коровяков В.Ф., Денисов Г.А. Технология сухих строительных смесей. М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2003. 96 с.

11. Козлов В.В. Сухие строительные смеси: Учебное пособие. М: Издательство АСВ, 2000. 96 с.

12. EN 1504-10:2003. Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Definitions. Requirements. Quality control and evaluation of conformity. Site application of products and systems and quality control of the works. [15.01.2004]. EUSC. 51 p.

13. Perkins H. P. Concrete Structures: Repair, Waterproofing and Protection – 3rd ed. / H. P. Perkins. Boca Raton: CRC Press, 1997. 256 p.

14. Gedulyan S. Features of modeling the composition' influence on properties of the rapidly-hardening polymer-cementitious repair mortars. XLIV Międzynar. Sem. Olsztyn: UWM, 2015. P. 136-139.

БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Гнаповська О.Ю., студ. гр. АБС-526м

*Науковий керівник – Снядовський Ю.О., доцент (кафедра
Архітектура будівель і споруд, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Бурхливий розвиток технологій в кінці 20 і початку 21 століття не могло не торкнутися будівельну галузь. Основним джерелом інноваційного розвитку були і залишаються будівельні матеріали, удосконалення яких робить неможливе цілком буденним. Так, нові технології в будівництві дозволяють вже сьогодні зводити величезні прольоти мостів і великі перекриття без центральних опор – якихось 20 років тому такі споруди могли б вважатися дивом інженерної думки. У статті розглянуто винаходи в будівельній галузі, які змінюють світ на краще вже сьогодні.

Легкі сталеві тонкостінні конструкції (ЛТСК) (рис. 1). Вже з назви зрозумілий принцип роботи та використання цього типу конструкційних матеріалів. Легкі сталеві тонкостінні конструкції – це металеві профілі різних форм, які використовуються для зведення каркасів будівель, надбудов мансард, для швидкої, зручної та економічної реконструкції будівель.



Рис. 1. Легкі сталеві тонкостінні конструкції.

Нові технології в будівництві дозволяють не тільки скоротити час на здійснення типових операцій, але й істотно зменшити їх вартість, яскравим прикладом чого служать саме ЛТСК.

Найбільш широке застосування ЛТСК знайшли в каркасному будівництві: замість рублених або кам'яних стін все частіше

використовуються напрямні металеві профілі. Такий спосіб будівництва має ряд переваг:

- відносна простота зведення – не вимагається використання важкого підйомного устаткування;
- висока швидкість монтажу;
- гнучке планування будівлі – фантазія архітектора не обмежена практично нічим, хіба що законами фізики;
- низька вага каркасної конструкції – великоваговий і поглиблений фундамент використовувати не потрібно.

Використання нових технологій в будівництві дозволяє навіть металеві конструкції зробити стійкими до морозу і сильної спеки: завдяки особливій конструкції термопрофілей каркасні конструкції за коефіцієнтом теплопровідності можуть зрівнятися з конструкціями з натуральних матеріалів.

Незнімна опалубка (рис. 2). Як нова технологія в будівництві, вона спершу з'явилася в США, потім мігрувала до Європи, після чого стала використовуватися будівельниками країн СНД. Такий цикл освоєння означає, що в самих різних кліматичних умовах незнімна опалубка як нова технологія в будівництві підтвердила свою високу ефективність.

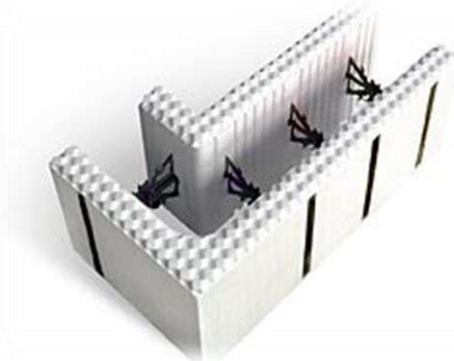


Рис. 2. Незнімна опалубка.

Суть технології полягає в тому, що опалубка, яка застосовується для створення монолітних залізобетонних конструкцій, після попереднього затвердіння робочого розчину не знімається, а використовується як заповнювач порожнин та теплоізоляційний матеріал. Цим досягається суттєве скорочення часу на монтаж монолітної конструкції в цілому. У якості вихідних матеріалів для створення незнімної опалубки використовуються як натуральні

(дерево у вигляді хвойної тріски), так і штучні (пінополістерол) матеріали.

3D-панелі (рис. 3) – це одна з найсучасніших технологій будівництва, яка об'єднує принципи відразу двох способів зведення конструкцій: каркасно-панельного і монолітного. Основа будівлі, тобто його каркас, збирається з типових пінополістирольних елементів, попередньо вироблених на заводі. Первинний монтаж закінчується, коли арматурні сітки, вмонтовані в панелі, приварюються до основних арматурних стрижнів з нержавіючої сталі. Таким чином, створюється стійка несуча конструкція, яка служить ідеальним каркасом для заливки бетону. У підсумку виходять надзвичайно міцні, надійні і швидкі у зведенні монолітні конструкції з потужною арматурною підкладкою.



Рис. 3. 3D-панелі.

Нові технології в будівництві об'єднують краще від добре зарекомендованих способів зведення будівель, відмінним прикладом чого служить технологія використання 3D -панелей.

Технологія напруженої арматури (рис. 4). Вона заключається в тому, що замість типових балок і опор в якості основних утримуючих

елементів використовується арматура, виконана з надміцних матеріалів. Використовуючи домкрати та спеціальну техніку, будівельники спочатку створюють «опорний кістяк» майбутньої конструкції (прольоту моста, куполи будівлі), після чого відбувається заливка бетону. Напружена арматура залишається всередині конструкції, і після затвердіння бетону може бути додатково напружена для ще більшого посилення конструкції.



Рис. 4. Напружена арматура.

Фахівці, що працюють в області монолітного залізобетонного будівництва вважають, що технологія перед- і післянапруженої арматури повинна стати справжнім проривом у будівництві великих споруд вже в самому найближчому майбутньому.

Гранульоване піноскло (рис. 5). Піноскло – це новий «старий» матеріал, який був заново винайдений шляхом вдосконалення технології виробництва. Деякий час тому виробництво піноскла було надзвичайно дорогим, тому широкого поширення цей теплоізоляційний матеріал не отримав.

Перш за все, така ситуація склалася через складний і тривалий технологічний процес. Піноскло володіє рядом позитивних характеристик, наявність яких робило його перспективним з точки зору функціональності матеріалу:

- висока міцність;
- вологостійкість;
- зручна гранульована форма;
- морозостійкість;

- низька теплопровідність.



Рис. 5. Гранульоване піноскло.

Тим не менш, дороговизна виробництва зводила нанівець всі спроби використовувати піноскло в масовому будівництві – нові технології в будівництві не завжди проходять жорстоку «цензуру» ринкових реалій.

Тим не менш, прогрес в області автоматизації технологічних процесів дозволив поєднати кілька виробничих стадій, істотно скорочуючи час виробництва піноскла, що не забарилося позначитися на його вартості.

Проникаюча гідроізоляція (рис. 6). Важливість надійної гідроізоляції складно переоцінити, адже в регіонах з помірним кліматом за рік може випадати до 800 мм опадів – якісний захист від корозії і руйнування необхідний фундаменту, несучим конструкціям, покрівлі, стіновим покриттям всіх без винятку будівель.

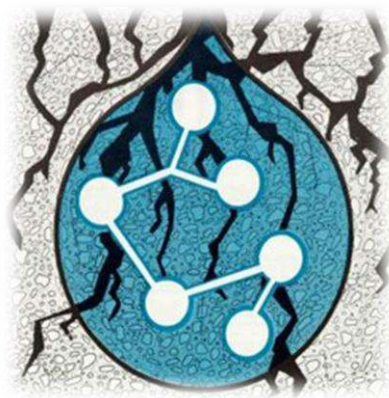


Рис. 6. Проникаюча гідроізоляція.

Технологія проникаючої гідроізоляції за принципом своєї роботи кардинально відрізняється від технологій всіх попередніх поколінь. Навіть після зведення будівлі досить нанести порошкоподібну субстанцію на вологу поверхню елемента конструкції будівлі, який планується захистити від води. Утворюючи дрібні кристали, така проникаюча гідроізоляція запобігає потраплянню води в мікропори матеріалу, при цьому дає йому «дихати», тобто пропускати повітря, видаляючи надлишки вологи.

Висновки. Вимоги сучасного будівництва – це міцні фундамент і перекриття, мала вага конструкцій, висока швидкість зведення будинків, низька собівартість. Ці умови забезпечують нові технології, які постійно вдосконалюються. В майбутньому будівництво власного будинку стане недорогим і захоплюючим заняттям, завдяки унікальним будівельним матеріалам та технологіям.

Головна причина, через яку в Україні масово не застосовуються передові технології, – відсутність у населення коштів. За кордоном середня вартість житла в будинках, при зведенні яких використовуються інноваційні матеріали та технології, становить \$10000 за 1 кв. м, тоді як у Києві – \$1000.

Література:

1. «Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів» А. Ладанюк, Н. Засць, Н. Власенко. Ліра-К. 2016 р.
2. «Сучасні будівельні матеріали і технології», Харків, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017 р.
3. «Надійність та безпека об'єктів будівництва», 01.08.2016-31.10.2016, м. Черкаси.
4. Електронний ресурс [https://blokbud.lviv.ua/novi-tehnologiji-v-bydivnutsyvi.html]
5. Електронний ресурс [https://mind.ua/publications/20202837-innovaciyi-v-budivnictvi-chomu-ukrayinski-developeri-ne-cikavlyatsya-novimi-tehnologiyami]

СОВРЕМЕННЫЕ МНОГОЭТАЖНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Голец А.А., студ. гр. А-414

*Научный руководитель – Харитонова А.А., к. арх., доцент
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье описаны основные аспекты возведения современных многоэтажных промышленных зданий, преимущества и недостатки, их классификация и принципы построения, выведенные на основе анализа тенденций.

Актуальность. Необходимость экономии территорий, отводимых под промышленные предприятия, привела к повышению этажности производственных зданий. Экспериментальные проработки показали, что во многих случаях такое решение более целесообразно с точки зрения организации технологического процесса и использования кубатуры здания. Увеличение объема строительства многоэтажных промзданий объясняется увеличением стоимости земли и дефицитом территорий, совершенствованием конструктивных систем, повышением архитектурной и градоформирующей роли промышленных зданий.

Применяют данный способ строительства в легкой (обувные, кожевенные производства, текстильные предприятия); пищевой (большое количество); электротехнической промышленности; на горнообогатительных фабриках; химических и газоперерабатывающих предприятиях; на предприятиях точного приборостроения; и других видах промышленности.

Особый фактор – новое строительство может вестись на ограниченных территориях городской застройки т.к.: отсутствуют вредные выбросы, минимум производственных вредностей); исключён большой грузопоток автомобилей. Облегчается доступ рабочих на производство.

Современные многоэтажные промышленные здания обладают следующими достоинствами: сокращается площадь наружных ограждений, отнесённая к 1 м³ здания – уменьшение теплопотерь – сокращение эксплуатационных расходов на отопление и вентиляцию; уменьшение площади кровли – сокращение расходов на ремонт. Также имеет следующие недостатки: необходимость устройства

вертикальных коммуникаций – некоторое увеличение непроизводственных площадей.

Данный тип зданий бывает 4 разных объёмно-планировочных решений: 2-3-х этажные здания с переменной сеткой колонн на этажах; 4-х-6-ти этажные здания с постоянной сеткой колонн по всей высоте (6х6, 6х9), построенные по типовым сериям; здания с укрупнённой сеткой колонн с межферменными этажами; здания смешанной этажности – со сложным объёмно-планировочным решением.

Такие здания могут быть разной степени гибкости. Этот термин относится к габаритам внутреннего пространства, позволяющим размещать производства, требующие определенной степени свободы. При сетках колонн 6х6м, 6х3м гибкость здания называется малой. При пролетах этажей более 24м – большой; при промежуточных размерах сеток колонн – здания средней гибкости. Необходимость в междуэтажных перекрытиях больших пролетов для таких зданий потребовала разработки особого типа многоэтажных производственных зданий с межферменными этажами. В межферменном пространстве размещаются коммуникации, вспомогательные помещения и оборудование. Такой тип многоэтажных зданий, особенно средней гибкости (до 18...24м), находит все большее применение. Здания большой гибкости чаще проектируются индивидуально. Многоэтажные производственные здания различают: по оснащённости подъемно-транспортным оборудованием – крановые и бескрановые; по системам отопления – отапливаемые (теплые) и неотапливаемые (холодные); по системам освещения – с естественным, искусственным или совмещенным освещением; по капитальности делят на четыре класса. В зависимости от категории размещаемого в здании производства, устанавливаются предельная этажность, допустимая площадь этажей, степень огнестойкости конструкций. Так, для зданий с конструкциями I или II степени огнестойкости при размещении в них производств категорий А, Б, В предельная этажность не превышает шести, а при размещении производств категорий Г, Д — не выше 10 этажей. Для этих же категорий Г и Д здания с конструкциями III степени огнестойкости не должны превышать трех этажей и т.д. Все эти правила необходимо учитывать при проектировании как несущих, так и ограждающих конструкций.

Основные принципы построения промышленных зданий:

1. Принцип гибкости планировки (рис. 1).
2. Принцип интегративности – предполагает взаимосвязь всех

компонентов процесса, всех элементов системы.

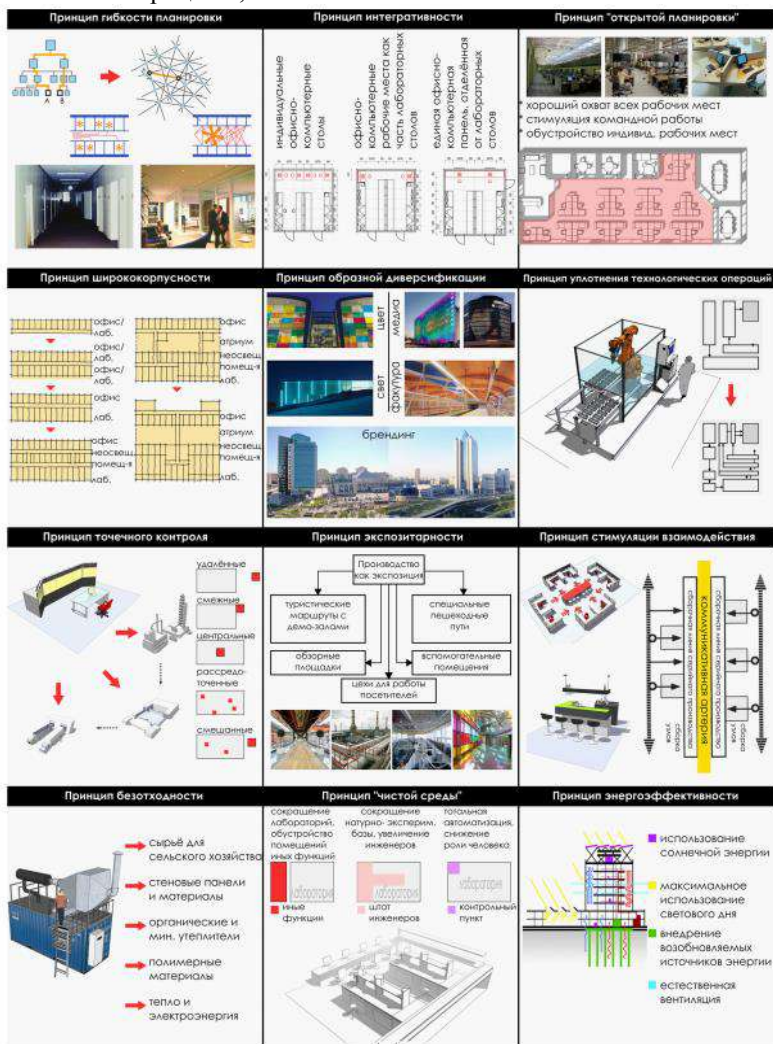


Рис. 1. Краткое изложение принципов

3. Принцип «открытой планировки» – зальные пространства могут легко адаптироваться к непрогнозируемым изменениям, в отличие от кабинетных структур. Чтобы исключить утечки информации, а также для предотвращения краж в лаборатории постоянно должен кто-то

находиться.

4. Принцип ширококорпусности.

5. Принцип образной диверсификации – промышленные фасады теперь уже не просто функциональная оболочка. Решение фасадов имеет огромное значение для производственной среды. Таким образом могут существенно вырасти мотивация служащих и производительность труда. Решение фасадов также может оказать существенное влияние и на общественность. Фасады могут служить гигантской рекламой сами по себе. Большие площади остекления гарантируют хороший обзор производственных процессов. Потенциальные покупатели могут поучаствовать в производстве визуально, не ходя по территории фабрики. В связи с существующей тенденцией возвращения производств в город, функциональная и художественная проработка промышленных фасадов будет только расти.

6. Принцип уплотнения технологических операций – нарастающая автономность и автоматизация сложных процессов. Совершенствование технологического оборудования в соответствии с современными тенденциями развития, главным образом, информационных технологий.

7. Принцип точечного контроля – благодаря новым решениям в сфере информационных технологий, подчас, хватает одного диспетчерского рабочего места для контроля над всем процессом производства. На сложных многоступенчатых производствах площади и персонал диспетчерских также сократился.

8. Принцип экспозитарности – производственные предприятия являются пространственным выражением экономической деятельности и в современных условиях, безусловно, являются главными объектами посещения бизнес сообществом, потенциальными заказчиками и различными делегациями по обмену опытом. Предприятие в настоящее время должно отвечать не только требованиям технологической целесообразности, но и являться образцом производственной культуры. Создание благоприятной атмосферы для посетителей является важным инструментом обобщения потенциальных заказчиков и инвесторов. В связи с этим на промышленных предприятиях необходимо предусматривать ряд специальных мероприятий. К ним относятся: «туристические» маршруты с фиксированием мест, наиболее интересных и удобных для осмотра. В состав маршрута желательно включать музеи истории и перспектив развития предприятия и торгово-выставочные залы с образцами выпускаемой продукции. Для осмотра предприятий

рекомендуется использовать высотные помещения инженерных сооружений и крыши зданий. За рубежом известны многочисленные примеры строительства специальных обзорных башен и прочих специальных сооружений; специальные пешеходные пути. Организуя движение посетителей, следует отделять их пути от производственных потоков. Для этого в зависимости от характера производства нужно применять крытые или открытые переходы, галереи, эстакады, технические этажи. Пути туристов должны быть ограничены цветными линиями, знаками безопасности, зелеными насаждениями, водными преградами и т.д., вспомогательные помещения – помещения для хранения и выдачи спецодежды; помещения для проведения бесед, инструктажа по технике безопасности и т.д.

9. Принцип безотходности – в последние годы существенное развитие получили мусоросортировочные заводы, установки биоочистки, переплавка и развитие производств на основе отходов производства и жизнедеятельности

10. Принцип энергоэффективности – первоочередной задачей являются совершенствование технологии и оборудования, которое обеспечивало бы минимизацию вредных выбросов в биосферу, значительное сокращение потребления углеводородного топлива, т. е. энергосбережение в промышленном строительстве, а также использование возобновляемых ресурсов и сохранение невозобновляемых.

Вывод. Многоэтажные современные здания имеют ряд преимуществ перед устаревшим одноэтажным способом строительства. Изложенные принципы способны создать твердую основу инновационной среды в рамках вновь возводимых и реконструируемых промышленных объектов.

Литература:

1. С.Г. Змеул, Б.А. Маханько. Архитектурная типология зданий и сооружений: учебник для вузов. М.: Архитектура С, 2004. – 240 с.
2. Морозова, Е.Б. Эволюция промышленной архитектуры: монография. Минск: БНТУ, 2006. 240 с.
3. Эл. ресурс: Архитектурное проектирование промышленных объектов. В. И. Аникин [и др.]; Минск: БГПА, 2000. 207 с.
4. <https://tehlib.com/arhitektura/mnogoe-tazhny-e-promy-shlenny-e-zdaniya/>
5. Электронный ресурс: <https://elima.ru/articles/?id=185>

КАК ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ ПРИВЕЛА ЧЕЛОВЕКА К ДИЗАЙНУ

Гордашевская Д.Я. студ. гр. ОМ-411

*Научный руководитель – Сапунова М.Ю., к. арх., доцент (кафедра
Изобразительного искусства, Одесская государственная академия
строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье раскрывается тема ключевых социально-культурных, технических и художественных аспектов, связанных с промышленной революцией XIX века, путем анализа результатов Всемирных выставок второй половины XIX века. Внимание сосредоточено на тех достижениях науки и искусства, которые стали основой для нового направления – дизайна, а также новых творческих профессий, связанных с дизайном и неразрывно сотрудничающими в тесном контакте с другими промышленными сферами по сей день.

Известно, что промышленный переворот середины XIX столетия изменил привычный уклад жизни человека. Каждая сфера нашей деятельности, а прежде всего, техническая, претерпели необратимые изменения. Однако, современному человеку, окруженному всеми удобствами, уже сложно представить, как много других аспектов человеческой деятельности было модернизировано путем развития промышленности и осмысления этого процесса. В данной статье, на примере Всемирных выставок второй половины XIX века, мы попробуем разобраться, как промышленный переворот стал первым шагом к философии Дизайна.

Традиционно, двигателем прогресса является противостояние двух идеологий, рождающее новые формы и направления. Так, последние десятилетия XIX века ознаменовались борьбой эклектичной разнородности стилей и новшеств промышленной революции. Она подтолкнула художников, инженеров, архитекторов и прочих созидателей к вопросу о существовании человека в предметной среде. Начались поиски того, что сегодня мы назвали бы «художественный дизайн» и «техническая эстетика».

Посмотреть на мир глазами художника позапрошлого столетия сложно. Однако, попытаться прочувствовать на себе всю динамику эпохи промышленной революции, можно, ознакомившись с явлением Всемирных выставок. Этот культурный феномен запустил процесс осмысления художественно-технического аспекта индустриализации.

Первая Всемирная выставка, она же Великая выставка промышленных работ всех народов (1851 г.), в Лондоне была посвящена достижениям науки, искусства и промышленности. Выставка произвела фурор среди передовых деятелей науки и искусства. Одни были в восхищении от инженерных достижений коллег, другие же восприняли индустриальные чудеса как серьезную угрозу «хорошему вкусу». Проблема заключалась в том, что эстетические нормы эпохи уже не отвечали стандартам технических изобретений, прочно вошедших в быт человека. Эта дисгармония была хорошо заметна в попытке замаскировать низкое качество товара украшениями в виде штампованных картинок, орнаментов, кованых или литых декоративных элементов. Такие приемы еще больше портили внешний вид и без того непродуманных предметов.

Художники и инженеры впервые задумались об объединении «функции и красоты» предметов быта, то есть о *художественном конструировании*.

Несмотря на все недостатки экспонатов, первая выставка дала миру принципиально новый тип архитектурного сооружения «выставочный павильон». Хрустальный дворец (рис. 1), построенный в Гайд-парке по проекту Дж. Пакстона, площадью 90 тыс. м², 33 м в высоту, стал первым масштабным сооружением из новых строительных материалов – металла и стекла.



Рис. 1. «Хрустальный дворец» Всемирной выставки, 1851 г.

Предназначенный для длительного использования, огнеупорный павильон, сооруженный в рекордные 4 месяца, стал прототипом

многих современных торговых центров.

Хотя появление нового стиля, отвечающего всем требованиям эпохи, немного запоздало, постепенно ситуация начала меняться. Во многом благодаря английским ремесленникам, которых не устраивало качество новых товаров. Такие противники индустриализации как Джон Рёскин и Уильям Моррис ратовали за возрождение ремесленного производства, создание предметов быта высокого качества по классическим технологиям, отвечающих при этом потребностям современного человека. Представленные компанией Морриса на Всемирной выставке предметы быта, мебели и текстиля – лаконичные, функциональные, в сравнении с классицизмом и эклектизмом, впоследствии принятые обществом, стали началом эпохи модерна, захлестнувшей Европу и Северную Америку в конце XIX столетия.

Еще одним направлением получившим свое развитие благодаря Всемирным выставкам стала экспозиционная деятельность. Стулья, пушки, паровые двигатели и экзотические лакомства, выставленные на одном стенде, вызывали улыбку даже у современников. Проблема заключалась в том, что после возведения главного павильона, на смену архитекторам и строителям приходили не дизайнеры, а подрядчики фирм, которые оформляли стенды по своему вкусу. Оборудованием для экспозиций служили шкафы, балдахины, пюпитры, комоды, оформленные в стиле эклектики (рис. 2).



Рис. 2. Фрагмент оформления стендов на Всемирной выставке, 1851г.

Опыт первой выставки помог создать систему размещения выставочных экспонатов в соответствии с единой концепцией.

Совершенствовалось искусство экспозиции, появилась профессия дизайнера-оформителя, специализирующегося на выставках. Навыки и знания этих людей сегодня по-прежнему востребованы на промышленных, мебельных, технических и интерьерных выставках, таких как Миланская мебельная выставка iSaloni, всемирная выставка технических достижений EXPO, ландшафтная выставка LGGB и многие другие.

Другим значительным новшеством, порождающим еще одно направление дизайна, стала реклама. Реклама, нацеленная не просто на информирование потенциального клиента, а на полное владение его вниманием и волей. То, что мы сейчас называем маркетингом, появилось благодаря растущему спросу на все потребительские товары вследствие промышленной революции. Спрос порождал предложение, а следовательно, росла и конкуренция. Всемирные выставки наглядно продемонстрировали как изощались конкурирующие фирмы в попытке переманить к себе клиента. Так, на одной из Всемирных выставок, известный производитель шоколада в целях привлечения покупателей, привез на площадку кусок шоколада весом в 50 тонн, что равнялось суточному объему шоколада, производимого на его фабрике. Его конкурент по соседству устроил миниатюрную сцену, где автоматизированные манекены в виде матери и дочери в интерьере гостиной изображали, как пьют горячий шоколад. Периодически к ним заходила горничная с подносом добавки и раздавала чашки с горячим шоколадом всем замороженным зрителям.

Выводы. Изменения, обусловленные промышленной революцией запустили необратимый процесс, охвативший все сферы деятельности человека, объединив, казалось бы, противоположные понятия: искусство и технику, инженерное проектирование и эстетику, внешний эффект и внутренний смысл. Появился новый тип творца – универсальный художник: ремесленник, проектировщик, декоратор, инженер – один словом, дизайнер. Незаметно, на Всемирных выставках презентовали изобретения, которые прочно вошли в повседневную жизнь человека. Промышленная революция внесла огромный вклад в развитие материальной культуры, создав множество культовых объектов, профессий и направлений деятельности, без которых сегодня мы уже не мыслим существование человека.

Литература:

1. Ковешникова Н.А. Дизайн: история и теория. Учебное пособие. М.: Омега-Л, 2009, 224 с.
2. Павлов К.А. Международные ярмарки и выставки. М., 1962, с. 12-13.

РОЛЬ ВЕЛИКОПРОГОНОВИХ ОБОЛОНОК В ФОРМОУТВОРЕННІ СПОРУД

Гурська А.В., студ. гр. А-416

*Науковий керівник – Харітонова А.А., канд. арх., доцент (кафедра
Архітектури будівель і споруд, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Стаття присвячена ролі оболонок у формоутворенні споруди за ступенем залучення їх у несучу систему. Представлені відомі оболонкові конструкції останніх років.

Актуальність. Промислові будівлі, споруди транспортної інфраструктури – це сьогодні саме та область застосування, де функціональні і естетичні властивості великопрольотних конструкцій проявляються особливо яскраво. Зведення великопрольотних зальних споруд – особливий напрямок в архітектурі і будівництві, яке потребує використання нових технологій, прогресивних конструкційних матеріалів і оригінальних технічних рішень.

Відомий вчений-механік Н.В. Колкунов в передмові до своєї книги [2] пише: «Теорія оболонок є одним з найбільш актуальних і цікавих розділів будівельної механіки. Оболонки і інші тонкостінні просторові конструкції знаходять все більш широке застосування в різних галузях техніки. Економічна ефективність такого роду конструкцій доведена на практиці. Володіючи завидною легкістю, тонкостінна просторова система-оболонка представляє виключно міцну конструктивну форму».

Сьогодні стають актуальними конструктивні концепції Володимира Григоровича Шухова, які він застосовував вперше в світі в кінці XIX – початку XX століття, завдяки своїй високій економічності, надійності, архітектурній виразності [1]. Серед відкритих Шуховим конструкцій найбільш популярним і ефективним з точки зору витрати матеріалу при перекритті великого прольоту є вісяче покриття, а також сітчаста оболонка двоякої кривизни.

Основна функція несучих конструкцій – сприйняття навантажень. Оскільки їх функціонування підпорядковане законам механіки, в основу їх класифікації може бути закладений принцип роботи, тобто механізм опору зовнішнім навантаженням. Поряд з видом напруженого стану несучі системи можна класифікувати за геометричною ознакою на **лінійні, двовимірні (плоскі) і просторові**

(тривимірні). У лінійних системах матеріал конструкції концентрується уздовж прямої (балка, колона), кривої (арка, трос) або ламаної лінії (рама). У двовимірних несучих системах, таких як складки і оболонки, два виміри (розміри в плані) великі в порівнянні з третім (товщиною). Тривимірні несучі конструкції мають всі три виміри одного порядку і можуть мати практично будь-яку форму. Вони утворюються з лінійних або плоских елементів, в яких може бути одновісний або двовісний напружений стан [3].

Для структурування навантажень, напружених станів і форм конструкцій Хайно Енгель запропонував розділити всі існуючі в будівництві несучі системи на п'ять видів [5]. До першого віднесені **«активні за формою»** несучі конструкції, тобто криволінійні системи з одновісно напруженими гнучкими або жорсткими елементами (арки, ванти і т.п.). До другого типу відносяться **«активні по вектору»** несучі конструкції. У таких системах зовнішні навантаження врівноважуються внутрішніми зусиллями стиску та розтягу, що виникають в жорстких елементах плоских або просторових решіток. До третього типу Х. Енгель відносить **«активні по перетину»** системи (балки, рами, панелі). Елементи таких систем працюють переважно на згин і зовнішні навантаження компенсуються нормальними і дотичними напруженнями, що виникають в їх поперечних перетинах. Найбільш виразним з точки зору утвореного простору типом є так звані **«активні по поверхні»** несучі системи. До них відносяться складки і оболонки. **Характерною ознакою таких систем є сприйняття зовнішніх навантажень за рахунок роботи утворюючих їх елементів на стиск, розтяг і зріз і «активної» форми поверхні.** До п'ятого типу віднесені **«активні по висоті»** несучі конструкції – найчастіше це висотні будівлі і споруди різних конструктивних схем (каркасні, стовбурові і т.д.).

Внаслідок проведення аналізу розвитку громадських будівель з формоутворюючими оболонками, пропонується розглядати наступні будівлі за об'ємно-просторовим рішенням, як:

- Оболонки, що виступають покриттям.
- Оболонки, що частково вбудовані в несучу систему.
- Оболонки, що виступають основним формоутворюючим елементом споруди.

Оболонки, що виступають покриттям. Дані оболонки, як правило, беруть активну участь у формоутворенні, проте візуально відділені від обсягу будівлі. Така оболонка не залучена в інтер'єр та в зовнішній вигляд споруди. Таке рішення відповідає: спортивним

об'єктам (стадіонам, басейнам); транспортним спорудам (аеропортам, залізничним станціям); виставковим, торговим будинкам з домінуючою, монополярною функцією. Внутрішня функціональна структура цього типу будівель повинна припускати великий безопорний простір, в цьому випадку застосування оболонки над всім об'ємом будинку виправдано (рис. 1-3). В будівлі Восьмої Експовиставки квітів у Чанчжоу (рис. 3) оболонка виконана на основі металевих сітчастих конструкцій, покритих оболонкою з фторопласта, і практично не взаємодіє з розташованими під нею виставковими залами – вона працює як незалежний елемент. Більш того, оболонка виходить за межі плану, утворюючи різнорозмірні навіси по периметру будівлі, що забезпечують захист від прямих сонячних променів внутрішньої експозиції.

У разі застосування оболонки двоякої кривизни розпірна реакція може бути погашена затяжками в площині стіни, консольними виступами за межами фасаду. Навантаження оболонка може передавати на ферми, опорні ребра, які, в свою чергу, спираються на колони або пілони по контуру будівлі (рис. 2) У даній типології, крім висячих покриттів, застосовуються складні просторові системи, утворені рамами, фермами, арками.



Рис. 1. Оболонка покриття концертного залу.

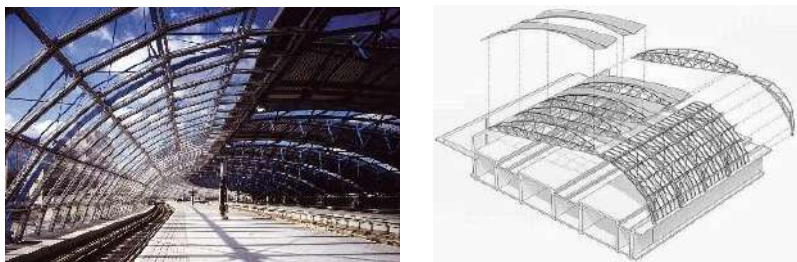


Рис. 2. Вокзал Ватерлоо у зал в парку «Зарядье».

Переваги даного типу несучої системи:

- Споруди з оболонками у вигляді верхнього покриття мають перевагу в містобудівному аспекті. Фасадом будівлі є стіна, тому вона легко може бути масштабована і вписана в існуюче міське середовище (рис. 1, 2)

- Конструкція несуттєво впливає на характер фасаду, але грає велику роль в інтер'єрі.

Оболонки, що частково вбудовані в несучу систему. Існує два принципових конструктивних рішень такого вбудовування, при яких велика увага приділяється вузлу контакту двох несучих систем – спирання оболонки на частину будівлі або на власні опори.

В першому випадку оболонка, як правило, максимально лаконічно приєднується до існуючої будівлі, акцент на вузлі контакту не робиться. У другому – оболонка підкреслено візуально відділяється від будівлі, в яке вона вбудовується, а іноді навіть підноситься над ним. У будь-якому випадку оболонки переважно працюють на внутрішнє сприйняття глядачем (рис. 4, 5).



Рис. 4. Торговий центр Chadstone, м. Мельбурн, Австралія, 1960р.

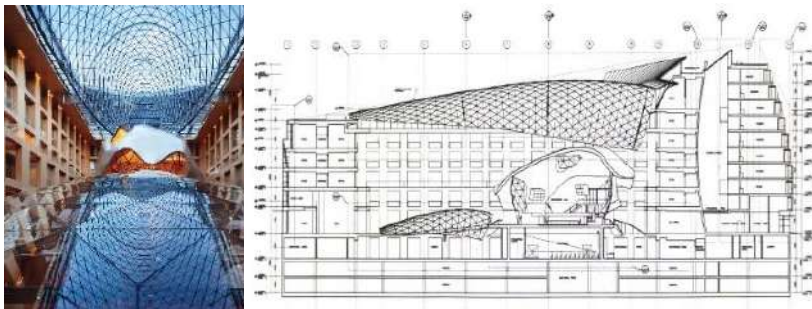


Рис. 5. Будівля DZ-банку в Берліні, Німеччина, 2000 р.

Переваги даного типу несучої системи:

- Дана оболонка дає можливість гнучко працювати з планом і дозволяє вписатися практично в будь-яке оточення.
- У подібних оболонках досить великим потенціалом володіє перехресно-стрижнева конструкція, зібрана з однотипних елементів. Конструктивна схема таких систем дозволяє влаштувати вертикальні несучі елементи також зі стрижнів і досить вільно працювати з їх розташуванням.
- Такі конструкції, завдяки однотипності складових їх елементів, прості у виробництві і монтажі.
- Можливість включення великопрогонової металевої конструкції в іншу несучу систему, таке рішення застосовується в умовах тісної міської або історичної забудови, де необхідно включити покриття в уже існуючу несучу систему.
- Впровадження оболонки в існуючу несучу систему відповідним чином позначається на елементах конструкцій, які стають візуально більш легкими.

Оболонки, що виступають основним формоутворюючим елементом споруди. Для цього типу громадських будівель, на відміну від першого типу, якому також властивий високий ступінь участі оболонки, характерна домінуюча роль оболонки в формоутворенні споруди. Така оболонка фактично укладає в себе всю будівлю і формує її зовнішній вигляд і інтер'єр (рис.6). Принциповим питанням для даного типу стає вибір несучої системи покриття-оболонки. В цьому випадку найбільш виправданим виявляється застосування просторових несучих сітчастих систем оболонок, які формують покриття двоякої

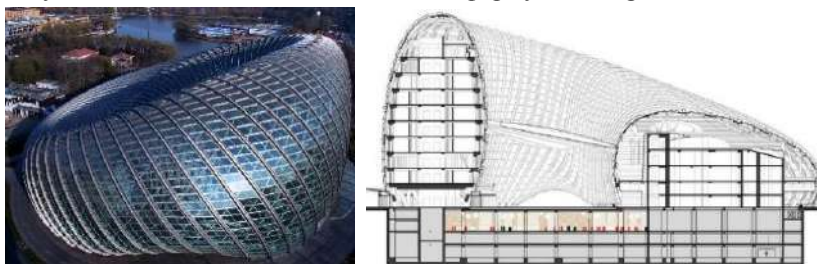


Рис. 6. Міжнародний медіацентр Фенікс в Пекіні, Китай, 2014 р.

або нерегулярної кривизни.

Переваги даного типу несучої системи:

- Видовищність споруди.

- Виразність конструкцій як в інтер'єрі, так і в екстер'єрі, оскільки конструкції є і внутрішнім і зовнішнім каркасом споруди.
- Створюється можливість активніше проявляти конструктивні і формоутворюючі можливості в залежності від функціонального зонування. Фактично, конструкція стає скульптурою, кожен елемент якої детально опрацьовується.

Висновки. Аналіз конструкції зовнішньої оболонки в залежності від ступеня участі конструкції в формоутворенні будівель – прямий шлях до створення досить великого комплексу архітектурно-конструктивних рішень нових оболонок, здатних кардинально вплинути на формування і розвиток стилістичних мистецьких концепцій інтер'єрів і малих форм, що відображають культурно-естетичні запити суспільства майбутнього. Пропонована класифікація розглядає громадські будівлі та споруди за трьома типами, що дає проаналізувати оболонкові системи по-новому завдяки тому, що в якості її основного принципу були обрані такі аспекти, як формоутворення, об'ємно-просторове рішення, функціональне зонування, основи формоутворення.

Література:

1. <http://www.marhi.ru/AMIT/2016/2kvart16/index.php>
2. Колкунов Н.В. Основы расчета упругих оболочек. М., 1963. 277с.
3. Мардер А.П. Металл в архитектуре. М.: Стройиздат, 1980. 232 с.
4. Энгель Х. Несущие системы: учебное издание. М.: АСТ Астрель, 2007. 344 с.

УДК 725.4

ГАРМОНІЗАЦІЯ СЕРЕДОВИЩА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИЙОМІВ КОЛОРИСТИКИ ТА СВІТЛОВОГО ФОРМОТВОРЕННЯ

Давидюк Я.А., Тюріна В.І., студ. гр. А-418
*Науковий керівник – Харитонов А.А., к. арх., доцент (кафедра
 Архітектури будівель і споруд, Одеська державна академія
 будівництва та архітектури)*

Анотація. В статті розглянуто спосіб гармонізації середовища промислових підприємств за допомогою прийомів архітектурної

колористики та світлового формотворення, на основі світового досвіду архітектурного проектування.

Питання створення колористичного та світлового рішення промислових об'єктів в структурі урбанізованого середовища є важливим, як в реновації існуючих промислових зон, так і в проектуванні нових об'єктів промислової архітектури. Органічність та первинність понять світлового моделювання та колористики в архітектурному формотворенні дають підстави нам розглянути роль цих прийомів в проектуванні середовища промислових підприємств.

Європейська наукова література розглядає промислові споруди та території як об'єкти структури міста, які нерозривно пов'язані з розвитком місцевості чи місця, де вони розташовані. Важливим є не матеріальна цінність землі чи будівлі, а ефект, якого можна досягти завдяки інтерпретації об'єктів промислової архітектури.

Метою статті є проаналізувати прийоми колористики та світлового формотворення як ключових засобів інтерпретації об'єктів промисловості в архітектурному середовищі.

Світло виступає важливим містобудівним фактором та незамінним архітектурним матеріалом, завдяки здатності виявляти і в широких межах оптично трансформувати архітектурну форму, забезпечувати швидко модифікацію міського середовища у відповідності з ритмами життя міста. Використання світла завжди було питанням мистецтва, навіть коли художня і архітектурна теорія не давали для цього достатніх підстав. Існує твердження, що архітектори розуміють світло як філософську основу зодчества.

При створенні гуманного урбанізованого середовища центр уваги має бути зосереджений на людині, зокрема і у виділенні окремих об'єктів і перспектив, завдяки яким світло зможе знайти структуру, форму. Завдання освітлення зводиться до формування у «глядача» правильного сприйняття простору і архітектури, для соціальної групи – це визначення ідентичності. «Основне з чим в цьому випадку доводиться працювати – це ефекти тіней і віддзеркалень» [1].

У створенні архітектурного вигляду будівлі за допомогою освітлення необхідно враховувати: розташування будівлі в міському просторі, його роль в структурі міста, архітектурно-композиційні особливості, стан існуючого освітлення, можливе розташування «глядача».

«У роботі зі світлом потрібно навчитися оцінювати з емоційної точки зору те, що створюється. Завдання фактично зводиться до створення комфортної атмосфери, приємного освітлення» [1].

Прийоми монохромного та поліхромного колористичного

вирішення в сучасному промисловому будівництві можливі завдяки доцільному застосуванню будівельних матеріалів для облицювання будівель.

Варто відзначити, що індустріальна естетика має великий вплив на архітектуру і дизайн будинків, які призначені не тільки для виробничих цілей, але й для виконання інших функцій. Деякі риси індустріальної архітектури можна помітити в сучасних архітектурних течіях.

Така закономірність пояснюється особливостями становленням індустріального стилю на початку XX століття. Доречним прикладом може послужити взуттєва фабрика Fargus в Німеччині (рис. 1), збудована в 1911 році за проектом В. Гропіуса. «Зовнішній дизайн офісної будівлі фактично продемонстрував прагнення Гропіуса поліпшити внутрішні умови, одночасно виставляючи сучасні будівельні прийоми як архітектурний образ» [2].



Рис. 1. Фабрика Fargus в Німеччині. 1911 р. арх. В. Гропіус [2].

Колір в промисловій архітектурі спочатку використовувався рідко, найчастіше для покриття металевих деталей. Значно пізніше, в 1951 році, Ле Корбюзьє розробляє проект текстильної фабрики (рис. 2), використовуючи всередині приміщень досить цікаві кольорні рішення. Завод працює і донині, так і зберігши кольорні варіації Ле Корбюзьє. Яскраві кольори нанесені на стелю, а також на металеві труби і різні інженерні конструкції, прилеглі до бетону і каменю натуральних кольорів.

Робота чилійського архітектора Guillermo Nevía (рис. 3), виконаних в традиціях дотримання біокліматичних принципів в архітектурі.

У випадку заводу з виробництва оливкової олії «Olisur Factor» в Чилі в якості облицювального матеріалу було використано дерево. І хоча це досить незвично для промислового будівництва, однак цілком

відповідало іміджу компанії, підкреслюючи виготовлення екологічно чистої продукції. А використання різних кольорних схем на дерев'яних панелях додало незвичайні варіації на облицюванні будівлі [4]. Крім того, в даному проекті застосовано ефектне архітектурне освітлення, яке створює альтернативний образ комплексу у вечірню на нічну пору.

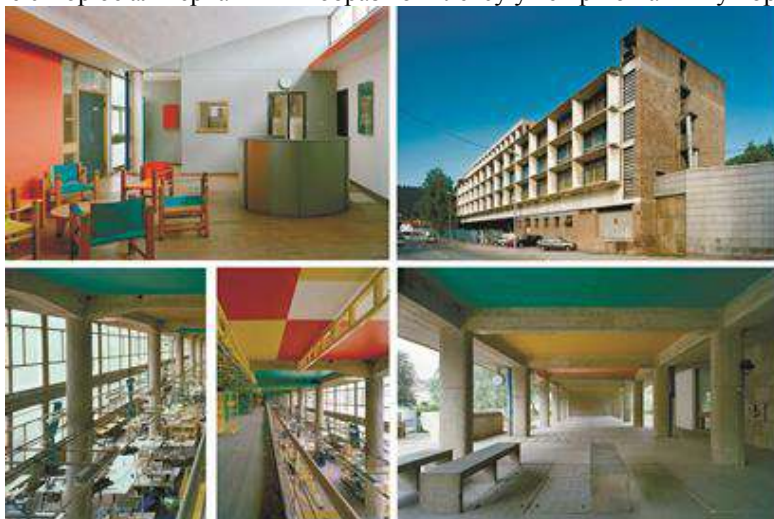


Рис. 2. Мануфактура Дюваль (Usine Claudeet Duval), Франція, 1945-1951 рр. арх. Ле Корбюзьє [3].

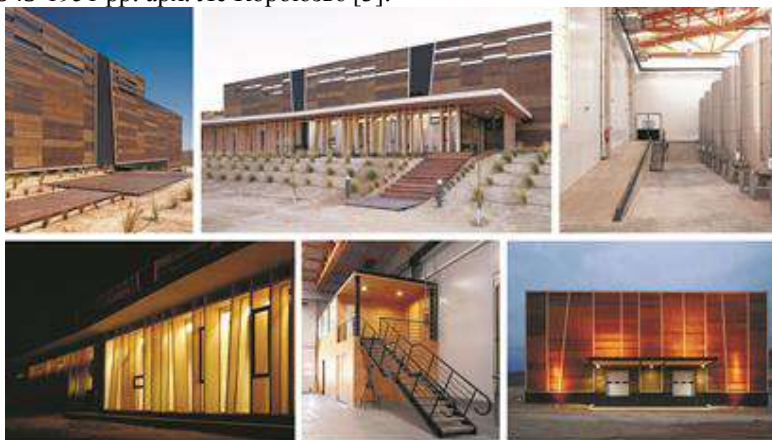


Рис. 3. Олісур: завод оливкової олії GH + A, Чилі, 2008 р., арх. Гільермо Гевія [4].

Інший тип архітектурної логіки у виробництві представлений будівлею невеликої фармацевтичної компанії в Осаці, Японія (рис. 4).

Це розробка архітектурного бюро «Takashi Yamaguchi & Associates», особливістю якої є облицювання будівлі за допомогою жалюзі з нержавіючої сталі. Важливим є те, що кольорні коливання досягаються тільки за рахунок різного відображення навколишнього середовища від металевих жалюзі [5].



Рис. 4. Будівля фармацевтичної компанії в Японії, 2009 р., арх. Такаші Ямагуті та партнери [5].

У проєкті заводу з виготовлення мікропроцесорів в Уельсі (рис. 5) архітектор використовував синій, червоний, жовтий і помаранчевий кольори. У цьому конкретному будинку переважають конструкції кольору «синій металік», а також натурального кольору алюмінію, який можна зустріти і на панелях фасаду.

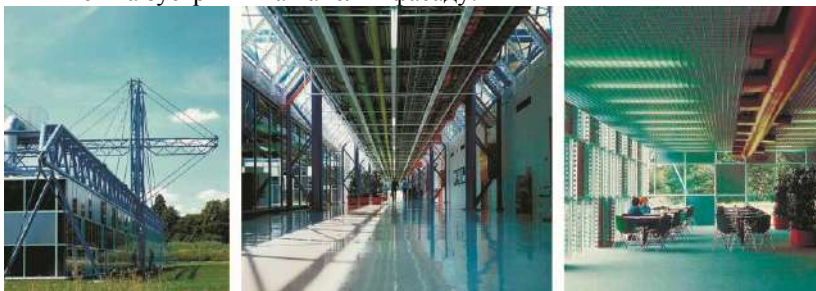


Рис. 5. «Inmos Microprocessor Factory», 2009 р., Уельс, арх. Річард Роджерс [6].

Більш сучасний варіант промислової будівлі представили іспанці «Vaillo + Irigaray» (рис. 6). Йдеться про центр зі збору та сортування міських відходів, який, з коментарів архітекторів, виконує функцію «міського шлунку».

У Туреччині архітектор Nevzat Sayin перетворив половину типової будівлі Стамбула, призначеного для іншого використання, в сучасну

друкарню (рис.7). Ідея стін з різнокольорового скла, як і додавання додаткового поверху за допомогою металевих конструкцій, є визначальними елементами нового рішення. Ця різнобарвна стіна з алюмінію і кольорового скла створює коридор, через який заходять відвідувачі [8].



Рис. 6. Міський збір твердих побутових відходів, Іспанія, 2009 р., арх. Vaillo + IrigarayArchitects [7].



Рис. 7. Будівля типографії у Стамбулі, арх. Невзат Саїн.

Висновки. Отже, прийоми архітектурної колористики та архітектурного освітлення в архітектурному проектуванні дійсно є органічними та первинними засобами збагачення та розкриття змісту архітектури промислових об'єктів. Штучне світло додає феноменальних рис інтерактивності, змістовності та посилення значення об'єкту в середовищі. За допомогою прийомів архітектурної колористики можливо створити особливий культурний та соціальний контекст, сприятливі умови для організації виробництва.

Література:

1. Дизайн та освітлення. Дніпро: ТОВ "Книжкова літера", 2019. 108 с. (Серія «Детальний додаток»; 3).
2. AD Classics: Fagus Factory / Walter Gropius + Adolf Meyer. URL: <https://www.archdaily.com/612249/ad-classics-fagus-factory-walter-gropius-adolf-meyer>

3. Мануфактура Дюваль (Usine Claudee tDuval) в Сен-Дьє (Saint-Die-des-Vosges). URL: <http://corbusier.totalarch.com/duval>

4. Olisur: Olive Oilfactory / GH+A | Guillermo Hevia URL:<https://www.archdaily.com/19631/olisur-olive-oil-factory-guillermo-hevia-gha>

5. Breathing Factory / Takashi Yamaguchi & Associates URL:https://www.archdaily.com/108832/breathing-factory-takashi-yamaguchi-associates?ad_medium=office_landing&ad_name=article

6. AD Classics: Inmos Microprocessor Factory / Richard Rogers Partnership. URL: <https://www.archdaily.com/406019/ad-classics-inmos-microprocessor-factory-richard-rogers-partnership>

7. «Vaillo + Irigaray». URL:https://www.archdaily.com/73723/urban-solid-waste-collection-central-vaillo-irigaray?ad_medium=office_landing&ad_name=article

8. Umur Printing / Nevzat Sayin URL:<https://www.archdaily.com/46048/umur-printing-nevzat-sayi>

УДК 624.014

РАЦІОНАЛЬНЕ КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ ПРОЛІТНОЇ СПОРУДИ КОНВЕЄРНОЇ ГАЛЕРЕЇ

Демиденко Д.В., студ. гр. ЗПЦБ-509

*Науковий керівник – Купченко Ю.В., к.т.н., доцент
(кафедра Металевих, дерев'яних та пластмасових конструкцій,
Одеська державна академія будівництва та архітектури)*

Анотація. Досліджується питання призначення раціонального конструктивного вирішення пролітної споруди конвеєрної галереї зернового перевантажувального комплексу.

Ключові слова: конвеєрна галерея, пролітна споруда, ферма, верхній пояс, нижній пояс, решітка, переріз.

В останні декілька років Україна демонструє високий приріст об'єму валового збору зернових культур і підсилює свою значущість на глобальному ринку. Дивлячись на позитивну динаміку виробництва зерна виникає питання: чи вистачить інфраструктурних потужностей для його зберігання і перевалки? Відповідно до цього в Одеському

морському торговельному порту була вибрана ділянка для розміщення додаткового перевантажувального зернового комплексу. До складу зернового перевантажувального комплексу, призначеного для прийому, короткочасного зберігання і відпустки зернових культур, входить конвеєрна галерея. Тому актуальним є питання проектування споруди конвеєрної галереї з раціональними конструктивними рішеннями.

Одним з важливих завдань в області вдосконалення сталевих будівельних конструкцій є зниження їх матеріаломісткості, що може бути досягнуте на основі подальшого вивчення дійсної роботи конструкцій, вдосконалення розрахункових схем, розвитку конструктивної форми, вживання високоміцних сталей, використання ефективних типів поперечних перерізів елементів. Норми проектування сталевих конструкцій [1] рекомендують «обирати оптимальні за техніко-економічними показниками конструктивні схеми споруд; застосовувати прогресивні конструкції...; передбачати технологічність і найменшу трудомісткість виготовлення конструкцій; застосовувати конструкції, що забезпечують технологічність і найменшу трудомісткість монтажу».

В якості несучих конструкцій пролітних споруд конвеєрних галерей широко використовуються як балочні конструкції, так і оболонки [2, 3]. Найбільшого поширення набули балочні конструкції, які характеризуються високим рівнем технологічності, ремонтпридатності і легкістю монтажу, що дозволяє знизити капітальні і експлуатаційні витрати. Ефективним шляхом зниження металоємності є використання в балочних фермах стержнів з перерізами з квадратних труб, що володіють рівностійкістю.

Конвеєрна галерея, що проектується, входить до складу зернового перевантажувального комплексу, розташованого на території морського торговельного порту і призначеного для прийому, короткочасного зберігання і відпустки зернових культур. Транспортно-технологічні лінії комплексу розраховані на запланований річний об'єм перевалки зернових вантажів до 2,5 млн. тонн. Споруда конвеєрної галереї має довжину 118,69 м (рис. 1).

Нерухомою опорою, що забезпечує стійкість конструкції в подовжньому напрямі, є перевантажувальна станція, до якої примикає галерея.

Конвеєрна галерея складається з чотирьох пролітних споруд (завдовжки 36, 18, 30, 30 м) і п'яти опор заввишки 5,86 м, 12,39 м, 15,65 м, 21,16 м, 26,68 м. Повздовжній ухил галереї при цьому склав 12° , що менше ніж 24° відповідно до умов нормальної експлуатації

стрічкових конвеєрів.



Рис. 1. Загальний вигляд конвеєрної галереї.

За типом конструктивних рішень пролітні споруди галереї можуть належати до однієї з трьох груп: несучі конструкції пролітних споруд із сталевих ферм з паралельними поясами, з огорожувальними конструкціями панельного типу; несучі конструкції пролітних споруд із зварних двотаврових балок, у тому числі – з гнучкими стінками, з огорожувальними конструкціями покриття і перекриття різного типу; несучі конструкції пролітних споруд з металевих оболонок прямокутного або круглого перерізу, що поєднують функції несучих і огорожувальних. Для конструкції, що проектується, вибрана пролітна споруда з ферм з паралельними поясами, як найбільш технологічна і проста в монтажі.

Внутрішні розміри пролітної споруди галереї по ширині і висоті повинні забезпечувати нормальні і безпечні умови експлуатації і ремонту конвеєрів. Ширина з врахуванням розташування одного стрічкового конвеєра і влаштування проходів з двох сторін прийнята 3,3 м [2]. Висота пролітної споруди з врахуванням [2] (не менше ніж 2,3 м) і вимог жорсткості конструкції склала 3,2 м між осями поясів ферм. Пролітні споруди виконуються за розрізною схемою і складаються з двох плоских несучих ферм заввишки 3,2 м з паралельними поясами і трикутною решіткою з додатковими стійками, сполучених між собою в об'ємний просторовий блок шириною 3,3 м поперечними балками покриття і перекриття, горизонтальними зв'язками по нижніх і верхніх поясах ферм і опорними рамами по торцях, що мають жорстке з'єднання ригеля з опорними стійками несучих ферм.

Функцію жорсткої опори виконує перевантажувальна станція, всі інші опори проектуються плоскими, які допускають зсув в

повздожньому напрямі при температурних переміщеннях. Проектовані плоскі опори складаються з двох вертикальних гілок (стійок) і з'єднувальної розкісної решітки. Ширина опор прийнята 3,3м у відповідності з розміром пролітної споруди галереї.

Навантаження на галерею підрозділялися на наступні групи: будівельні, постійні навантаження – вага несучих будівельних конструкцій і огороження; технологічні – тривалі: вага вантажу на стрічці, вага промпроводки, вага конструкцій конвеєра, опір руху стрічки; – короткочасні: ремонтні, навантаження від пуску конвеєра, вага просипі при розрахунку елементів перекриття; епізодичні – навантаження від обриву або заклинювання стрічки, вага просипі при розрахунку повздожніх несучих конструкцій пролітної споруди, сейсмічні; атмосферні – тривалі: вага пилу на покритті; короткочасні: вага снігу, тиск вітру. Відповідно до [4] вітровий район 3, сніговий район 2. На підставі даних за інженерно-геологічними умовами майданчика будівництва і відповідно до класу відповідальності об'єкту будівництва інтенсивність сейсмічної дії була прийнята 7 балів [5].

Для даної пролітної споруди розрахунки на міцність, стійкість, деформативність і динамічні дії складаються з наступних етапів: збір місцевих навантажень на елементи покриття і перекриття та визначення розрахункових схем; розрахунок елементів покриття і перекриття на місцеві навантаження, підбір перерізів елементів за умовами міцності, стійкості і деформативності; визначення навантажень на несучі конструкції пролітних споруд; розрахунок несучих конструкцій пролітних споруд і підбір їх перерізів за умовами міцності, стійкості і деформативності; визначення найменших частот вільних коливань пролітних споруд; визначення нижчої частоти коливань балок перекриття; визначення частот динамічного збурення галереї при швидкості стрічки конвеєра $v \geq 1$ м/с; зіставлення частот вільних коливань і збурення для визначення можливості появи резонансного режиму коливань; розрахунок вузлів і з'єднань пролітної споруди; визначення навантажень на опори і розрахунок опор; визначення навантажень на фундаменти.

Розрахунок конструкцій виконаний за допомогою проектно-обчислювального комплексу SCAD. Комплекс реалізує кінцево-елементне моделювання статичних і динамічних розрахункових схем, перевірку стійкості, вибір невідгідних поєднань зусиль [7].

При проектуванні пролітної споруди вона розділюється на плоскі системи: дві вертикальні плоскі ферми, що сприймають все навантаження в прольоті і передають його на опори; система зв'язків і поперечних балок покриття; система зв'язків і балок перекриття, що

сприймають основні технологічні навантаження. Розрахунку на міцність, стійкість і деформативність підлягали наступні елементи: поперечні балки покриття – на вертикальні навантаження від маси снігу, пилу, будівельних конструкцій, промислових проводок, а також на дію повздовжніх навантажень і скатних складових; поперечні балки перекриття – на вертикальні навантаження від маси будівельних і технологічних навантажень, а також на повздовжні технологічні навантаження і скатні складові з врахуванням їх ексцентриситетів; вертикальні ферми – на вузлові навантаження, які передаються на них балками і зв'язками покриття і перекриття; в'язові системи по покриттю і перекриттю – на сприйняття вітрових навантажень, а також на повздовжні технологічні навантаження і скатні складові; опорні рами пролітних споруд, що складаються з крайніх балок покриття і опорних стійок і забезпечують геометричну незмінність і поперечну жорсткість пролітної споруди – на сприйняття вітрового навантаження; опорні вузли ферм – на сприйняття і передачу реакцій з пролітної споруди на рухливий і нерухомий опори.

Традиційними вирішеннями несучих конструкцій пролітних споруд галерей впродовж багатьох років були ферми з перерізами з парних кутиків. Таке рішення є застарілим, в найменшій мірі відповідає вимогам рівностійкості, економічності, зниження трудомісткості виготовлення і корозійної стійкості. В останні роки пояса ферм виконують з прокатних широкополічних двотаврів, що також не відповідає вимогам рівностійкості та економічності. В якості прикладу конвєсрної галереї з поясами ферм з прокатних двотаврів є галерея завдовжки 146 м, змонтована в 2016 р. на території МТП «Південний» (ТОВ «ГІС»).

Досягнення граничного стану сталевих стиснутих стержнів у більшості випадків відповідає втраті загальної стійкості. Оптимальним з точки зору витрат сталі є стержень, площа перерізу якого є найменшою при можливо максимальному значенні коефіцієнту стійкості φ . Значення коефіцієнту φ обернено залежить від гнучкості стержня і збільшується з ростом моменту інерції, тому доцільно розміщувати матеріал перерізу якомога далі від його центру ваги. Одним з головних принципів компонування ефективних перерізів стиснутих стержнів є принцип рівностійкості стержня [6, 8]. Перевірка загальної стійкості повинна бути виконана відносно кожної з двох головних осей перерізу, тому доцільно забезпечити рівність коефіцієнтів φ_x і φ_y , тобто рівність гнучкостей $\lambda_x = l_{ef,x}/i_x = \lambda_y = l_{ef,y}/i_y$. Ця умова може бути виконана за рахунок рівності радіусів інерції ($i_x = i_y$), якщо розрахункові довжини стержня в обох площинах дорівнюють

одна одній ($l_{ef,x} = l_{ef,y}$), або регулюванням розрахункових довжин за допомогою спеціальних в'язей при $i_x \neq i_y$.

У відповідності з вище наведеним, для отримання стержня з мінімальною площею перерізу при конструюванні необхідно прагнути, щоб стержень її був рівностійким відносно осей $x - x$ і $y - y$, а для цього потрібно, щоб його гнучкість λ_x дорівнювала гнучкості λ_y . Двотаврові перерізи і перерізи з парних кутиків не відповідають вимогам рівностійкості. Таким вимогам відповідають перерізи з круглих або квадратних труб.

Враховуючи вище наведене перерізи елементів ферм прийняті із замкнутих тонкостінних гнutoзварних квадратних профілів. При цьому такі профілі були також застосовані і для інших елементів пролітної споруди (зв'язків, балок перекриття і покриття).

Висновки. Для конвеєрної галереї зернового перевантажувального комплексу, що проектується, вибране раціональне конструктивне вирішення з пролітними спорудами з ферм з паралельними поясами, як найбільш технологічне і просте в монтажі.

Перерізи елементів несучих плоских ферм пролітних споруд прийняті із замкнутих тонкостінних гнutoзварних профілів з безфасонковими вузлами, що відповідає вимогам економічності, рівностійкості для стиснутих стержнів, зниження трудомісткості виготовлення і корозійної стійкості.

Література:

1. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. К.: Мінрегіон України, 2014. 199 с.
2. Пособие по проектированию конвейерных галерей (к СНиП 2.09.03/85). ГПИ Ленпроектстальконструкция. М.: Стройиздат, 1989. 111 с.
3. Руководство по проектированию транспортёрных галерей. Ленинградский Промстройпроект. М.: Стройиздат, 1979. 104 с.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. К.: Мінбуд України, 2006. 75 с.
5. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. К.: Мінрегіон України, 2014. 110 с.
6. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Проектування сталевих конструкцій. Загальні правила і правила для споруд. К.: Мінрегіон України, 2011. 77 с.
7. Перельмутер А.В., Слівкер В.І. Расчётные модели сооружений и возможность их анализа [Structure CAD]. К.: Сталь, 2002. 597 с.
8. Купченко Ю.В., Сінгаївський П.М. Металеві конструкції. О.: ОДАБА, 2018. 228 с.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА

Заболотна І.В., Ткачук В.С., студ. гр. А-324

*Науковий керівник – Малашенкова В.А., к. арх., доцент
(кафедра Архітектури будівель і споруд, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. У статті розглядаються екологічні аспекти формування архітектурного середовища. Висвітлюється закордонний досвід проектування екологічної архітектури.

Актуальність. На сьогоднішній день, будь-яке місто з екологічної точки зору сприймається як територія невирішених проблем. Порушення гармонії між природною і штучним середовищем – результат стихійної урбанізації, гіпертрофованого розростання міст і глобальної технізації. Розвиваючи наші міста, ми ввели людину в штучне довкілля, більш зручне для проживання, але менш сприятливе для здоров'я. Ми видозмінили своє середовище настільки, що природний рельєф, ландшафт, гідрографічна мережа залишилися тільки в назвах місцевості. Але ж люди повинні жити в природі, гармонійно поєднуючи свої інтереси з розвитком всього живого. Тільки в цьому випадку досягається те благополуччя, до якого ми весь час прагнемо.

Безсумнівно, невід'ємною частиною сучасного комфортного і екологічно благополучного житла є навколишня територія. Однією з найбільш гострих проблем, що існують на сьогоднішній день у вітчизняній практиці формування житлового середовища, є відсутність комплексного підходу до вирішення житла і дворових територій, що в цілому знижує комфорт проживання і призводить до деградації житлового середовища великих міст.

На початковому етапі розвитку міст глобальних екологічних проблем, які б загрожували існуванню людства, ще не було. Тому архітектура була, насамперед, засобом захисту від природних явищ (рис. 1).

Але впродовж всього XX ст. людство продовжувало нещадно експлуатувати природні ресурси і забруднювати навколишнє середовище. Навантаження на довкілля від зростаючих міст багатократно збільшилося (рис. 2). У найбільш індустріально розвинутих країнах утворилися велетенські міські агломерації, в яких

майже не лишилося природних компонентів і виникли відхилення від нормативних санітарно-гігієнічних параметрів середовища.



Рис. 1. Приклад взаємодії архітектури і природного середовища.



Рис. 2. Взаємодія архітектури природного середовища в XX ст.

Слід відзначити, що у сучасній практиці проектування і будівництва житла проглядаються характерні принципи і прийоми екологічної архітектури, як в урбанізованому, так і в природному середовищі. Ці прийоми і принципи можна умовно розділити на кілька основних напрямків екологізації житла.

І перший з них – вирішення проблеми екології в боротьбі за чисте повітря в місті шляхом інтеграції природного середовища в урбанізоване житло – симбіоз природи з архітектурними спорудами і новими технологіями, створюючи якийсь «оазис» у міському середовищі

Характерним прикладом такого підходу може служити житловий комплекс «Вертикальний ліс» (Bosco Verticale) (рис. 3) в центральній частині старого міста Мілана. Цей досить новаторський проект являє



Рис. 3. Житловий комплекс «Вертикальний ліс» (Bosco Verticale), м. Мілан.

собою два багатопверхових будинки заввишки 110 м і 76 м, перетворених на справжній парк, на терасах яких було висаджено дев'ятсот дерев, п'ять тисяч кущів і одинадцять тисяч трав'яних доріжок, що еквівалентно одному гектару лісу. Деревя і кущі вирощені спеціально для проекту і посаджені в діжки, які надійно закріплені тросами на терасах. У літні дні вони захищають квартири від палючого сонця, міського пилу і шуму, виділяючи чистий кисень.

Ще одним прикладом цього ж прийому може служити екодизайн готелю «Парк Рояль» PARKROYAL on Pickering в Сінгапурі (рис. 4), де архітектори і дизайнери перетворили кам'яні джунглі мегаполісу в тропічний сад. На відкритих терасах хмарочоса розташувався справжній оазис площею 15000 м². При цьому для зрошення використовується дощова вода, яка накопичується в резервуарах і надходить в зрошувальну систему. Сонячна енергія, накопичена в батареях, встановлених на даху хмарочоса, використовується для нічного освітлення фасаду будівлі і підсвічування відкритих садів. Це дозволяє значно знизити споживання електрики. Для облицювання фасаду будівлі використано низькоемісійне скло.

Інший напрямок екологічності та екологізації житлового середовища – часткова або максимально можлива інтеграція людини в природне середовище. Прикладом є будівництво невеликих

екологічних містечок (рис. 5).



Рис. 4. Готель «Парк Рояль» PARKROYAL on Pickering в Сінгапурі.



Рис. 5. Приклад індивідуальних житлових будинків-поселень в ландшафтному оточенні.

Існує кілька варіантів тимчасового житла на прикладі заміських готелів, які привернули увагу своїм поселенням або розчиненням з навколишньою природою, повторюючи її в своєму образі.

Готель у футуристичному стилі, розташований на мілководді поблизу Нової Зеландії (рис. 6), складається з трьох однакових за формою корпусів, з'єднаних між собою переходами на верхніх поверхах. Він практично ізолюваний від шуму та гаму величезної кількості людей. Поверхня будівлі, розділена на багатокутні осередки,

нагадує гладь води.



Рис. 6. Приклад замиського готеля в Новій Зеландії.

Основними перевагами методів і технологій «Зеленого проектування» є:

1. Озеленення не менше 50% території поселення, використання плодкових дерев і чагарників в озелененні; створення проходів через весь квартал, безперервних зелених «коридорів» для прогулянок жителів, вільної міграції тварин; створення мережі велодоріжок і пішохідних шляхів, не пересічних з автомагістралями;

2. Використання підземного простору для влаштування складів, гаражів, стоянок, акумуляторів теплової енергії і т.д.;

3. Збір дощової води з доріг, тротуарів для вторинного застосування;

4. Створення системи зелених насаджень і акваторій міста, які є складовою частиною системи життєзабезпечення міста.

Спираючись на дослідження слід підсумувати, що великий резерв площ для озеленення представляють дахи і фасади будинків. Озеленення даху досить успішно використовується в світі. Озеленені фасади допомагають компенсувати і пом'якшити екстремальні напруги, що виникають від перепадів температур на поверхні стінових матеріалів. Це продовжує життя штукатурці, цегляній кладці, захищає від шуму. Крім того рослини на фасаді охолоджують будівля влітку шляхом затінення стін і вікон, але забезпечують інсоляцію взимку, коли скидають своє листя. На таких фасадах охоче селяться птахи і корисні комахи.

Висновки. Отже, підсумовуючи, лише опинившись перед реальною загрозою глобальних екологічних катастроф, людство дійшло до думки про необхідність активної боротьби із забрудненням

навколишнього середовища. Зрозуміло, що архітектура і містобудування, які тривалий час справляли негативний вплив на довкілля, зараз самі страждають від агресивного зовнішнього оточення. Мета нового підходу до еко-проектування – в майбутньому стати дієвим засобом у створенні стійкого балансу в системі «архітектура – навколишнє середовище».

Література:

1. Мухнурова И.Г., Гринкруг Н.В. Экологическая архитектура жилой среды или жилая среда как часть природы. Современные наукоемкие технологии. 2018. № 5. С. 108-113.
2. Дьяченко О.С. Экодом. Энергосберегающие технологии в строительстве. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, 2011. № 5. С. 55-60.
3. Казанцев П.А. Основы экологической архитектуры и дизайна. Экспериментальный лекционный и практический курс для студентов специальностей Архитектура и дизайн архитектурной среды: альбом проектов. Владивосток: ДВГТУ, 2008. 118с.

УДК 624.21

ВИЗНАЧЕННЯ ДІАМЕТРУ АРМАТУРИ, ЗАХИСНОГО ШАРУ БЕТОНУ ТА КРОКУ РОБОЧИХ СТРИЖНІВ АРМАТУРНИХ КАРКАСІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ШЛЯХОПРОВОДУ МАГНІТНИМ МЕТОДОМ

Заболотний С.Ю., студ. гр. ОТНБ-301т

*Науковий керівник – Балабан А.М., асистент (кафедра
Автомобільних доріг і аеродромів, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Не так давно знайти арматуру в бетонних спорудах було складним завданням. Це робили або розкриваючи ділянки бетонної конструкції, або використовували магніти. Але техніка не стоїть на місці і сьогодні існує багато методик і приладів, які спрощують цей процес. Найчастіше в сьогоднішніх приладах використовується магнітний метод сканування, який освітлений в даній статті.

Актуальність. Одним із перспективних напрямів контролю якості

будівельних робіт є неруйнівний контроль, що дозволяє безпосередньо на об'єкті виконувати дослідження без руйнування матеріалу та швидко отримувати результат. Захисний шар бетону впливає не тільки на величину висоти робочого перерізу, а і довговічність цілої залізобетонної конструкції. Для контролю захисного шару бетону потрібні високоточні прилади. Значним проривом у будівництві стало винайдення магнітного методу дослідження.

Неруйнівний метод контролю – контроль властивостей і параметрів об'єкта, не руйнуючи його та при якому не повинна бути порушена придатність об'єкта до використання та експлуатації. В неруйнівних методах контролю використовуються різноманітні фізичні явища або процеси, що при певних умовах не завдають шкоди об'єктові контролю, або ж не впливають на його експлуатаційні характеристики.

Механічні методи неруйнівного контролю застосовують для визначення параметрів армування залізобетонних конструкцій, що підлягають контролю згідно з ДСТУ Б В.2.6-4 (ГОСТ 22904) «Магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури».

Згідно із прийнятими стандартами армування конструкцій із бетону та заміри товщини захисного шару бетону проводяться за допомогою магнітного методу. Він базується на пошуку арматури безпосередньо скануванням поверхні, що досліджується, в процесі якого вдається отримати інформацію про взаємне розташування елементів арматури, товщину шару бетону, діаметр стрижнів. Для отримання більш точних даних щодо параметрів арматури також проводять додаткове розкриття на контрольних ділянках бетонних конструкцій.

Магнітний метод заснований на взаємодії магнітного або електромагнітного поля приладу із сталевую арматурою залізобетонної конструкції. Товщину захисного шару бетону і розташування сталеві арматури в конструкції визначають на основі експериментально встановленої залежності між показаннями приладу і зазначеними параметрами конструкції, що контролюється.

Визначення діаметрів арматури та товщини захисного шару бетону залізобетонних конструкцій автомобільного шляхопроводу проводилися неруйнівним методом контролю з використанням приладу «Вимірювач товщини захисного шару бетону Арматуроскоп NOVOTEST» (рис. 1).

Арматуроскоп призначений для виміру товщини захисного шару бетону (відстань по нормалі від поверхні бетону до арматурного стрижня), визначення розташування (проекції арматури на поверхню бетону) та оцінки діаметру арматури в діапазоні 6...32 мм класу

А-I...А-IV ГОСТ 5781-82, ДСТУ Б.В.2.6.-4-95 в умовах підприємств, будівельних майданчиків, будівель і споруд, що експлуатуються.



Рис. 1. Арматуроскоп NOVOTEST.

Основні характеристики приладу:

1. Діапазони вимірювання товщини захисного шару бетону:
 - для діаметрів арматури від 6 до 12мм – товщина захисного шару бетону від 5 до 80мм;
 - для діаметрів арматури від 12 до 32 мм – товщина захисного шару бетону від 5 до 130мм.
2. Допустима міжарматурна відстань, мм:
 - для діаметрів арматури від 6 до 12 мм – не менше 100мм;
 - для діаметрів арматури від 12 до 32 мм – не менше 200мм.
3. Границі основної допустимої абсолютної похибки при вимірюванні товщини захисного шару бетону $\pm (0,03H+0,5)$ мм.
4. Похибка при оцінці діаметру арматури – не нормується.
5. Температура навколишнього повітря – від -20 до +40 °С.

Методика проведення випробування. Випробування проводиться при додатній температурі бетону. Характеристики арматури залізобетонних конструктивних елементів шляхопроводу визначаються в місцях, де попередньо було проведено зачищення ділянок поверхні конструкції. На поверхні конструкції в місцях вимірювань не повинно бути напливів заввишки понад 3мм. Випробування проводиться на ділянці конструкції площею від 100см² до 600см². Якщо товщина захисного шару бетону менша границі вимірювання приладу, що застосовується, випробування проводять через прокладку завтовшки $(10,0 \pm 0,1)$ мм із матеріалу, який не має магнетичних властивостей. Фактичну товщину захисного шару бетону

в цьому випадку визначають як різницю між результатами вимірювання і товщиною цієї прокладки.

Випробування проводиться у наступній послідовності:

1. Визначають схеми розташування та крок арматурних стрижнів на ділянці випробувань.
2. Визначають захисний шар бетону арматурних стрижнів.
3. Визначають діаметр арматурних стрижнів.
4. Фіксують значення непрямої характеристики у відповідності з експлуатаційними документами приладу.
5. Обчислюють середні значення непрямих характеристик на ділянці конструкції.

Арматуроскоп розташовують паралельно до робочої арматури конструкцій у відповідності з експлуатаційними документами приладу.

Згідно з проведеними інструментальними випробуваннями встановлюють фактичні параметри: діаметри, товщину захисного шару та крок робочих стрижнів арматурних каркасів залізобетонних несучих елементів шляхопроводу (рис. 2). Основні результати інструментального випробування армування представлені в таблиці 1.



Рис. 2. Визначення захисного шару бетону стояка шляхопроводу.

Висновки та результати. Проведені дослідження за допомогою приладу Арматуроскоп NOVOTEST показали, що магнітний метод неруйнівного контролю дає достовірні дані, що можуть застосовуватись при встановленні товщини захисного шару бетону та величини діаметру арматури у конструкціях, які потребують поточного контролю чи знаходяться на стадії експлуатації і не можуть бути досліджені в лабораторних умовах.

Завдяки приладам, які працюють на основі даного методу можна здійснювати контроль виконання будівельних робіт без руйнування

залізобетонної конструкції.

Таблиця 1. Основні результати інструментальних випробувань

№ з/п	Найменування конструкцій	Визначений діаметр стрижня робочої арматури, мм	Проектний захисний шар бетону/ нормативний шар, мм	Фактичний захисний шар бетону, мм	Відхилення фактичного значення від проектного/ нормативного, мм
1	Стояки	Ø22 мм, з кроком від 100-130мм	100/100	від 40 до 50	від 60 до 50/ від 60 до 50
2	Підферменники	Ø8 мм, з кроком 100мм	25/20	від 5 до 10	від 15 до 20/ від 15 до 10
3	Опорні ригелі	Ø28 мм, з кроком від 140-160мм	60/50	від 50 до 80	від 10 до 30/ від 0 до 30
4	Прогонові балки	попередньо напружена арматура 24 Ø5 В-II	-/50	від 50 до 80	+/від 0 до 30

Література:

1. ДБН В.2.3-6:2009. Мости та труби. Обстеження та випробування.
2. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.
3. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції.
4. ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії.
5. ДСТУ Б В.2.6-4-95 (ГОСТ 22904) Магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури.
6. Конончук О.П., Кривецький Т.М., Бітківський М.Ф. Дослідження товщини захисного шару арматури магнітним методом. 36. тез доп. IV Міжнарод. наук.-техн. конф. молод. учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 25-26 листопада 2015р. Т.: ТНТУ. Том 1. С. 20-21.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТАЛУ ТА ДЕРЕВА У СУЧАСНОМУ САЙДИНГУ

Залогіна А.С., студ. гр. А-325

*Науковий керівник – Арсірій А.М., к.т.н., доцент (кафедра
Металевих, дерев'яних та пластмасових конструкцій, Одеська
державна академія будівництва та архітектури)*

Анотація. В нашій країні, до недавнього часу, для захисту будівель від несприятливих природних умов не існувало альтернативи таким традиційним способам як штукатурка, фарбування, обшивка тесом або вагонкою. Але сьогодні ці методи поступаються новомодному матеріалу – сайдингу, який є новим обличчям будівель. З його допомогою можна дати нове життя старому будинку. Сайдинг виконує як естетичну функцію, так і служить надійним захисником фасаду будівлі від різних несприятливих факторів. Сучасні види сайдингу дуже міцні і надійні, не горять, не намокають, не гниють, не тріскаються, не тьмяніють під сонячними променями, не бояться перепадів температур і мають ряд інших переваг.

Актуальність. На сьогоднішній день споживчі властивості сайдингу допомогли йому швидко завоювати довіру та широку популярність як на ринку України, так і в країнах СНД. Особливо широке поширення він отримав в малоповерховому замиському житловому та котеджному будівництві. Кожний дачник або власник замиського будинку мріє про естетичну та недорогу обробку фасаду, яка не потребує щорічного ремонту. Сучасні види сайдингу задовольняють всім цим вимогам, володіють високими декоративними і вологозахисними властивостями, підходить для застосування в різних кліматичних регіонах.

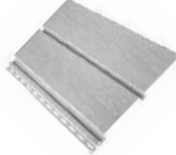
Найпопулярніші оздоблювальні матеріали у сучасному будівництві – блок-хаус або сайдинг.

Сайдинг – оздоблювальний матеріал, який широко застосовується як для зовнішньої обшивки будинку, так і для внутрішньої обшивки стін [2]. Сайдинг має рівний прямокутний переріз на відміну від блок-хауса. Блок-хаус, навпаки, має опуклу округлу форму.

Залежно від матеріалу виділяють: дерев'яний (рис. 1), металевий (рис. 2), вініловий, акриловий, фіброцементний, керамічний сайдинги. Але найбільш популярні – металевий, вініловий та дерев'яний. Кожен з них має свої переваги та недоліки. Залежно від матеріалу, з якого

виготовлена панель сайдингу, будуть відрізнятися способи монтажу і додаткових робіт, необхідних при його укладанні. Для того щоб проаналізувати властивості кожного з оздоблювальних матеріалів, нижче представлена табл. 1.

Таблиця 1. Порівняльні характеристики трьох видів сайдингу

Характеристики	Сайдинг з дерева	Сайдинг з вінілу	Сайдинг з металу
			
Вихідна сировина для виготовлення	Дерево	Полівінілхлорид (ПВХ)	Оцинкована сталь
Вага кг/м ²	30	1,8 – 2,24	3,9 – 5,8
Максимальна довжина листа	до 6 000 мм	до 3 660 мм	до 6 000 мм
Діапазон товщини листа	20 – 40 мм	0,7 – 1,2 мм	0,48 – 0,61 мм
Токсичність	Екологічно чистий	Екологічно чистий	Екологічно чистий
Ступінь горіння	+300 °С (температура горіння сірника понад 600 °С)	Не горючий. При високих температурах (понад 500 °С) плавиться	Не горючий. При високих температурах деформується
Стійкість до температурних перепадів	Стійкий при обробці	Витримує перепади від –50 до +50 °С, але при цьому видає характерний звук	Легко витримує перепади від –50 до +70 °С
Простота монтажу	Складність в кріпленні горизонтальних панелей	Легко. Завдяки замкам і суворій геометрії панелей	Легко. Завдяки замкам і суворій геометрії панелей.
Теплоізоляційні властивості	Високі	Середні	Відсутні

Монтаж дерев'яних панелей відбувається на попередньо зведену дерев'яну обрешітку (вертикальні дерев'яні бруски з кроком в 50–70см для одноповерхових будівель; для більш високих будівель крок

зменшується). Кріплення проводиться за допомогою кляймерів, оцинкованих шурупів або цвяхів. Отримані отвори потрібно закрити, застосовуючи дерев'яні заглушки і клей ПВА. Укладання панелей проводиться за системою «шип – паз» і дозволяє досягти щільного з'єднання. Набір панелей проводиться знизу вгору. В процесі монтажу може виникнути складність при оформленні кутів, віконних або дверних прорізів. Всі панелі потребують додаткової обробки. Періодичність, з якою повинна повторюватися обробка, – кожні 4–6 років. Не рекомендується економити на дерев'яній панелі, бо неякісна дошка може тріснути при укладанні, а погано просушене дерево в подальшому принесе багато клопоту. Після завершення оздоблювальних робіт дерев'яний сайдинг піддається вторинній обробці (покривається лаком, фарбується і т.д.) [3].

Металевий, як і будь-який інший сайдинг вимагає попередньої обрешітки будівлі. На відміну від дерев'яного сайдингу, обрешітка може проводитися не брусками, а металевим профілем. Це простіше і дешевше. Решетування проводиться з більш частим кроком каркаса (35–40 см). Сайдинг можна розташовувати горизонтально і вертикально. Якщо панелі будуть розташовані горизонтально, то обрешітку монтують вертикально. Якщо потрібно отримати фасад з горизонтальним розташуванням сайдингу, то обрешітка кріпиться вертикально. Для додання естетичного вигляду та остаточного оформлення, необхідно застосовувати додаткові добірні елементи (на стиках і кутах обшивки). Перевага металевого сайдингу – можливість його монтажу при будь-яких температурних умовах і відсутність необхідності в додатковій обробці зібраної обробки [3].

Найбільш вагомим недоліком дерев'яного та вінілового сайдингу вважається підвищена займистість і горючість. Вініловий сайдинг, звичайно, не горить, але сильно плавиться. Саме з цієї причини вініловий сайдинг заборонений при будівництві промислових і пожежонебезпечних об'єктів (автозаправні станції, великі торгові приміщення, а також фабрики й заводи. Металевий сайдинг – негорючий матеріал, саме тому його рекомендують застосовувати на об'єктах з підвищеними вимогами до пожежної безпеки [3].

Як правило, для обробки будинку сайдинг-панелями (це стосується багатопверхового будинку) використовують алюміній: він більш стійкий до впливу корозії та має меншу вагу. Саме йому віддають перевагу фахівці будівельних фірм, що спеціалізуються на облицюванні висоток, торгових центрів і офісних споруд [4].

Якщо ми говоримо про вініловий та металевий сайдинги, монтаж – це останній етап. Щодо дерев'яного сайдингу, потрібно враховувати,

що обшити будинок зовні – це не остаточна робота. Необхідно визначитися щодо його захисту для забезпечення тривалої експлуатації. Визначальну роль грають захисні покриття – лаки, фарби, мастики, морилки та антисептики. Спочатку здійснюється ґрунтовка поверхні, а потім наноситься шар безбарвної фарби або лаку. Коли покриття висохне, поверхню треба прошліфувати. Далі наноситься необхідна кількість шарів остаточного покриття лаку або фарби. Використовувати потрібно якісні матеріали з тривалими термінами експлуатації. Багато в чому властивості цього покриття визначатимуть термін служби обшивки сайдингу. Покриття періодично треба відновлювати (через 5-7 років).



Рис. 1 Дерев'яний сайдинг



Рис. 2 Металевий сайдинг

Висновки та результати. Підсумовуючи, можна виділити плюси обробки будинку сайдингом: простота і швидкість монтажу, застосування мінімум інструментів для збірки; універсальність панелей (як для внутрішнього, так і для зовнішнього облицювання); солідний вигляд будинку; можливість додатково захисту будинку від холоду, вологи і вітру; великий термін служби. Було з'ясовано, що сайдинг використовується як у малоповерхових, так і в багатоповерхових будинках і спорудах, промислових, торгових центрах. Також було з'ясовано, що найбільш безпечними матеріалами для облицювання багатоповерхових будівель є метал та алюміній; дерево та вініл використовують у малоповерхових будівлях.

Література:

1. ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
2. <https://rooffaq.com/siding/ua/statti/10.php>
3. <https://suntile.com.ua/articles/stil-jeko-metall-derevo-ili-vinil-kak-vybrat-podhodjashhij-blok-haus/>
4. https://18podyezdov.ru/otdelka-sajding-panelyami/#Виды_сайдинга

КОЛОРИСТИКА ЯК НАУКА ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ АРХІТЕКТУРИ ЖИТЛОВОГО ІНТЕР'ЄРУ

Залогіна А., Швець В., студ. гр. А-325

*Науковий керівник – Мельник Н.В., канд. арх., доцент (кафедра
Дизайну архітектурного середовища, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Дане дослідження спрямоване на вивчення питань природи кольорового світла, сприйняття кольору та використання кольорів як виразних засобів у рішеннях дизайну інтер'єру.

Актуальність. Ще в давнину людство використовувало колір як основу знакової системи, застосовувало символічне значення кольору для обрядів, в оздобленні приміщень, в одязі, кольори успішно використовували у психології та медицині. В сучасному світі, коли інтенсивність життя прискорилося завдяки новітнім технологіям, емоційна сфера людини переживає не аби які навантаження. Предметне середовище людини корінним чином змінюється і потребує виважених рішень з точки зору функціонального та дизайнерського рішення. Велику роль в сучасному інтер'єрі виробничих, громадських та житлових будівель відіграють матеріали, фактури поверхонь та колірна гама. Вони виступають носіями кольору та формують психологічну атмосферу певного функціонального простору.

Дослідження даного питання почали носити системний науковий характер з другої половини XVII століття. Природу світла та кольору досліджували Ісаак Ньютон, Вольфганг фон Гете, Іоханнес Іттен. В образотворчому мистецтві та дизайні використовують надбання Кандинського В.О. У психології був свого часу розроблений тест кольорових уподобань Люшером М., що стало якісним досягненням у психотерапії. Для архітектури проблема використання кольору вкрай важлива, досліджувалась багатьма спеціалістами. Найвідомішим українським вченим-дослідником кольору є Кравець В.І.

Методика даного дослідження базується на аналізі історії вивчення питання кольору, його взаємодії з людиною, систематизації кольорів за критерієм відповідної дії при застосуванні в житлових інтер'єрах.

Колір – це світло. До такого висновку прийшов англійський фізик і математик Ісаак Ньютон під час дослідження колірної спектра. Експерименти Ньютона викладені в його роботах та зокрема у «Нова теорія світла та кольорів», (1672 р.). У своєму виступі перед

Королівським товариством Ньютон спростував як Аристотеля, так і Декарта, і переконливо довів, що біле світло не є первинним, а складається з кольорових компонент з різним «ступенем заломлення». «Причиною виникнення відчуття світла кольору є об'єктивно існуючі фізичні відмінності у випромінюванні. А те, що ми розрізняємо ці випромінювання й бачимо їх різними за кольором, обумовлено пристроєм ока людини, тобто – фізіологією зору» [1]. Спектр кольорів послужив основою для початку систематизації кольорів» [4].

У той час, як Ньютон був зацікавлений в науковому поясненні кольору, німецький поет, мислитель і натураліст Вольфганг фон Гете присвятив свою книгу «Теорія кольору» (1810 г.) аналізу сприйняття кольору. Провівши серію експериментів, в яких він вимірював реакцію ока на певні кольори, Гете створив, мабуть, найвідоміший колірний круг. На колі розташовані три основні кольори – пурпурний, жовтий і синій – з яких, як він вважав, можна отримати всі інші кольори.

«В колірних колах Ньютона й Гете систематизувалися тільки як спектральні кольори. За колом Гете визначаються контрастні кольори, – вони знаходяться один проти одного. Опираючись саме на це коло, Гете пояснив природу гармонійних кольорових поєднань» [1].

Іоханнес Іттен, швейцарський художник, теоретик нового мистецтва, слідом за Гете, вважав, що найбільше значення має суб'єктивне сприйняття кольору. Його книга «Искусство цвета» присвячена здатності кольору пробуджувати почуття в спостерігачі. Головна ідея його роботи полягає у виявленні семи колірних контрастів, які художник повинен навчитися використовувати для створення необхідного виразного ефекту. Деякі з цих контрастів прості, як контраст світлого і темного, який виникає, коли кольори різної яскравості використовуються разом, або контраст відтінків, який можна побачити, коли разом використовуються два різних кольори.

На думку В.І. Кравця, «колір – це не тільки властивість навколишнього середовища, але й посередник між людиною і середовищем, основа мови візуальної комунікації. Колір надає емоційні впливи, що створюють фон життєдіяльності людини, на якому будується подальший процес формування в його свідомості перцептивного і художнього образу архітектури. Колір і емоції сильно пов'язані між собою. Колір впливає на ефективність життєвих процесів, а емоційна оцінка середовища залежить від стану людини. Також він впливає на сприйняття форми, величини, вагових характеристик предметів, оцінку характеру механістичних процесів стиснення-розтягування, просторової орієнтації елементів і всієї будівлі в цілому» [2].

Колір не завжди був відділений від архітектурного дизайну. Історично професія художника охоплювала все, але не цілком: живопис, скульптуру та архітектуру. Колір використовувався щедро в архітектурі. Взаємний зв'язок якостей кольорів, бажаності їх поєднання та впливу на психологічний стан людини можна побачити у наступній таблиці.

Таблиця 1. Застосування кольорів у дизайні житлових приміщень

Колір	Поєднується	Не поєднується	Вплив	Приклад
1	2	3	4	5
Білий	Всі пастельні, чисті яскраві кольори, чорний, сірий, золотий;	(Поєднується з усіма)	Відчуття чистоти, простору, денного світла	
Сірий	Жовтий, червоний, помаранчевий, зелений, пурпурний, рожевий, синій, чорний, білий	Золотий, коричневий	Психологічно нейтральний, сам по собі не викликає емоцій	
Чорний	Білий, сірий, золотий, червоний, зелений, оранжевий, фіолетовий	Всі пастельні, розмиті, затінені; з жовтим – знак небезпеки	Статусний, підходить для створення атмосфери розкоші	
Червоний	Чорний, білий, сірий, золотий, коричневий	Фіолетовий, пастельні відтінки	Збуджує нервову систему, підвищує активність	

продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
<i>Жовтий</i>	Коричневий, помаранчевий, салатовий, білий, сірий, фіолетовий	–	Теплий, відкритий, радісний, підвищує допитливість, дарує бадьорість	
<i>Помаранчевий</i>	Коричневий, зелений, фіолетовий, рожевий, синій	–	Доброзичливий, зігріваючий колір. Підвищує комунікабельність, енергійність, настрій.	
<i>Зелений</i>	Коричневий, сірий, білий, чорний, жовтий, рожевий	Червоний	Освіжає, дає відпочинок очам, відновлює сили	
<i>Рожевий</i>	Білий, бежевий, сірий, пастельний синій	Червоний	Створює м'яку й безтурботну атмосферу, усуває депресивні думки	
<i>Синій</i>	Білий, помаранчевий, сірий	Чорний, фіолетовий	Спокійно сприймається в «морському» дизайні, а в інших випадках може виглядати похмуро	

1	2	3	4	5
<i>Фіолетовий</i>	Білий, зелений, бежевий, жовтий, помаранчевий	Червоний, коричневий	Знижує апетит, у великих кількостях може пригнічувати. Йому віддають перевагу мрійники, романтики тощо	
<i>Коричневий</i>	Бежевий, жовтий зелений, помаранчевий, бірюзовий	Сірий, чорний	Позначає стабільність, надійність, зв'язок з природою, зберігання сімейних традицій	

Архітектор повинен враховувати колірний ефект кожного елемента конструкції будівлі: від стандартних кольорів первинних будівельних матеріалів, таких як дерево, камінь, цегла і мармур, до широкої різноманітності квітів, доступних для забарвлення, квітів дверей, вікон та оздоблення. Колір стає засобом впливу на стан людини, викликаючи різні почуття і емоції. Зокрема, колір може підняти настрій і активізувати енергію; заспокоїти і розслабити, підняти або знизити апетит тощо. Усвідомлене застосування кольору дозволяє коригувати стан людини.

На практиці в кольорових рішеннях інтер'єрів житлових приміщень використовують як хроматичні (кольори спектру) так і ахроматичні (чорний, білий, відтінки сірого) кольори. Монотонність і сірість в ахроматичному інтер'єрі викликають почуття байдужості, млявості; і навпаки, хаотичне різнобарв'я у хроматичному інтер'єру – безладно і утомливо. На дітей монотонність і сірість справляють пригнічуючий ефект. Дорослі люди також потребують достатньої колірної навантаженості, вона необхідна для підтримки тонуусу нервової

системи. У разі бідності фарб навколишнього пейзажу виникає так зване колірне голодування.

Правильне поєднання кольорів – одна з важливих складових досконалого способу та стильного й цілісного інтер'єру. Розглядаючи психологічний вплив кольору, варто зауважити, що мова йде, в першу чергу, про чисті тони. Будь-яка домішка змінює якість сприйняття.

Висновки:

1. Відкриття та дослідження учених і теоретиків допомогли нам зрозуміти, що колір невід'ємно пов'язаний зі світлом. Колірні кола Й. Гете та І. Іттена показали, що палітра кольорів багата і різноманітна, що крім основних, існують додаткові кольори. Окрім того, кожний колір має свої відтінки, тони, які майбутній фахівець повинен відповідно застосовувати та поєднувати у своїх проектах.

2. При виборі тих чи інших кольорів, зокрема в житлових приміщеннях, потрібно враховувати не тільки смакові переваги та психологічний портрет замовника.

3. Колір є однією з основних закономірностей композиції (колорит як гармонізований колір, поєднання кольорів) поряд з об'ємно-просторовою структурою й тектонікою.

Література:

1. Буймистру Т.А. Колористика: цвет – ключ к красоте и гармонии. М.: Издательство «Ниола-Пресс», 2010. 236 с.

2. Выва А.Ю. Восприятие архитектурных объектов городскими жителями: субъективно-семантический анализ: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.п.н.: Спец. 19.00.01 – Общая психология, психология личности, история психологии. М.: Типография МГУ им. М.В. Ломоносова. 2017. 287 с.

3. Основи художнього конструювання та композиційного формотворення. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт. Упор.: Д.Ю. Косенко. К.: КНУТД, 2007. 36 с.

4. Рац А.П. Основы цветоведения и колористики. Цвет в живописи, архитектуре и дизайне: курс лекций. М.: МГСУ, 2014. 128 с.

5. Чин Ф.Д.К., Бинжелли К. Дизайн интерьера. Иллюстрированный справочник. Харьков, Белгород: Клуб Семейного Досуга, 2007. 320 с.

6. Юрьева М.В. Барышева В.Е., Дараган М.В. Цветоведение. уч. пособие. М.: МИЭТ, 2010. 172 с.

7. Kurdyukova E.V. The role of color in architecture. IX International Student Scientific Conference Student Science Forum. Yekaterinburg: Ural Federal University Yeltsin, 2017.

«САДИ БІЛЯ ЗАТОКИ» У СИНГАПУРІ ЯК ПРИКЛАД ЛАНДШАФТНОЇ АРХІТЕКТУРИ МАЙБУТЬОГО

Залогіна А.С., студ. гр. А-325

*Науковий керівник – Василенко О.Б., док. арх., професор
(кафедра Дизайну архітектурного середовища, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. Сучасний Сінгапур є однією з найчистіших і найкомфортніших для проживання держав у світі. Екологічні та соціальні пріоритети містобудівної політики в Сінгапурі – це захист навколишнього середовища, розвиток природного каркасу, який включає в себе все різноманіття озелених і паркових територій, а також зелених зв'язків між ними, збереження природних ландшафтів, створення комфортного житлового середовища з широким діапазоном рекреаційних об'єктів тощо. Однією з таких рекреаційних зон є комплекс «Сади біля Затоки», який розглянутий у даній статті.

Актуальність. Зростання населення та різке скорочення природних ресурсів у сучасному світі є факторами руху планети в напрямку впровадження заходів заохочення боротьби з незворотними процесами зміни клімату, зі скороченням екологічно шкідливих викидів тощо. Вирішенням екологічних проблем у Сінгапурі стають амбіційні проекти еко-архітектури. Комплекс «Сади біля Затоки» в Сінгапурі є еко-системою, технології будівництва якої спрямовані на енергозбереження та самозабезпечення з мінімальним споживанням енергоресурсів.

Ідея створити великий парк біля затоки виникла у 2005 році у прем'єр-міністра Лі Сянь Лун. Парк був задуманий як місце відпочинку та національний символ Сінгапуру. Поставлена мета полягала в тому, щоб підвищити якість життя за рахунок збільшення флори в місті. «У січні 2006 року був оголошений міжнародний конкурс на кращий проект для садів затоки, в якому взяли участь 170 фірм з 25 країн світу. У вересні цього ж року журі визначило переможців: Grant Associates для Південного саду і Gustafson Porter для Східного саду. Рішення про створення Центрального саду було прийнято пізніше» [1].

Будівництво садів почалося в 2007 році, урочисте відкриття «Садів біля Затоки» відбулося в жовтні 2011 року.

Парк «Сади біля Затоки» складається з трьох набережних садів,

прилеглих до водосховища Марина-Бей: Південний сад Затоки (Bay South Garden), Східний сад Затоки (East Bay Garden) і Центральний сад Затоки (Bay Central Garden).

Південний сад розташований на південному узбережжі затоки, який демонструє кращі інновації ландшафтного дизайну і є національною гордістю країни. Загальна концепція цього проекту черпає натхнення від орхідеї «Ванда міс Джоакім» – національної квітки Сінгапуру. Площа саду становить 54 га, у межах якої знаходяться кілька об'єктів:

- «Будинок квітів» (Flower Dome) – крита скляна оранжерея з підтриманням Середземноморського клімату.
- «Вологий тропічний ліс» (Cloud Forest) – крита скляна оранжерея з підтриманням клімату вологих тропічних лісів.
- «Сверхдререва» (Supertrees Grove) – залізобетонні конструкції зі складним металевим каркасом, що є опорою для витких рослин.
- «Природна спадщина» (Heritage Gardens) – експозиція, що розповідає про основні етнічні групи населення та історії розвитку Сінгапуру через флору і ландшафтний дизайн.
- «Світ рослин» (World of Plants) – експозиція, присвячена рослинному світу і його впливу на екосистему нашої планети.
- Два штучних озера (Dragonfly and Kingfisher Lakes).

Головною прикрасою садів є «Сверхдререва» (рис. 1), які займають величезну територію та є екологічними конструкціями, здатні підтримувати мікроклімат в оранжереях парку.



Рис. 1. «Сверхдререва» з «Небесним мостом».

«Сверхдререва» – конструкції з металу та бетону, які за формою нагадують дерева. В парку сверхдрев налічується 18 штук. Вони мають різну висоту, найвищі – 50 м, найменші – 25 м.

Сверхдререва спроектовані з великими навісами, які забезпечують

тінь вдень і оживають хвилюючим світлом і звуком вночі, а деякі «дерева» мають фотогальванічні елементи для перетворення сонячної енергії в електричну. «На 18 супердеревах було посаджено більше 158 тис. рослин, які включають понад 700 видів і різновидів бромелієвих, орхідей, папоротей і тропічних квітучих кучерявих рослин» [2]. Для прогулянок відвідувачів парку створений підвісний «Небесний міст», з висоти якого можна розглянути весь парк.

Крім цього сверхдерева вміють збирати дощову воду, яку потім використовують для поливу рослин. На їх верхівках розташовуються різні заклади, наприклад, магазини або кафе. Піднятися на верхівку можна, використовуючи ліфт, вбудований в каркас.

Унікальними проектами Wilkinson Eyre Architects є дві оранжереї, зведені в 2012 році у вигляді куполів: «Квітковий купол» площею 1,2 га (рис. 2, 4) та купол «Хмарний ліс» площею 0,8 га (рис. 3, 4).



Рис. 2. Розріз «Квіткового куполу».

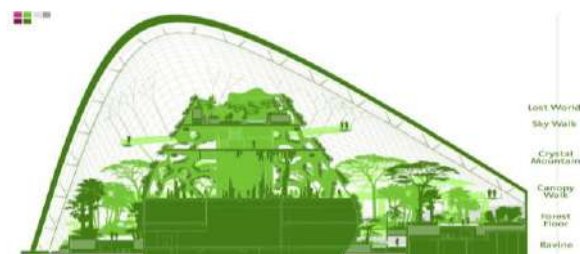


Рис. 3. Розріз «Хмарного лісу».

Оранжереї являють собою своєрідні парки під дахом. Вони не нагріваються, а охолоджуються. Оранжереї призначені для створення сприятливих умов для рослин при будь-яких зовнішніх погодних умовах.

Оранжерея «Квітковий купол» складається з 7 тематичних садових зон. Температура всередині підтримується приблизно на відмітці 23-25°C. Клімат м'який, придатний для зростання різних рослин, які можна зустріти переважно в Середземноморському регіоні та в інших

напівзасушливих тропічних районах (наприклад, в деяких частинах Австралії, Південної Америки, Південної Африки): баобаби, кактуси, тюльпанові дерева з оливковими тощо.



Рис. 4. Оранжереї «Квітковий купол» і «Хмарний ліс».

«Квітковий купол» – конструкція, яка не має додаткових опор. «Необхідну жорсткість гігантській конструкції додає сталева сітка, що несе на собі 3332 спеціальних скляних панелей, які затримують надлишок сонячної енергії. Внизу проходять спеціальні труби з холодною водою, які охолоджують повітря; тепле повітря збирається у верхній частині купола.

Купол «Хмарний ліс» вищий за висотою, але трохи менший за площею, має подібну конструкцію. Всередині підтримуються прохолодні вологі умови, які є в тропічних гірських районах між 1000 м і 3000 м над рівнем моря в Південно-Східній Азії, Центральній і Південній Америці» [3].

В оранжереї розміщена «Хмарна гора» висотою 42 м, на яку можна піднятися за допомогою ліфту, а для спуску влаштований круговий місток. З висоти 35 м обрушається водоспад. «Хмарна гора» – складна структура з декількома рівнями, яка повністю покрита епіфітами (орхідеї, папороті, селягінеллі, баранцові, плауновидні тощо).

Центральний сад Затоки (Bay Central Garden) є найменшим садом в затоці площею в 15 га, який являє собою 3-кілометрову набережну.

Зі Східного саду Затоки (East Bay Garden) відкривається вид на Південний сад. Площа території складає 32 га. Ландшафтним архітектором проекту є англійське бюро Gustafson Porter. Сад має величезний потенціал для подальшого розвитку. На сьогоднішній день на його території розміщені тропічні сади.

Висновки. На сьогоднішній день «Сади біля Затоки» є одним з найбільших архітектурно-ландшафтних проєктів, здійснений в рамках

міської програми «Місто в саду». Концепція Садів біля Затоки полягала не тільки у вирішенні екологічних проблем, але й в збереженні, підтримці й відновленні зникаючих видів рідкісних рослин.

Література:

1. <https://planetofhotels.com/guide/ru/singapur/singapur/sady-u-zaliva>
2. <https://www.gardensbythebay.com.sg/en.html>
3. (<https://dwgformat.ru/2020/01/22/kompleks-oranzherej-v-sadu-u-zaliva-v-singapore/>)

УДК 725.94:629-13

ПАРК КОВАНЫХ ФИГУР В Г. ДОНЕЦКЕ

Залогина А.С., студ. гр. А-325

Научный руководитель – Польшикова Н.В., к. арх.

(кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Аннотация. В данной статье рассмотрен Парк кованых фигур в г. Донецке (со схематическим планом, картой города, примерами фигур), представленный малыми архитектурными формами на разные темы: растительные, архитектурные, философские; выявлено значение самого парка благодаря тематическим образам, а также зарождение кузнечного мастерства в городе и популяризация использования кованого железа.

Актуальность. Кузнечное мастерство считается одним из важнейших ремесел народного хозяйства. С развитием цивилизации появились более новые и простые методы обработки металла. Но на сегодняшний день давно забытое искусствоковки возродилось и нашло применение в декоративном оформлении домов, дворов, парков, улиц и т.д. На примере Парка кованых фигур с установкой малых архитектурных форм рассмотрим значимость и эффективность использования кованого железа.

Анализ последних достижений. Теме кованого мастерства посвящены статьи и книжные издания. Необходимо отметить работы авторов: Вишневецкого Я.С., Ухина С.В., Логинова В.П.,

Боброва В.В., Охрименко Я.М., Алиева И.С., Жданкова Я.Г., Периг А.В., Ревина А.Д., Кленина А.Д., Чайкиной Е.А. [1-3]. Работы этих авторов посвящены изучению кузнечного мастерства, исследованию физико-химических свойств чугуна и его применению в качестве декора.

Задание работы: рассмотреть схему размещения Парка, малые архитектурные формы; проанализировать хронологию и предысторию зарождения кованых фигур в городе; выделить особенности кованого мастерства и его значимость в архитектуре и среде.

Методика исследования: анализ всех малых архитектурных форм, который позволил выделить три направления в соответствии с их назначением: растительные, архитектурные, философские.

В истории развитияковки были свои взлеты и падения. Радикальная реконструкция исторической части многих городов повлекла за собой исчезновение многих исторических зданий и сооружений, памятников архитектуры, а вместе с ними и многочисленные художественно-архитектурные изделия прошлого. Однако с усовершенствованием технологии художественнойковки, оснащением специального оборудования, возможности развития творчества мастеров значительно расширились.

На сегодняшний день художественнаяковка в архитектуре зданий и сооружений считается самым интересным инструментом внутренней и внешней отделки. В окружающей среде зачастую применяются кованые фигуры в качестве малых архитектурных форм, выполняющих различные функции. Можно выделить две важнейшие функции кованых элементов: декоративная и защитная.

Традиции кузнечного мастерства в г. Донецке были заложены в начале XX века. В 1895 г. кузнец Алексей Иванович Мерцалов совместно с молотобойцем Шкариным Филиппом Федотовичем и рабочими металлургического завода «Новороссийского общества каменноугольного, железного и рельсового производства» создал знаменитую «Пальму Мерцалова», выкованную из одного рельса (рис. 1), «которая на Всемирной промышленной выставке в 1900 г. в Париже получила первую премию. Эта скульптура является увековечиванием памяти мастера» [4]. В подражание «Пальме Мерцалова» донецкие мастера в конце XX – начале XXI вв. начали изготавливать копии «пальм» (рис. 2). Первой копией считают работу, выполненную кузнецом Сергеем Федоровичем Каспруком в 1999 г.

Кузнечным предприятием «Гефест» был организован Фестиваль кузнечного искусства. На фестивале были представлены лучшие 11 экспонатов. Открытие Парка состоялось в Ворошиловском районе за

зданием Донецкого городского исполнительного комитета. На рис. 3 Парк кованных фигур представлен на карте г. Донецка.



Рис. 1. «Пальма Мерцалова», кузнец Алексей Мерцалов, молотобоец Филипп Шкарин, 1895 г.



Рис. 2. Копия «Пальмы Мерцалова» на фестивале «Гефест» в г. Донецк, проект Виктора Бурдука, 2007 г.



Рис. 3. Парк кованных фигур на карте г. Донецка.

Самой первой скульптурой стала заглавная композиция «Букет кованных роз» как символ шахтерской столицы. Она стала первой композицией, положившей начало «растительному» направлению. Через год в коллекцию Парка добавилось еще 19 кованных фигур, а также 2 беседки: «Четыре дракона» и «Украинская». Беседки в парке выполняют как защитные, так и декоративные функции.

Стоит подчеркнуть, что популяризации и широкому использованию кованого железа способствовали, что немаловажно, физико-химические свойства материала: пластичность, надежность,

прочность, оригинальность, устойчивость к воздействиям окружающей среды.

2004 год ознаменовался для фестиваля приобретением статуса всеукраинского. Кроме того, именно VI фестиваль кузнечного мастерства послужил родоначальником Союза мастеров кузнечного искусства Украины.

В 2005 г. появляется интересная композиция «философского» направления – аллея «Знаки зодиака», представленная 12-ю коваными фигурами. В 2007 г. в парке открыта «Аллея арок». По проекту было запланировано появление десяти авторских кованых арок 5-метровой ширины и 16 авторских лавочек. В 2008 г. парк пополнился 6-ю лавочками для влюбленных. Парк кованых фигур признан уникальным в Европе, а Донецк приняли полноправным членом в «Кольцо европейских городов-кузнецов» на генеральном собрании организации, объединяющей мастеров разных стран. В 2009 г. в парке была открыта «Аллея любимому городу». В 2010 г. на XII Фестивале открыта «Аллея мастеров», посвященная «Евро-2012». В ноябре того же года установлена копия Эйфелевой башни (высота более 2,5 м, вес – 120 кг), которая положила начало «Аллее архитектурных копий», а также копия Биг-Бена (высота до 2 м), подаренная Донецку мастерами из г. Константиновки (рис. 4, 5). На сегодняшний день в парке насчитывается более 220 экспонатов.



Рис. 4. Копия Эйфелевой башни, 2010 г. (фотофиксация, 15.07.20)



Рис. 5. Копия Биг-Бена, 2010 г. (фотофиксация, 15.07.20)

Созданию экспонатов на различные темы способствовали местный колорит, проведение тематических мероприятий, фестивалей, посвященных кованому мастерству. Уникальность Парка заключается

в его неповторимости, оригинальности, наличии различных декоративных образов, вписывающихся в местную среду. Стоит отметить, что выполненные все из одного материала и по одинаковой технологии, экспонаты абсолютно разные за счет использования различных приемов для выразительности образов: масштаба, размера, пластики, цвета, объема, статики, динамики и т.д. На рис. 6 представлена схема парка кованых фигур.

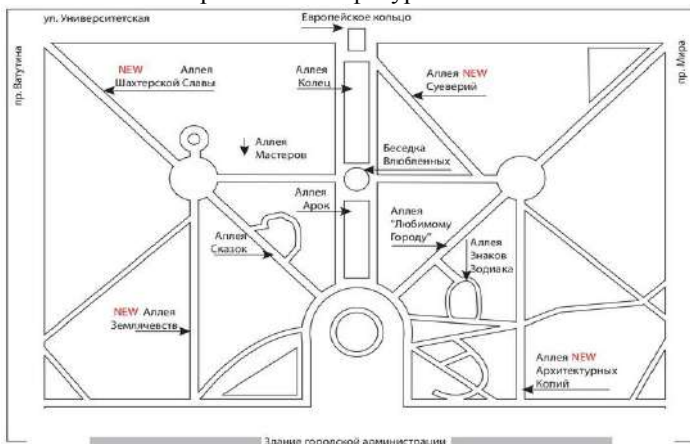


Рис. 6. Схема Парка кованых фигур.

Выводы. Кованое железо имеет давнюю традицию использования не только в архитектуре, но и в архитектурной среде. Область его применения чрезвычайно широка: это обуславливается многими факторами, такими как физико-химические свойства материала, декоративно-художественный потенциал. Кованые предметы, конструкции или разные функциональные детали великолепно сочетаются с архитектурной средой, придавая ей выразительность и неповторимую индивидуальность. На примере Парка кованых фигур мы убедились, что из кованого железа можно создавать интересные образы, которые станут частью архитектурной среды.

Литература:

1. Вишневецкий, Я.С. Технология ручнойковки. М.: Высшая школа, 1976. 288 с.
2. Ухин С.В. Кузнечное дело. М.: ООО Издательство АСТ, Донецк: Сталкер, 2004. 79 с.
3. Логинов В. П., Боброва В. В. Секреты кузнечного мастерства. М.: Аделант, 2008. 68 с.
4. <http://donbass.name/4203-aleksey-mercalov.html>

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ФУНДАМЕНТУ

Залогіна А.С., студ. гр. А-325

Наукові керівники – Варич Г.С., старший викладач,

Кучменко І.М., асистент

*(кафедра Архітектурних конструкцій, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Технології будівництва малоповерхових замських будинків вдосконалюються з кожним роком. Будівництво будь-якої будівлі чи споруди починається з фундаменту, при виборі якого завжди враховуються надійність, міцність і довговічність. З виникненням нових технологій з'явилася можливість враховувати ще й вартість, а також функціональність основи. Сьогодні в європейських країнах та країнах СНД все більш популярним стає утеплений плитний фундамент мілкового закладення.

Актуальність. Стан економіки будь-яких країн і життєвий рівень населення багато в чому визначаються наявністю запасів паливно-енергетичних ресурсів та ефективністю їх використання. За останні роки на етапі будівництва все більш поширюються енергозберігаючі технології, впровадження яких підвищить не тільки рівень комфорту в приміщеннях, але й допоможе в подальшому економити енергоресурси та знизити витрати на їх використання. Утеплена шведська плита набула великої популярності і затребуваності, адже вона має переваги щодо економічності та енергоефективності.

Перша згадка та застосування утепленої шведської плити (УШП) з'явилися на початку ХХІ століття в Європі. Це було пов'язано з розвитком енергозберігаючих технологій будівництва. Перша компанія, яка почала використовувати УШП як фундамент для зведення малоповерхових споруд, іменувалася Dorocell (Швеція). Пізніше такі фундаменти отримали популярність у країнах СНД за свою енергоефективність і вигоду даного методу зведення.

«Утеплена шведська плита (УШП) (рис. 1) – це плитний фундамент мілкового закладення з системою дренажу, утеплений під всією підлогою та по периметру основи» [2].

За рахунок вирівнювання поверхня УШП є готовою чорною підлогою першого поверху, на яку можна відразу укласти фінішне підлогове покриття, наприклад, керамічну плитку.

По УШП зводять каркасні та дерев'яні будинки, монолітні котеджі, будинки з газобетону й теплої кераміки. Оскільки УШП добре теплоізолювана, її часто застосовують для будівництва енергоефективних будівель із замкнутим тепловим контуром без містків холоду.

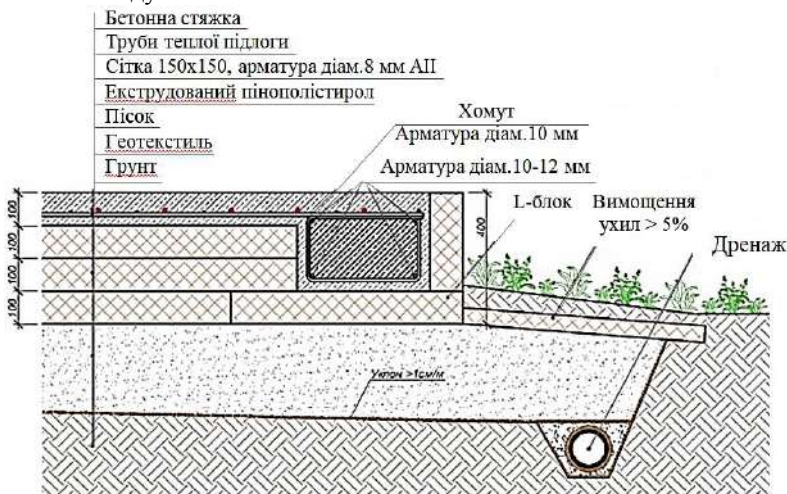


Рис. 1. Схема УШП.

Конструкція УШП складається з підготовленої ґрунтової основи з дренажною системою, утепленого вимощення, нижнього теплоізоляційного шару та верхньої бетонної основи, яка при цьому є підлогою першого поверху. Під несучі стіни в бетонній основі передбачаються балки, розміри та схема армування яких задаються проектним рішенням. Теплоізоляційний шар під бетонною основою та утеплене вимощення навколо фундаменту перешкоджають промерзанню ґрунту. Під несучими балками застосовується пінополістирол підвищеної щільності, який витримує великі навантаження, а під підлогою першого поверху – пінополістирол середньої щільності.

На першому етапі будівництва проводиться підготовка ділянки. Викопується ґрунт, який потім можна використовувати для підняття рівня ділянки. Рівень заглиблення постійно контролюється нівеліром. Під час відкопування не можна допустити розм'якшення котловану опадками, поверхневими або ґрунтовими водами.

Далі розчищають дно котловану. По його периметру викопується траншея для дренажу з нахилом в сторону відведення води з ділянки.

На підготовлене дно котловану укладається геотекстиль. Для створення подушки під фундамент використовується пісок, виконується піщана підсипка. Пісок або піщано-гравійна суміш не повинні містити глини та органічних домішок. Чим краще утрамбована основа, тим надійнішою вона буде при експлуатації.

На другому етапі будівництва здійснюється укладання теплоізоляційного шару.

Для створення периметра в технології УШП застосовуються L-блоки (рис. 2), які виконують функцію незнімної опалубки, а в подальшому утворюють утеплену цокольну частину будівлі.



Рис. 2. Зразок L-блоків.

L-блоки вирізаються на виробництві відповідно до проектних розмірів. Для виробництва блоків застосовується спінений пінополістирол важких марок: ППС30, ППС35, ППС40 або ППС45.

На будівельному майданчику на піщану підсипку встановлюється плівка, для того щоб захистити теплоізоляційний шар від вологості ґрунту. Монтаж опалубки та теплоізоляційного шару з пінополістиролу контролюється в точній відповідності з заданими проектом розмірами. Якщо не робити L-блоки, знадобиться звичайна опалубка, у зв'язку з чим виникнуть додаткові витрати на матеріал і робочий час. Крок за кроком, формується периметр фундаментної плити. Паралельно виконується укладання комунікацій.

Пінополістирол має багато позитивних якостей:

- легка обробка;
- висока швидкість монтажу;
- невелика вага;
- низьке водопоглинання;
- висока міцність на стиск;
- теплоізоляційна здатність;
- довговічність матеріалу.

На третьому етапі виконується підготовка під заливку бетонної плити. Готується арматура, в'язальний дріт, зварюється або зв'язується каркас для фундаментних балок, укладається нижня сітка силової стяжки фундаменту. До нижньої сітки пластиковими хомутами закріплюються пластикові трубки водяного опалення підлоги, які додатково захищаються трубчастою ізоляцією.

На четвертому етапі здійснюється заливка бетонної суміші за допомогою бетононасосу. В процесі укладання застосовується вібратор для більш якісного ущільнення бетонної суміші.

Поверхня повинна бути рівною, адже вона служить основою під підлогове покриття. Після укладання цього шару необхідний догляд за бетоном, для того щоб він в процесі набору міцності залишався вологим.

Крім класичних L-блоків інженери запропонували більш інноваційний і універсальний варіант. В Швеції була розроблена оновлена технологія УШП під назвою Supergrund (Супергрунд) або УШП 2.0 (рис. 3). Відмінною особливістю новачки є використання пінополістиролового блоку певної форми (для терморозриву), що відокремлює несучу стрічкову частину фундаменту від плити.

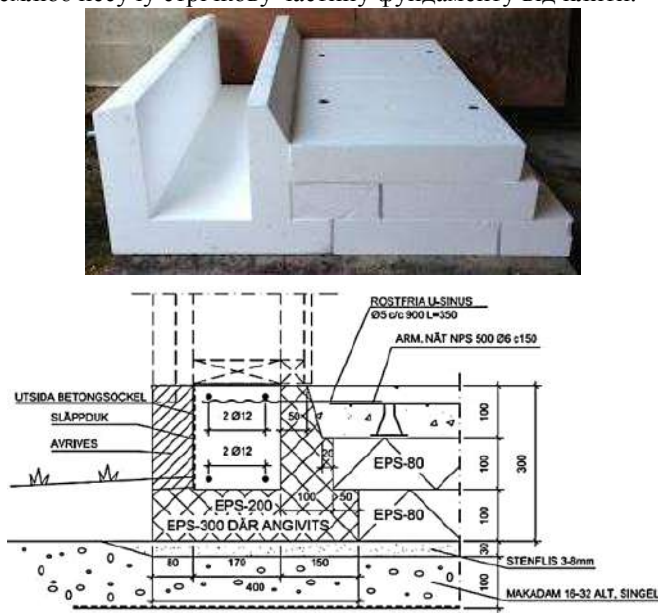
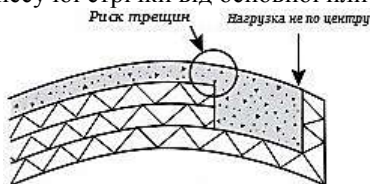


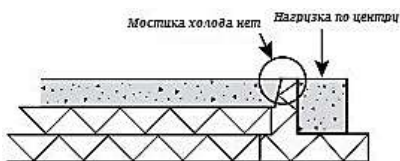
Рис. 3. Шведський фундамент Супергрунд (Supergrund) або УШП 2.0.

У Супергрунті несуча стрічкова частина фундаменту відокремлена від стяжечної плити (стяжки) з теплою підлогою пінополістиролом (терморозривом), таким чином несуча стрічка являється роздільним і незалежним елементом. У такому варіанті виконання немає навантаження, яке діє на злам плити в УШП (рис. 4).

Відповідно можна використовувати менше арматури. Але обов'язкові зв'язки між стяжкою і стрічкою. Їх можна виконати з склопластикової арматури. Зв'язки потрібні для захисту від відриву несучої стрічки від основної плити.



В плиті УШП навантаження не по центру (нерівномірно розподілене) в L-блоці вздовж ребер плити викликає злам і скручування плити

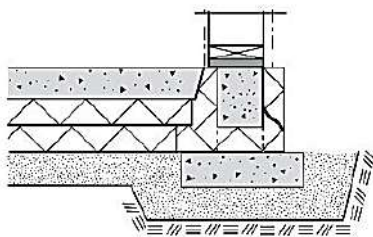


В УШП2 навантаження стає по центру (рівномірно розподіленим). Ризик зламу та скручування плити зникає.

Рис. 4. Навантаження, що діє на злам плити в УШП.

Несуча частина фундаменту УШП 2 може бути використана під великі завантаження. Значно збільшити максимальні навантаження можна, додавши опорну п'яту, або підбетонку під несучу стрічку Супергрунд (Supergrund) (рис. 5, а). На просадкових ґрунтах можливо використовувати замість підбетонки палі, попередньо забурені в ґрунт (рис. 5, б). Навантаження з ребер плити передаються на бетону п'яту. Втрати тепла не збільшуються, тому що п'ята і ребра плити розділені утеплювачем.

а)



б)

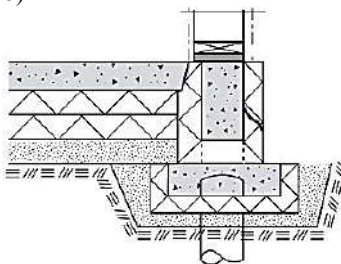


Рис. 5. Збільшення несучої здатності УШП 2.

При використанні УШП 2 з'являється можливість влаштування

цоколя бажаної висоти. Спочатку заливається стрічка будь-якої бажаної висоти, а потім виконується зворотна засипка та стяжка з теплими підлогами по пінополістиролу.

У шведській документації наведені термограми, з яких випливає, що енергоефективність Супергрунд (Supergrund) вище, ніж традиційної УШП. Так як немає потреби опалювати системою теплої підлоги масивні несучі ребра, розташовані близько до навколишнього середовища (рис. 6).

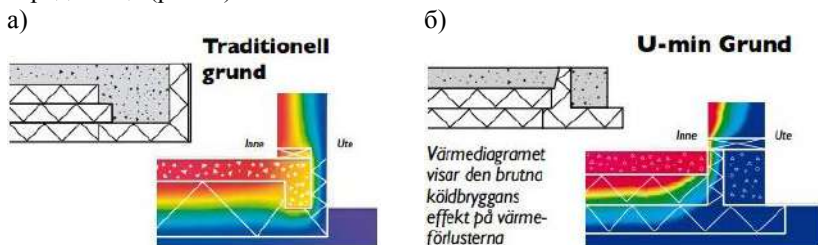


Рис. 6. Порівняння по теплопередачі класичної УШП (а) і Супергрунд (Supergrund) (б).

Безсумнівними перевагами Супергрунда в порівнянні з класичним УШП є:

- можливість збільшення висоти цокольної частини фундаменту;
- наявність терморозрива між несучою стрічковою частиною та стяжкою;
- можливість провести зворотну засипку й заливку стяжки вже після будівництва стін і даху.

Висновки. Енергоефективний фундамент УШП є вдало збалансованим, комплексним і високотехнологічним рішенням нульового циклу для енергозберігаючих будинків, в тому числі пасивних і екобудинків. Фундамент дає жорстку рівну підставу, забезпечує цілісність теплового контуру будинку. Підлога завжди залишається теплою і не буде прогинатися. УШП на сьогодні є ефективним та перспективним типом фундаменту для подальшого застосування у будівництві, оскільки максимально забезпечує комфорт та економію при експлуатації будинку.

Література:

1. ГОСТ 15588-2014. Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Техн. условия. М: Стандартинформ, 2015. 14 с.
2. <https://zen.yandex.ru/media/forumhouse/energoeffektivnyi-fundament-preimuscestva-i-osobennosti-ushp-5d120496e8766c05caf817c7>.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С ИЗМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Заниздра И.В., студ. гр. А-326

*Научный руководитель – Варич А.С., старший преподаватель
(кафедра Архитектурных конструкций, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье проведен анализ существующего зарубежного опыта реконструкции различных типов промышленных объектов под жилье. Рассмотрены основные параметры, учтенные при реконструкции существующих промышленных объектов с изменением функционального назначения; базовые принципы и методы реконструкции, определяющие общие тенденции в развитии процесса модернизации жилищного фонда зарубежных стран.

Актуальность. Существует ряд причин сохранения промышленных объектов. Реконструкция является более экологичным вариантом редевелопмента территорий, чем снос и строительство новых объектов. Причинами сохранения промышленных объектов является: удовлетворительное состояние несущих конструкций, благоприятные для размещения новой функции объемно-пространственные характеристики бывших фабрик, в том числе для жилья (свободная планировка, хорошая освещенность, нередко прекрасный вид из окон), пониженный уровень затрат при реконструкции промышленного здания, статус памятника культуры, возможность привлечения дополнительных инвестиций в проект за счет входящего в комплекс объекта «с историей», сохранение градостроительных доминант, расширение рынка недвижимости за счет новых типов объектов (лофт).

В процессе исследований были собраны примеры реконструкции различных типов промышленных объектов под жилье.

Пример реконструкции на базе промышленного объекта: газометров в Вене. Изначально газометры представляли собой четыре цилиндрических телескопических газовых резервуара, объем каждого из которых равен примерно 90000 м³. Каждый из газометров имеет высоту 70 м и диаметр 60 м – параметры, достаточные для размещения в границах своего плана не только внутренних коммуникаций, но и объемов самих квартир. На сегодняшний день в комплексе функционируют концертный зал, вмещающий 2000-3000 человек,

кинотеатр, муниципальный архив, студенческое общежитие, школа и детский сад (рис. 1).



Рис. 1. Фасады газометров в Вене после реконструкции.

Жилой фонд комплекса составляет около 800 квартир, две трети из которых располагаются внутри стен газометров с 1600 постоянных жильцов, а также 70 студенческих комнат, вмещающих около 250 студентов. Силуэт газометров – это облик юго-восточной окраины города на протяжении столетия. Этот факт определил основной принцип проекта – сохранение привычного внешнего вида комплекса при обновлении: все внутреннее содержимое было удалено, остались неизменными только кирпичный фасад со всеми оконными проемами (новые оконные проемы добавлены лишь в небольшом количестве) и части крыши.

Газометр D архитектора В. Хольцбауера (Wilhelm Holzbauer) единственный из четырех спроектирован с заполнением объема от центра наружу лепестками с образованием нескольких дворов. Остальные – от внешних стен внутрь с образованием центрального атриума. Оба решения обеспечивают необходимую освещенность для всех без исключения квартир (рис. 2). Комплекс газометров послужил толчком к ревитализации целого района Вены, удаленного от центра. Проект является демонстрацией того, каким образом забытый район может стать центром социальной жизни, разместив в себе все необходимое.

Пример блокированной застройки представлен в проектах бывшего склада в Сан-Франциско. Протяженный объем складов

поделен на жилые ячейки, создавая блокированную застройку внутри

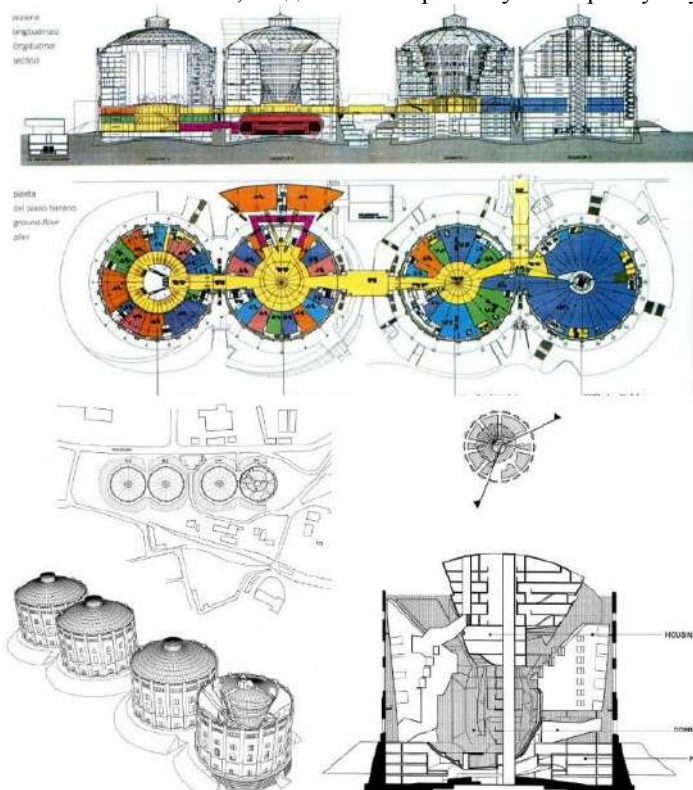


Рис. 2. Изменение планировки газометров после реконструкции.

замкнутого объема. Ширина корпуса, расположение несущих элементов и плоскость стены, на которой расположены оконные проемы, ограничила расположение жилых блоков одним единственным возможным способом – поперек корпуса. Таким образом, освещение квартир-дуплексов осуществляется по коротким сторонам (рис. 3).

Похожая концепция реконструкции складов была применена и в Дании. В проекте реконструкции в Сан-Франциско, как и в датском примере, создана внутренняя неперекрываемая «улица». Единственное отличие в этом элементе – более узкий корпус, который позволяет расположить блокированные дома-дуплексы лишь по одной стороне. Шаг конструкций каркаса – около 2,5 м, который позволяет поместить

жилой блок в 5 м.



Рис. 3. Реконструкция под жилье протяженных складов в Сан-Франциско.

Еще одним интересным примером реконструкции является реконструкция водонапорной башни в семиэтажный частный дом в Бельгии. Водонапорная башня имела 30 м в высоту с объемом резервуара 250000 л. После реконструкции помещения расположены по принципу «один этаж – одна комната»: нижний уровень – входная зона и гараж на два машино-места, второй уровень – техническая зона, третий-четвертый – гостевая. Пятый уровень занимает спальня с винтовой лестницей, ведущей в кухню и обеденную зону. Верхний уровень – консольно вынесенный бывший резервуар для воды, превращен в видовую террасу (рис. 4).

Водонапорная башня после реконструкции, превратившаяся в отель Mövenpick находится в Гамбурге (Германия). Отель на холме Гамбурга и является неоспоримой доминантой целого района города. Снос башни явился бы невосполнимой утратой. Облик здания-памятника архитектуры с охранным статусом мало изменился после модернизации.

Отреставрированная кирпичная оболочка перестала нести какую-

либо нагрузку и играет декоративную роль. Новые окна глубокие, похожие на бойницы в крепостной стене, не нарушают вертикальный ритм фасада (рис. 5). Одно из немногих новшеств, которое позволил себе архитектор, – окна верхнего света в подземных этажах, перекрытые стеклянными пирамидами.

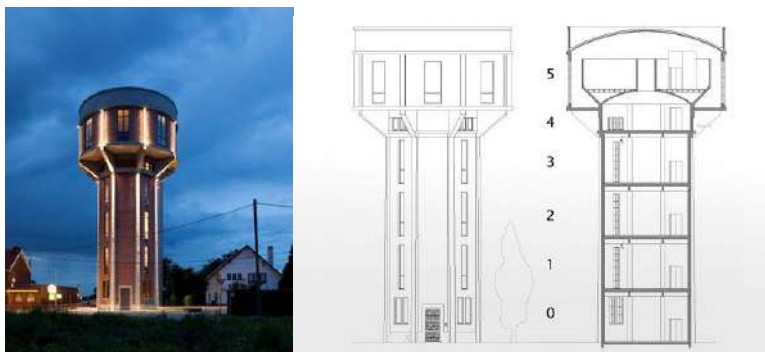


Рис. 4. Реконструкция водонапорной башни под частный дом (Бельгия).



Рис. 5. Отель в Гамбурге (Германия), расположенный после в водонапорной башне реконструкции.

В центре башни методом непрерывного бетонирования было возведено ядро с лестницей и лифтами, один из которых, имея автономное электроснабжение, может служить эвакуационным. Номера расположены вокруг железобетонного ядра, образуя кольцо. Верхние этажи отведены под двухэтажные пентхаусы.

Интересен опыт Норвегии в реконструкции элеватора под студенческое общежитие (г. Осло). Это низкобюджетный проект 2001 года по размещению в бывшем элеваторе 226 квартир для студентов.

Реконструкция под студенческие квартиры потребовала изменения внутренней структуры объема силосов и серьезного вмешательства в их внешний вид: высокие объемы силосов были поделены на этажи, изначально глухие объемы были прорезаны окнами. Объемно-пространственные характеристики объекта предопределили форму жилой ячейки, а малый диаметр, около 6 м, исключил реконструкцию под жилье более высокого класса (рис. 6).

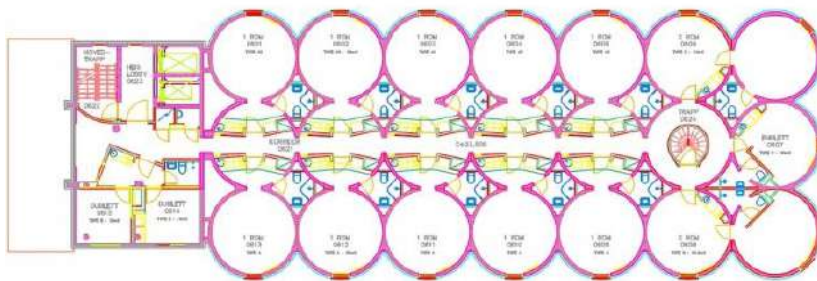


Рис. 6. Планировка студенческого общежития в здании элеватора

Выводы. Реконструкция промышленных зданий является более экологичным вариантом, чем снос и строительство новых объектов. Благоприятными причинами для реконструкции промышленных зданий в жилые являются: свободная планировка, удовлетворительное состояние несущих конструкций и пониженный уровень затрат.

Литература:

1. Фон Теттенборн. Отель в водонапорной башне. Гамбург. Speech: вторая жизнь. 2008. №2. С. 48-57.
2. Шульц Б. Вторая жизнь. Speech: вторая жизнь. 2008. №2. С. 8-22.
3. Bloszies C. Old Buildings, New Designs. Architectural Transformations. New York: Princeton Architectural Press, 2012.
4. Rogić T. Converted Industrial Buildings: Where Past and Present Live in Formal Unity. Delft: TU Delft Institutional Repository, 2009.
5. Журнал о современной архитектуре и предметном дизайне [Сетевой ресурс]. URL: <http://artpart.org/>

ТЕНДЕНЦИИ НОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ И ЯРКИЕ ПРИМЕРЫ

Зубов Е.С., студ. гр. А-328т

*Научный руководитель – Харитонова А.А., к. арх., доцент
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье обозначены тенденции развития архитектуры промышленных сооружений. Рассмотрены различные примеры новой промышленной архитектуры.

Актуальность. Любая промышленная зона для людей – это серая угрюмая часть городского пространства, мимо которой лучше пройти как можно быстрее, а то и вообще туда не заглядывать. Все привыкли видеть заводы, фабрики и другие строения с подобными функциями в виде безликих прямоугольных зданий. Только с началом 2000-х годов ситуация изменилась. Архитекторы начали создавать проекты для промзоны, придавая таким постройкам новый вид и даже новые функции [1].

Цель и задания: определение тенденций промышленной архитектуры и рассмотрение современных промышленных зданий.

Результаты исследований. Современное состояние промышленного сектора вызывает противоречивый отклик со стороны научной общественности. Кризисные тенденции наметились еще в 1980-е гг., когда проектирование промышленных объектов стало приближаться к упадку как функционально-планировочных, так и эстетических средств. В зарубежной практике на современном этапе доминирует, как показывает фактографический анализ, реализация адаптивного подхода к существующим частично эксплуатируемым и неэксплуатируемым промышленным объектам. Одни называют этот этап кризисом промышленной архитектуры, как в типологическом, композиционном, так и в экзистенциальном понимании, другие говорят о растущем в последние годы потенциале, в связи с развитием промышленных технологий, изменением возможностей современного проектирования и возведения самых сложных объектов, а также ростом спроса на продукты промышленного производства. Так или иначе, кризис – он же, в ряде случаев, – конфликт, часто становится инструментом развития. Согласно исследованиям М.Г. Бархина, выделяют следующие тенденции развития промышленной

архитектуры: *первая* – поляризация промышленной архитектуры, разделение её на объекты, зависящие в своём формообразовании и структурно-пространственной организации от технических составляющих производства, и объекты, ориентированные, прежде всего, на человека; *вторая* – разделение объектов промышленной архитектуры по своей пространственно-планировочной структуре на простые и сверхсложные; *третья* – тотальная унификация производственного пространства; *четвертая* – отсутствие приоритетности в распространении типов, возможность применения всех форм; *пятая* – интегративность и полифункциональность объектов промышленной архитектуры; *шестая* (по Г.А. Проскурину) – рационализация архитектурно-планировочных схем зданий на основе методов компьютерного моделирования и нелинейной геометрии; *седьмая* – прогностический характер архитектурно-планировочных и пространственных решений зданий [2].

Изменения в современном промышленном строительстве в определенной степени определены технической эволюцией и появлением новых материалов, используемых для облицовки зданий. Таким образом, развитие промышленной архитектуры тесно связано с развитием облицовочных материалов, в качестве которых часто используется алюминий и другие материалы, которые позволяют создавать много цветовых схем.

Стоит отметить, что индустриальная эстетика имеет большое влияние на архитектуру и дизайн зданий, которые предназначены не только для производственных целей, но и для выполнения других функций. Некоторые штрихи индустриальной архитектуры можно встретить практически в любом современном здании.

В следующих примерах промышленных зданий используются такие материалы, как бетон, кирпич, дерево и профилированные алюминиевые листы. С помощью этих материалов архитекторы оформляют фасады зданий и придают им определенный цвет или набор цветов. Натуральный цветовой диапазон используемых материалов подчеркивает экологичность строений и нередко усиливается благодаря соответствующему биоклиматическому дизайну здания [3].

Относительно недавно в винодельческой отрасли было построено несколько интересных производственных зданий. Одним из ярких примеров является современный винный завод «Navarro Correas». При выборе материалов для строительства и оформления этого интересного по форме здания предпочтение было отдано традиционным материалам. Обнаженный бетон здесь соединили с

листами кортеновской стали, которая имеет характерный цвет ржавчины. Выбранные материалы и цвета органично вписали здание в окружающий ландшафт [1].



Рис. 1. Винный завод «Navarro Correas» г. Мендоса, Аргентина бюро «AFT Arquitectos».

Недавний проект винного завода «Faustino Winery» в районе Рибера дель-Дуэро в Испании воплотила в жизнь компания «Rogers+Partners». Специфические климатические условия (очень холодная зима и жаркое лето) оказали значительное влияние на разработку проекта. Здание строилось по биоклиматическим принципам, позволяющим контролировать температуру внутри помещений. Отличительной чертой конструкции является крыша, которую покрыли металлом цвета меди. В данном случае, темно-коричневая крыша совместно с камнем и деревом прекрасно гармонирует с пустынным пейзажем района [1].



Рис. 2. Винный завод «Faustino Winery» г. Испания компания «Rogers+Partners».

Другой тип архитектурной логики в производстве представлен

зданием небольшой фармацевтической компании в Осаке, Япония. Это разработка архитектурного бюро «Takashi Yamaguchi & Associates», особенностью которой является облицовка здания жалюзи из нержавеющей стали. Они размещены в квадратных панелях по горизонтали и вертикали, и согласно задумке авторов, напоминают знаменитую игру Тетрис. Достопримечательностью является то, что цветовые колебания достигаются только за счет разного отражения окружающей среды от металлических жалюзи [1].



Рис. 3. Здание фармацевтической фабрики г. Осака Японии, бюро «Takashi Yamaguchi & Associates».

Также к промышленным зданиям относят офисы. Офисные корпуса всё больше удивляют креативностью дизайнерской мысли. Чаще всего для них разрабатывается такой вариант проекта, когда внешний облик здания отражает прямую тему и функциональную направленность той или иной фирмы, располагающейся внутри. Вторым вариантом является действие «от обратного». В этом случае архитектор намеренно уходит от тематики и создаёт абсолютно противоположную форму, ассоциативно не связанную с работой компании.

Масштабный проект в Монтеррее, разработанный американской студией Brooks + Scarpa, составляет 55 000м², в нём располагаются офисные помещения, исследовательская лаборатория и другие пространства, подчинённые производству тяжёлой автомобильной промышленности. Цель данного проекта заключается в наибольшей эстетизации здания подобного предназначения. За счёт зигзагообразной крыши создаётся имитация окружающего Монтеррей горного пейзажа. Угловые элементы также созданы с расчётом на то, что таким образом в помещение будет попадать больше естественного освещения, что очень важно для хорошей работы офисных сотрудников.



Рис. 4. Офисное здание автомобильного завода, г. Монтеррей Мексика, арх. «Brooks + Scarpa».

Перфорированный металл, которым отделан фасад здания, тоже совмещает несколько назначений. Во-первых, это сохранение конфиденциальности производства, что немало важно, а во-вторых, он создаёт интересную игру света и тени, что придаёт такому крупному и объёмному зданию лёгкости, а также удачно вписывает его в окружающую природную среду.

Необычным фактом в промышленной архитектуре является то, что в отличие от привычных производственных зданий теплоэлектростанции и заводы по переработке отходов лидируют по частоте дизайнерских обращений к ним.

На первое место можно выдвинуть проект голландского мастера Эрика Ван Эгераата, разработанный для датского города Роскилле. Масштабность заключается в совмещении сразу нескольких функций завода: переработка отходов, поступающих практически со всей Дании и граничащих стран, производство тепловой энергии и электричества.

Уникальным также является дизайн фасада, так как состоит он из двух слоёв. Первый является климатическим барьером, второй – придаёт заводу современный вид жилой многоэтажной постройки. Отделка состоит из алюминиевых плит цвета умбры, в которых вырезаны круглые отверстия, подсвечивающиеся ночью. Свет в этом проекте стал символическим элементом, изображающим процесс производства энергии, вследствие чего весь фасад несколько раз в час освещается горящим пламенем, затем, когда такой «огонь» угасает, здание напоминает тлеющий уголь.

Нехарактерная для промышленных построек высота делает этот проект доминантной на общей архитектурной линии города, несколько её не портя, а, наоборот, создавая пример тому, что и

функционально наполненная архитектура может стать украшением городской среды.



Рис. 5. Завод по переработке отходов, г. Роскилд Дания, арх. Эрик Ван Эгераат.

Выводы: Преобразование архитекторами промышленных предприятий из отталкивающих серых коробок в multifunctional and attractive in appearance buildings is only gaining momentum. The authors boldly resort to creating contrasts between the facade design, the surrounding environment and the direct functions of the building, adding all new possibilities of additional use of such structures for non-characteristic previous purposes. Possibly, in this way, soon industrial zones will become one of the main indicators of development of modern architecture, where along with residential buildings will be applied the same tricks and innovations.

Литература:

1. Крузман Юлия Новое дыхание промышленной архитектуры
URL: <http://www.berlogos.ru/article/novoe-dyhanie-promyshlennoj-arhitektury/>
2. О.Т. Иевлева, В.В. Шеин Этапы формирования и современные тенденции проектирования и реконструкции промышленных зданий
URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2017/4254>
3. Александр Турков Цвет и современная промышленная архитектура
URL: <https://vitex.in.ua/post/cvet-i-sovremennaya-promyshlennaya-arxitektura-2.html>

ПЕРВИННИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ НОВОГО ОБ'ЄМУ НА ІНСОЛЯЦІЮ СУСІДНІХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Калинка В.М., студ. гр. А-234

*Науковий керівник – Балдук Г.П., к.т.н., асистент (кафедра
Менеджменту і маркетингу, Одеська державна академія будівництва
та архітектури)*

Анотація. У статті описується первинний аналіз впливу нового об'єму на інсоляцію сусідніх будівель і споруд за допомогою 3D-модельовання в програмному комплексі Autodesk Revit.

Актуальність. При проектуванні абсолютно кожної житлової, громадської будівлі і території житлової забудови архітектор приділяє увагу розрахунку штучного і природного освітлення майбутнього об'єкта і особливо інсоляції.

На кількість світла в квартирі впливають два основні фактори: сама інсоляція, тобто попадання всередину прямих сонячних променів, і коефіцієнт природного освітлення. Кути падіння, напрямок, і перш за все, інтенсивність випромінювання мають велике значення з точки зору орієнтації квартири і приміщень, призначених для постійного проживання, за сторонами світу. Також потрапляння сонячного світла в житлові приміщення залежить від розташування самого будинку на генплані та від висоти і розстановки навколишньої забудови – важливо, щоб нічого не заважало проникненню в приміщення сонячних променів.

В даний час темп урбанізації безперервно набирає обертів. Розростаються міста, ущільнюється існуюча забудова, освоюються нові території для будівництва житлових будинків і комплексів. Будівництво нових будинків в існуючому мікрорайоні сприймається як негативний фактор, що створює незручність для комфортного проживання громадян в оточуючих будинках. Нові будівлі порушують проникнення прямих сонячних променів в житлові кімнати вже існуючих житлових комплексів.

Тому особливо гостро проблема інсоляції проявляється в сьогодинішній час в умовах щільної міської забудови. В цьому випадку недостатньо просто правильно розташувати будівлі і споруди з урахуванням всіх нормативних відстаней. Необхідно виконати планування приміщень житлових і громадських будівель і прилеглих територій таким чином, щоб вона відповідала санітарним правилам і

нормам. В Україні це СанПіН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гігієнічні вимоги до інсоляції і сонцезахисту приміщень житлових і громадських будівель і територій» і ДСТУ-Н Б В.2.2-27: 2010 «Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення», де описані методики оцінки інсоляційного режиму приміщень та територій. Згідно з ДСТУ-Н Б В.2.2-27: 2010 «Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення», зведення нового будинку не повинно порушувати нормативних вимог СанПіН 2605 до інсоляції приміщень в існуючих будинках та на прилеглий території. Тому ще на стадії передпроектних розробок доцільне визначення можливої конфігурації та висоти нового будинку за цих умов.

З появою сучасних програмних комплексів, що реалізують принципи інформаційного моделювання будівель (BIM), процес проектування і розрахунку необхідних показників став набагато легше. За допомогою Autodesk Revit, програмного комплексу для 3D-моделювання, архітектор має змогу відтворити об'ємну модель потрібного фрагмента генплану і отримати візуальне уявлення про вплив нового об'єму на інсоляцію оточуючих будівель і споруд.

На створеній моделі Revit можна налаштувати положення сонця згідно з точною датою в різні пори року і прослідкувати зміни природного освітлення і тіней як на зовнішній поверхні, так і на внутрішньому просторі проєктованих будівель.

В таблиці 1 на створеній в Autodesk Revit моделі фрагменту генплану задано географічні координати м. Одеси. Обрано перший день весни та осені і чотири періоди впродовж дня, та показано в ізометрії як впливає новий об'єм на інсоляцію сусідніх будівель і споруд.

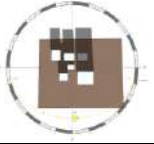
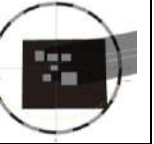
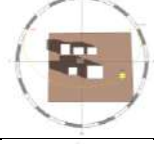
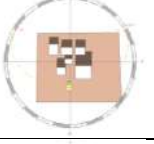
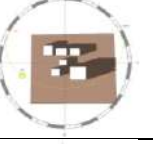
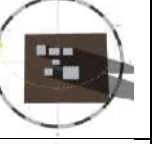
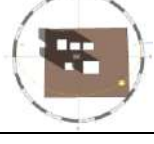
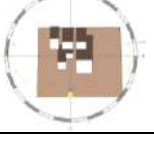
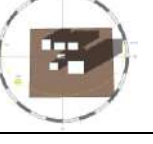
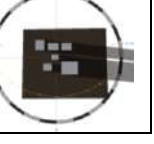
Таблиця 1. Вплив нового об'єму на оточуючі будівлі в ізометрії

Дата	Час			
	9:00	12:00	15:00	18:00
01.03.21 р.				
01.09.21 р.				

У таблиці 2 обрано перший день кожного сезону, чотири періоди впродовж дня і показано на плані як лягає тінь від нового об'єму на

оточуючі будівлі та споруди.

Таблиця 2. Вплив нового об'єму на оточуючі будівлі на плані

Дата	Час			
	9:00	12:00	15:00	18:00
01.12.21				
01.03.21				
01.06.21				
01.09.21				

Висновки. У цій статті було описано первинний аналіз впливу нового об'єму на інсоляцію сусідніх будівель і споруд за допомогою 3D-моделювання в програмному комплексі Autodesk Revit.

Література:

1. ДСТУ-Н Б В.2.2-27: 2010. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення [Електронний ресурс]. Режим доступу: snip.su/download/DSTU_N_B_V_2_2_27_2010_Nastanova_z_ro_zrakhunku_insoliatsii_obiektiv_tsyvilnoho_pryznachennia
2. СанПиН 2605-82 Санітарні норми й правила забезпечення інсоляцією житлових і громадських будинків і територій житлової забудови [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48439

АНАЛІЗ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОЇ ТА IFC АРМАТУРИ ПІДТРИМУЮЧИХ АРМАТУРНИХ КАРКАСІВ У ПК AUTODESK REVIT ПРИ СТВОРЕННІ РОБОЧИХ КРЕСЛЕНЬ

Кальчев І.К., студ. гр. ПЦБ-456

*Науковий керівник – Балдук Г.П., к.т.н., асистент (кафедра
Менеджменту і маркетингу, Одеська державна академія будівництва
та архітектури)*

Анотація. У статті проведено аналіз раціональності використання системної та IFC арматури при створенні просторових підтримуючих арматурних каркасів у програмному комплексі Autodesk Revit. Обґрунтовано обрання IFC арматури для створення просторових підтримуючих арматурних каркасів як більш раціональне рішення з точки зору моделювання, розробки та оформлення робочих креслень.

Актуальність. У процесі розробки армування монолітних залізобетонних конструкцій постійно виникає питання щодо забезпечення установки арматури в проектне положення із забезпеченням просторової геометрії і необхідних захисних шарів бетону. Для виконання цього завдання проектувальник має великий арсенал рішень та засобів. Так для забезпечення необхідного захисного шару арматури нижньої сітки використовуються спеціальні пластикові фіксатори, в той час як для утримання у проектному положенні верхньої арматурної сітки можуть використовуватися «жабки», плоскі та просторові арматурні каркаси. На моделювання, розкладку та оформлення планів-схем розташування цих елементів проектувальник витрачає доволі багато часу.

Мета роботи – проаналізувати раціональність використання системної та IFC арматури при створенні плоских та просторових підтримуючих арматурних каркасів у програмному комплексі Autodesk Revit; обґрунтувати найменш трудомісткий підхід з точки зору розробки та оформлення робочих креслень.

Для досягнення мети роботи необхідно:

- на першому етапі проаналізувати процес створення плоских та просторових підтримуючих арматурних каркасів у програмному комплексі Autodesk Revit як з IFC арматури так і з системної;

- на другому етапі проаналізувати процес розкладки та оформлення планів-схем та відповідних аркушів робочих креслень.

Використання системної арматури. 1-й етап. Створення будь якого плоского або просторового каркасу з системної арматури відбуваються безпосередньо у середовищі проекту. Для його створення використовуються сімейства системних арматурних стрижнів. Після моделювання відповідної просторової геометрії, системні арматурні стрижні об'єднуються у «групу» або «зборку», яку при необхідності можливо корегувати як заманеться.

2-й етап. Відповідні «групи» або «зборки» встановлюються у відповідні проектні положення, шляхом копіювання, після чого починається процес оформлення відповідних креслень та специфікацій. Перевагами використання системної арматури є те, що при необхідності проектувальник швидко може створити будь-який плоский або просторовий арматурний каркас, але при цьому в нього одразу виникають складності з оформленням відповідних специфікацій. Так при використанні системної арматури, дуже багато часу буде витрачено на оформлення коректної специфікації арматури, яка буде включати в себе кількість та габарити каркасів, та окремі специфікації каркасів. Також будуть виникати певні складнощі при копіюванні «груп» та «зборок» між рівнями. Результатом цих дій є можливі наслідки з забоем геометричних розмірів або втратою частини або усього каркаса (якщо арматура не знайде відповідну основу).

Використання IFC арматури. 1-й етап. При використанні IFC арматури умовно існує два шляхи:

- перший майже нічим не відрізняється від використання системної арматури при вирішенні цього завдання. Відмінність полягає лиш у тому, що при створенні геометрії каркасу використовуються сімейства стрижнів IFC арматури.

- другий відрізняється тим, що каркас моделюється у окремому файлі-сімейства. У файл заготовки «сімейства» відвантажуються відповідні сімейства стрижнів IFC арматури, які планується використовувати під час створення каркасу. Далі йде моделювання просторової геометрії каркасу з наявних сімейств стрижнів IFC арматури, та пов'язання їх між собою та файлом-заготівкою відповідними «параметрами». Це доволі трудомісткий процес, але саме через параметризацію загальної геометрії каркасу, ми зможемо при зміні геометрії каркасу автоматично отримувати перерахунок кількості елементів з яких він складається та їх габаритів, маси тощо.

2-й етап. Сімейства каркасів з IFC арматури встановлюються у

відповідні проектні положення шляхом копіювання, після чого починається процес оформлення креслень та специфікацій (рис. 1). Перевагами використання цього підходу є те, що при необхідності проектувальник швидко може змінити геометрію існуючих каркасів або зробити новий їх типорозмір. Але цей підхід не передбачає зміну «форми» каркасу. Так, наприклад, якщо в нас існує каркас А-подібної форми у перерізі, неможливо безпосередньо у проєкті з того ж самого сімейства отримати Л-подібну форму, якщо це не було заздалегідь передбачено. У цьому випадку буде потрібно редагувати існуюче сімейство каркасу, та зберегти його під новим ім'ям. Використання сімейства каркасів з IFC арматури під час оформлення креслень, специфікації арматури та окремих специфікацій каркасів, в порівнянні з використанням таких ж каркасів, але з системної арматури, значно простіше, трудомісткість самого процесу значно зменшується, не дивлячись на те, що 1-й етап значно складніший.

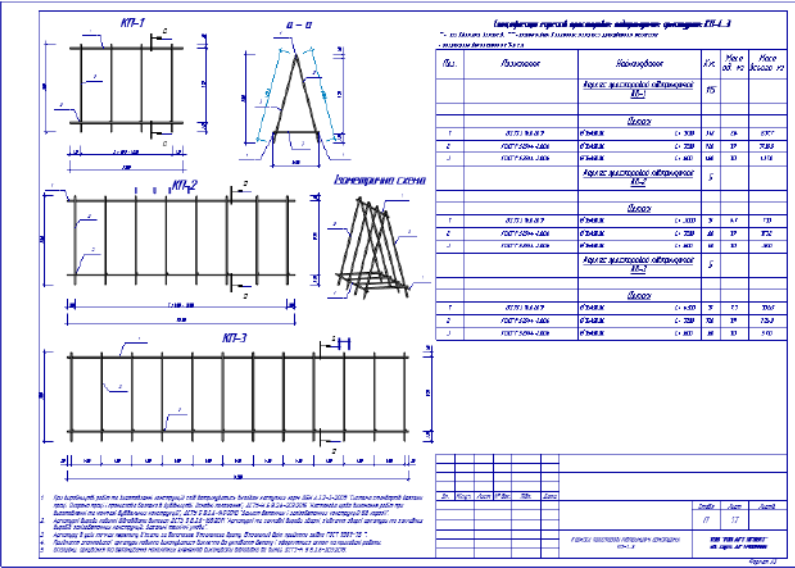


Рис. 1. Оформлення аркуша з просторовим підтримуючим арматурним каркасом.

Висновки. Використання IFC арматури для створення плоских та просторових підтримуючих арматурних каркасів та їх використання у процесі моделювання розробки та оформлення робочих креслень є більш раціональним рішенням. Не зважаючи на те що, трудомісткість

модельовання й параметризації каркасів з IFC арматури значно більша, а ніж створення аналогічного каркасу з системної, проте їх використання значно полегшує та прискорює процес модельовання та оформлення проектної документації. Також слід зазначити, що створений як «сімейство» плоский або просторовий каркас з IFC арматури можливо завантажувати в подальшому при необхідності в будь-який проект, і не витрачати знову час на його модельовання.

Література:

1. <https://studfile.net/preview/5946670/page:4/>
2. <https://perekos.net/sections/view/417>

УДК 725

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ МЕДИАТЕК

Капынус В.О., студ. гр. А-328т

*Научный руководитель – Бельская Н.К., старший преподаватель
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассматривается и анализируется опыт проектирования в развитии архитектуры зданий медиатек как структурного элемента системы образовательно-досуговых учреждений будущего.

Актуальность. Медиатеки – полифункциональный информационный культурно-образовательный объект открытого доступа с возрастающей востребованностью.

Комбинированный термин «медиатека» стал использоваться во Франции в конце XX века и, по отношению к деятельности публичных библиотек, предполагает создание интегрированного культурного информационного пространства, в котором используются разные средства коммуникации. В понимании профессиональных библиотекарей, медиатека – это, прежде всего, организованное пространство для индивидуальной и массовой работы пользователей с информацией на электронных носителях. Медиатека входит в комплекс совместно с библиотекой. В образовательных учреждениях

является структурным подразделением и базируется на базе компьютерного класса.

Медиатеки сегодня активно выходят за пределы своего внутреннего пространства, внедряются во внешнее информационное поле, становясь настоящим центром жизни своего сообщества. Это связывается, прежде всего, со строительством медиатек в центре деловой и финансовой активности, в местах досуга и развлечений, массового скопления людей. Анализ зарубежной практики проектирования зданий медиатек на рубеже XX-XXI веков определяет подходы к формированию универсальной библиотеки будущего (рис. 1) и позволяет выделить три основные тенденции: расположение зданий медиатек в узлах пересечения транспортных потоков; размещение медиатек в бывших промышленных и складских помещениях; кооперация медиатек с различными административными, культурными и коммерческими учреждениями (рис. 2). Медиатека в зависимости от назначения, может быть нескольких видов: школьная, при ЗВО, отдельно стоящие, с расширенной функцией. Кооперация медиатеки с другими организациями дает эффект синергии – результат от работы целого всегда больше, чем от суммы отдельных частей. Наиболее распространённым видом кооперации является концепция «культурного дома» – площадки для культурных мероприятий, места для обучения и отдыха. Примерами других вариантов кооперации служат медиатека в Сендае, совмещающая музей и мультимедийный центр.



Рис. 1. Типологический диапазон библиотек.

Медиатека может создаваться как для личного, так и для служебного использования компаниями, организациями. Она отличается от библиотеки тем, что не требует объемных хранилищ и достаточно проста в использовании. При помощи медиатеки можно создать неограниченную базу данных, хранилище необходимой информации. Упрощается поиск информации, обработка и

применение, возможность обновлять, чистить, и удалять ненужную информацию.



Рис. 2. Модель формирования универсальной библиотеки будущего.

Оценить основные преимущества медиатеки совсем не сложно. Пользователи могут свободно управлять информацией и материалами, накапливать полезный опыт или необходимую информацию. Современному человеку необходимо внедрять в свой быт и работу совершенно новые, более эффективные методы и технологии. Благодаря медиатеке, могут работать и развиваться научно-образовательные центры, исследовательские лаборатории и курсы по подготовке специалистов, другие направления деятельности. Богатая медиатека также может стать самокупаемым объектом.

Сегодня строительство медиатек напрямую связывается с развитием городского центра и с конверсией промышленных зон для культурного использования. Проектировщики нередко преобразуют депрессивные в экономическом и социальном отношении районы с помощью общественных развивающих человеческий потенциал учреждений, в том числе, медиатек.

Архитектурные решения медиатек высокого художественно-эстетического уровня, выходя за рамки утилитарных объектов, совершенствуют облик символических пространственных структур, представляя собой иерархию форм и значений нового уровня в сочетании с традиционными композиционными приемами художественного языка архитектуры.

Медиатека в Сендае (рис. 3), пожалуй, самый известный проект Тойо Ито. Форма максимально проста: стеклянный куб. Разделенное на несколько ярусов здание внутри «пронизывают» пучки колонн, напоминающие стволы деревьев. Освещение, меняющееся в

зависимости от этажа и узор из «пикселей» на фасадах превращает медиатеку в арт-объект.



Рис. 3. Медиатека Сендай в Токио, арх. Тойо Ито.



Рис. 4. Медиатека в Ла Ферте-Бернар, Франция, арх.бюро «Philippe Fichet Architectes».

Большая часть библиотек стран СНГ замерла в развитии на уровне советских времен, но существуют и исключения – медиатеки, которые находят решения проблем, внедряют инновационные методики, проводят семинары для последователей. Пример – медиатечная система Нижнего Новгорода, сумевшая найти новый путь развития, достигла заметных результатов. Перед библио- и медиатеками сегодня стоит задача приведение их в соответствие запросам и требованиям читателей 21 века. Медиатеки способны стать «городскими гостиницами», местом объединения по интересам разных социальных групп населения для удовлетворения культурных, информационных и досуговых потребностей жителей. Современная медиатека это

структура, привлекательная для пользователей, технически оборудованная на высоком современном уровне.

При проектировании учитываются и технологические различия в формах поступающей в медиатеку информации, что отражается на взаимосвязях, зонировании и обустройстве функциональных пространств и помещений.

Узловым элементом структуры медиатеки является интегральное медиа пространство, объединенное технологическими и функциональными связями с блоками и системами медиатеки и призванное отвечать за распределение различных групп посетителей медиатеки согласно целевым интересам и возрастным группам, а также предоставления запрошенных услуг. Трудно переоценить и социальную компоненту деятельности медиатек.

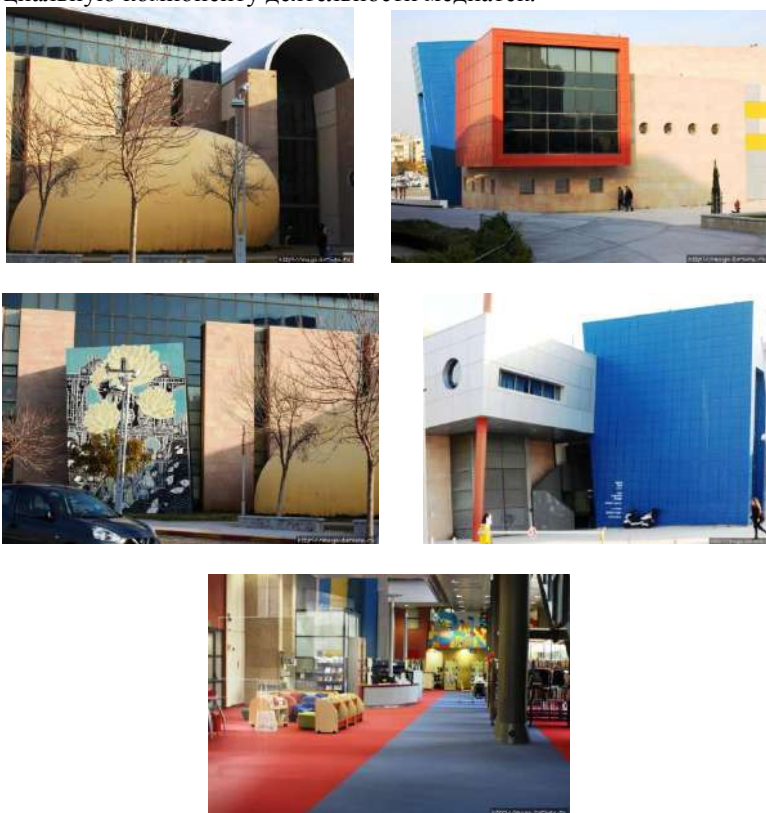


Рис. 5. Фасады, интерьер здания «Медиатек», Израиль.

Выводы: Проектирование и строительство зданий современных медиатек, разнообразие их типов, возможность комбинирования с другими видами общественных пространств – перспективное направление в развитии социально значимой архитектуры.

Литература:

1. Володин Б.Ф. Всемирная история библиотек. СПб.: Профессия, 2004. 464 с.
2. Das Bertelsmann Lexikon в 24 томах. Штутгарт, 2000. Юмашева Ю.Ю. Медиатека – библиотеке. Библиотековедение. М., 2004.
3. Столяров Ю.Н. Что такое медиатека и как она воюет со школьной библиотекой. Школьная библиотека. М., 2006.
4. Лендри Ч. Креативный город. М.: Классика – XXI, 2006. 399с. <https://maya-cooks.livejournal.com/82152.html>

УДК 72.01

ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Коваленко О.С., студ. гр. АБС-525м

*Научный руководитель – Захаревская Н.С., старший преподаватель
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Одно из важнейших направлений, определяющих развитие всех отраслей строительства – это новые материалы. Изменения укладов жизни человечества связаны с открытием и освоением производства новых материалов. Материалы – это ступени нашей цивилизации, а новые материалы – это трамплин для прыжка в будущее, меняющий облик нашего бытия. Современная строительная отрасль уже оперирует десятками технологий, максимально востребованными в строительстве. Некоторые из них рассмотрены в статье.

Актуальность. Строительную отрасль часто критикуют за излишний консерватизм, стандартизацию и бюрократизм в документообороте. Однако новейшие технологии в строительстве внедрять непросто, поскольку основные требования к объектам – это

соблюдение безопасности, т.е каждая технология должна иметь нормативную базу, стандартизацию и самоокупаемость: конечная стоимость на ее разработку должна быть адекватной, а эффективность в сокращении затрат в будущем – существенная, а также пролонгированная во времени. Любая технология требует соответствующего проектирования и целого комплекса работ проджект-команды, качественного контроля, а также обучения персонала.

Но рост городов и количества населения, а также новый формат уровня человеческих коммуникаций в эру BIG DATA, рост экономик и благосостояния людей активизировало строительную отрасль на более динамичную интеграцию инноваций и технологичных решений. Поэтому новые технологии в мировом строительстве активно продвигаются и используются.

К тому же, сама скорость развития технологий ведет к масштабной оцифровке строительной отрасли. И применение IT-технологий – это уже вопрос конкурентоспособности. Инновации в строительстве видоизменяют строительную площадку и увеличивают прибыль, а также помогают выигрывать проектные тендеры. Именно инновации приносят экономическую выгоду и повышают конкурентоспособность конкретной строительной компании, а также в конечном итоге реализуют запрос клиента с максимальной эффективностью.

Одним из ярких примеров инновации в строительстве являются «Дома, парящие в воздухе». Здания способны на несколько сантиметров приподниматься над поверхностью земли в случае начала землетрясения и находиться в таком положении вплоть до окончания подземных толчков.

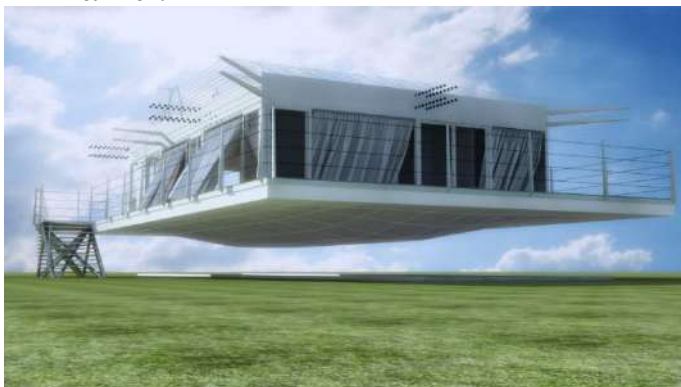


Рис. 1. Визуализация «Летающего дома», Япония.

Эта технология была разработана в Японии, причем еще в прошлом десятилетии, однако обратили на нее внимание в Стране восходящего солнца только после разрушительного землетрясения 2011 года.

Система, разработанная конструкторами компании Air Danshin Systems Inc., предполагает наличие мощной воздушной подушки, позволяющей дому в случае необходимости зависать над землей на нужное время.

Чувствительный датчик способен заблаговременно зафиксировать начало сейсмической активности. Он подает сигнал, активирующий воздушный компрессор. Последнему требуются считанные секунды, чтобы наполнить воздухом специальную подушку между самим домом и его фундаментом. Толщина такой подушки – всего несколько сантиметров, но этого вполне достаточно, чтобы во много раз снизить ущерб от землетрясения. После окончания толчков дом садится на специальную раму по периметру фундамента. По новой технологии в Японии построено уже около сотни домов. Часть из них – это не очень большие здания, разрушенные землетрясением семь лет назад и затем восстановленные согласно новой технологии, без жесткой сцепки с фундаментом.

Идеей «летающих домов» уже заинтересовались в других странах Азии, также, подобно Японии, находящихся в районах с повышенной сейсмической активностью.

Также инновационным строительным материалом считается – эластичный самовосстанавливающийся бетон.



Рис. 2. Эластичный самовосстанавливающийся бетон.

Идею нового продукта его создатели позаимствовали, как это часто бывает, в природе. А именно – у морской ракушки, содержащей комплекс минералов, влияющих на ее рост. Ученые из Университета

Мичигана Виктор Ли и Инцзы Ян задались целью создать бетон, способный самостоятельно «залечивать» трещины, образовавшиеся, например, в результате землетрясения.

После того как они окончательно определились с составом для бетонной смеси, новый продукт продемонстрировал поистине удивительные свойства. Покрывшись вследствие нагрузки на растяжение на 5% сетью трещин, он не только скрепил их, но и восстановил свою первоначальную форму. Обычный бетон при таких испытаниях просто разломился бы на куски.

Восстановить свою форму и качества инновационному бетону помогает вода. Взаимодействуя с ним в течение нескольких дней, она вступает в реакцию с минеральными добавками и другими соединениями, содержащимися в бетоне, а также с углекислым газом из атмосферы – и «шрамы» на бетонной плите зарубцовываются карбонатом кальция. При этом восстановившаяся таким образом плита практически ничего не теряет в прочности.

Инноваторы из США находят применение своему бетону в строительстве, включая дорожное, и особенно – при возведении мостов. Они напоминают, что более ранняя версия эластичного бетона уже была использована для строительства моста в их родном штате: его дорожное полотно абсолютно лишено стыков, и автомобили проезжают по нему практически бесшумно. Похожий по своим свойствам продукт был применен и при строительстве шестидесятиэтажного небоскреба в японском городе Осака.

Одной из новых технологий в строительстве является кирпич, который изготавливается из керамики по технологии Cool Brick, которую разработала компания Emerging Objects.



Рис. 3. Новый стройматериал – кирпич с охлаждением.

Он имеет мелкую, пористую структуру, различные размеры и формы. Сложенные из этого кирпича стены представляют собой сетку, которая является превосходной альтернативой системе традиционного кондиционирования при жарком сухом климате.

Дело в том, что кирпич Cool Brick, по сути, представляет собой губку, состоящую из множества пор, которые впитывают в себя влагу, то есть практически заполнены водой. Проходящий сквозь нее горячий воздух, поглощая влагу, хорошо охлаждается.

Разработанный этой компанией метод позволяет производить распечатку кирпичей из керамики с помощью 3D-принтера. При этом конструкция, сложенная из этого кирпича, позволяет полностью осуществить традиционный метод независимого охлаждения помещений.

Еще одним ярким примером новых технологий являются многоэтажные здания из дерева, Лондон. Мы все как-то привыкли, что дерево используется для строительства невысоких домов, в один-два этажа. Но разработчики из США считают возможным использовать древесину для строительства зданий высотой до 30 этажей.

Первый из современных жилых домов, построенный из дерева по современным технологиям деревянного домостроения (из пятислойных деревянных клеевых панелей), составляет 9 этажей и 30м высоты. Этот дом находится в Лондоне, в нем расположены 29 жилых квартир и офисы на первом этаже.



Рис. 4. Многоэтажные здания из дерева, Лондон.

Удивительно, что всю надземную часть этого дома построили за 28 рабочих дней всего пять человек, вооруженных только лишь одним передвижным подъемным краном и электрическими отвертками.

Выводы. На сегодняшний день мы можем наблюдать прогресс и инновации в отрасли производства строительных материалов. Наблюдается тенденция в направлении экологичного производства материалов из переработанного сырья или отходов, что приводит к снижению стоимости материала.

Исследования проводятся в крупных институтах и лабораториях по всему миру, что свидетельствует о необходимости разработки новых технологий и материалов.

Сегодня можно говорить о том, что современные технологии развиваются не революционным, а, скорее, эволюционным путем. Повышаются эксплуатационные качества, отрабатывается соотношение цена/качество, идет борьба за снижение энергопотребления. При этом в каждом конкретном случае предпочтение может отдаваться как принципиально новым, так и проверенным старым материалам.

Основными тенденциями развития современного жилищного строительства стали снижение себестоимости и затрат на эксплуатацию. Именно эти факторы стали главными критериями оценки перспективности современных технологий и материалов.

Новые технологии однозначно повлияют на прибыль строительного бизнеса, поскольку нацелены на оптимизацию и эффективность всех этапов проекта, начиная от инженерных изысканий и заканчивая эксплуатацией.

Литература:

1. Иванов Е. Строительный бизнес в эпоху перемен. Бизнес-ревью, № 3 (3), 2006.
2. Кузнецов А.В. Применение перспективных материалов и технологий в жилищном строительстве. Архитектура и строительство, № 29, 2008.
3. Байер В.Е. Строительные материалы: Учебник. М.: Архитектура-С, 2005. 240 с.
4. Киреева Ю.И. Строительные материалы: учеб. Пособие. Мн.: Новое знание, 2005. 400с.

ТЕЩИН МОСТ

Ковалив В., Лысогора В., студ. гр. АД-326

*Научный руководитель – Бекирова М.М., к.т.н., доцент
(кафедра Строительной механики, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Тёщин мост является одной из главных достопримечательностей города. Отсюда открываются великолепные пейзажи, здесь можно насладиться красотой старых домов Одессы, которые хранят в себе многолетнюю историю. Одним из преимуществ моста является то, что с этого места открывается прекрасный вид на одесский порт. В данной работе рассмотрим историю строительства, эксплуатации и капитального строительства моста.

Актуальность. Современная практика показывает, что для развития транспортных связей крупных городов, в данном случае, Одессы, есть смысл формирования надземных сооружений в центральной части города. Тёщин мост над балкой Военного спуска решил коммуникационную проблему, которая существовала ранее.

«Тёщин» мост – один из самых молодых в Одессе, был возведён в 1968 г. по проекту архитектора Р. Владимирской и инженера В. Кириенко над Военным спуском (в то время спуском имени Жанны Лябурб).

Пешеходный (однако рассчитанный на автомобильное движение изначально) мост соединил Приморский бульвар и бульвар Жванецкого (в то время – Комсомольский бульвар). С одной стороны – Воронцовский дворец, с другой – Шахский. Его хотели построить к 50-летию революции, но опоздали. Мост был спроектирован и построен по распоряжению М. Синицы – первого секретаря обкома партии в Одессе. Изначально мост задумывался в ретро-стиле, и он наверно хорошо бы вписался в историческую среду Одессы, но затем планы поменялись, и мост приобретает черты конструктивизма и облик моста герцогини Шарлотты в Люксембурге.

Для армирования моста в ЖК блоках была использована стальная арматура. Жесткость этого строительного материала обеспечила высокую прочность и надежность пешеходной части.

Стальная арматура имеет хорошую распорность, трещиностойкость, свариваемость, устойчива к воздействию коррозии

и сверхнагрузкам, обеспечивает повышенный уровень безопасности. Все несущие конструкции снабжены специальными отбойниками, рассчитанными на температурные изменения металла (поскольку летом он расширяется, зимой, наоборот, сужается). Учитывая повышенную влажность местности, арматура использовалась с низким содержанием углерода. Распределительная арматура делит нагрузку между всеми стержнями, препятствует их перемещению и прогибу. Балочный мост поддерживается опорами, каждая из которых установлена на железобетонный фундамент (рис. 1).

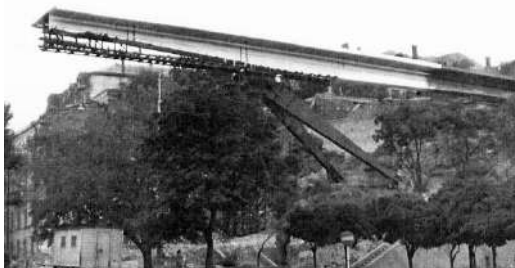


Рис. 1. Строительство моста.

Тёщин мост возводят над Военным спуском, тогда он назывался спуском Жанны Лябурб. Появился этот мост чуть раньше, он бы мог стать прекрасной смотровой площадкой, с которой можно было бы наблюдать за уходящими и приходящими в Одессу судами, так как до 1970-х гг. в конце Военного спуска находился морской пассажирский порт. Однако он был возведен уже тогда, когда был построен современный Морской вокзал, и единственной его функцией стало соединение двух бульваров по которым в основном гуляют только туристы (рис. 2).

В 1970-х гг. смелые советские люди ради острых ощущений испытывают Тёщин мост на прочность. Иногда проезжают по мосту на автомобилях, а иногда несколько сотен студентов заходит на мост и одновременно подпрыгивает, пытаясь резонансной частотой разрушить мост. К 2000-у г. Тёщин мост становится любимым мостом молодоженов, обвешивая перила моста тяжеленными замками, укрепляя таким образом узы брака и значительно утяжеляя старую конструкцию моста. Вскоре для любителей вешать замки в начале улицы Гоголя ставят конструкцию в виде сердца, называют это все «Сердцем Любви», и немного снимают нагрузку с моста.

В 2015-2016 гг. были успешно проведены работы по усилению конструкций моста, подпорных стен и снижение нагрузки на склон у

фундаментов опор моста. Это был первый ремонт моста с начала его существования. Мост установлен на четырех опорах и за годы своего существования ни разу капитально не ремонтировался (рис. 3).



Рис. 2. Вид моста между бульварами.



Рис. 3. Укрепление опор Тёщиного моста со стороны улицы Гоголя.

Работы были проведены в несколько этапов. Специалисты провели усиление конструкции моста и замену (там, где это необходимо) подпорных стен склона у береговых опор; усилили конструкции подпорных стен возле опор моста и конструкцию разделительной стены между жилым домом по Военному спуску №6 и склоном, а также провели комплекс мероприятий по понижению нагрузок на склон у фундаментов опор моста.

Любопытно, что мост является уменьшенной копией моста герцогини Шарлотты в Люксембурге, построенного в 1965 г. (рис. 4). Мост Великой Герцогини Шарлотты, или, как его называют жители Люксембурга, «Красный мост» построен в 1962-1966 гг. Это сооружение входит в число наиболее крупных стальных мостов. Из 69-ти проектов, представленных властям на конкурсе в 1957 г., победил проект немецкого архитектора Эгона Юкса. Мост Великой Герцогини

Шарлотты находится над долиной реки Альзет и его длина составляет 355м, ширина – 25м, максимальная высота от поверхности – 78м. Для проверки прочности и надёжности по мосту проехало двенадцать танков М48 Patton, весом 42т каждый.



Рис. 4. Красный мост в Люксембурге.

Мост Великой Герцогини Шарлотты, соединяет две части города – Нижний и Верхний, и является одним из двух самых больших мостов в Люксембурге. Мост строился в то время, когда Европейское сообщество рассматривало город, как главное место заседаний, и новый мост связал центральную часть Люксембурга с районом Кирхберг-плато.

Автомобильный мост «Бегущая лань» в г. Каменец-Подольский, Украина (рис. 5), соединяющий берега р. Смолрич, сооружен по принципу рассмотренных выше двух мостов. Авторы: специалисты Института им. Патона НАН УССР. Даты строительства: 1966-1973 гг. Строительная организация: Киевский трест «Мостострой №1» Длина: 379м, ширина: 19м. Максимальная высота от поверхности: 70 м.



Рис. 5. Мост «Бегущая лань», г. Каменец-Подольский.

Выводы. В данной работе рассмотрены история создания, эксплуатации и современной реконструкции (капитального ремонта) Тёщиного моста. Проведена сравнительная характеристика с похожими мостами в разных странах.

Литература:

1. http://odessaguide.net/sights_motherinlawsbridge.ru.html
2. <http://www.bestkv.com/odessa-info/chto-posmotret/teshin-most>
3. <https://odessahistory.net/log/story/teschin-most-kotoryi-iznachalno-most-komsomolskii>

УДК 531.383

**ВРАЩЕНИЯ ВОЛЧКА ЛАГРАНЖА ПОД
ДЕЙСТВИЕМ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДИССИПАТИВНОГО
МОМЕНТА СИЛ**

Козаченко К.А., студ. гр. ПГС-454

*Научный руководитель – Козаченко Т.А., к. ф.-м.н., доцент
(кафедра Теоретической механики, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Исследуются возмущенные вращательные движения твердого тела, близкие к случаю Лагранжа, под действием нестационарного диссипативного момента сил. Система уравнений движения тела приводится к стандартному виду системы с двумя вращающимися фазами. Полученная система проинтегрирована численно. Проведен анализ полученных решений.

Актуальность. В жизни мы достаточно часто наблюдаем сложные движения тел. Некоторые из них можно представить как модель движения одного твердого тела: летательные аппараты, небесные тела, космические корабли. На протяжении многих лет при изучении движения твердых тел были выделены определенные задачи, разработано множество теорий и методов. Одной из них является задача о движении твердого тела, близкому к случаю Лагранжа, которая актуальна и в наше время. Данной теме посвящено множество работ [1]. Рассмотрены движения динамически симметричного твердого тела при случайных колебаниях точки опоры, при наличии сил сопротивления, дебаланса тяги. Изучены возмущенные быстрые вращения твердого тела, близкие к случаю Лагранжа, под действием

нестационарного восстанавливающего момента и возмущающего момента, медленно изменяющегося во времени [2, 3]. В [1-3] исследования системы уравнений движения проведены с помощью метода усреднения. Решения усредненной системы получены в аналитическом виде в первом и втором приближениях. В данной работе проводится исследование уравнений движения динамически симметричного твердого тела относительно неподвижной точки с помощью численного интегрирования.

Постановка задачи. Рассмотрим движения твердого тела, близкие к случаю Лагранжа, под действием постоянного восстанавливающего и нестационарного возмущающего моментов. Уравнения движения имеют вид:

$$\begin{aligned} A\dot{p} + (C - A)qr &= k \sin \theta \cos \varphi + M_1, \\ A\dot{q} + (A - C)pr &= -k \sin \theta \sin \varphi + M_2, \\ C\dot{r} &= M_3, \\ \dot{\psi} &= (p \sin \varphi + q \cos \varphi) \operatorname{cosec} \theta, \\ \dot{\theta} &= p \cos \varphi - q \sin \varphi, \\ \dot{\varphi} &= r - (p \sin \varphi + q \cos \varphi) \operatorname{ctg} \theta, \\ M_i &= M_i(p, q, r, \psi, \theta, \varphi, \tau), \quad \tau = \varepsilon t \quad (i = 1, 2, 3). \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь p, q, r – проекции вектора угловой скорости тела на главные оси инерции тела; A – экваториальный, C – осевой момент инерции, ($A \neq C$); величины $M_i (i = 1, 2, 3)$ – проекции вектора возмущающего момента на те же оси, они являются 2π – периодическими функциями от углов Эйлера ψ, θ, φ , а также зависят от медленного времени $\tau = \varepsilon t$ ($\varepsilon \ll 1$ – малый параметр, t – время).

При исследовании системы (1) будем предполагать, что направление угловой скорости тела близко к оси динамической симметрии, угловая скорость достаточно велика, проекции вектора возмущающего момента на главные оси инерции одного порядка малости с восстанавливающим моментом. Данные предположения представим в виде неравенств [1]:

$$\begin{aligned} (p^2 + q^2)^{1/2} &\ll r, \quad Cr^2 \gg k, \\ |M_i| &\ll k \quad (i = 1, 2, 3). \end{aligned} \quad (2)$$

Исходя из (2) запишем следующие соотношения:

$$\begin{aligned} p &= \varepsilon P, \quad q = \varepsilon Q, \quad k = \varepsilon K, \\ M_i &= \varepsilon^2 M_i^*(P, Q, r, \psi, \theta, \varphi, \tau) \quad (i = 1, 2, 3). \end{aligned} \quad (3)$$

Функции $M_i^* (i = 1, 2, 3)$, а также переменные и постоянные $P, Q, r, \psi, \theta, K, A, C$ предполагаются ограниченными величинами порядка единицы при $\varepsilon \rightarrow 0$.

Исследуем решение системы (1) при предположениях (2) и соотношениях (3) на интервале времени порядка ε^{-1} [1].

Для решения поставленной задачи используем методику изложенную в [1]. Систему уравнений (1) с помощью ряда преобразований приведем к виду:

$$\begin{aligned}\dot{a} &= \varepsilon A^{-1}(M_1^0 \cos \gamma + M_2^0 \sin \gamma) + \varepsilon^2 KC^{-2} r_0^{-2} M_3^0 \sin \theta \sin \alpha - \\ &\quad - \varepsilon KC^{-1} r_0^{-1} \cos \theta (b - KC^{-1} r_0^{-1} \sin \theta \cos \alpha) + \\ &\quad + \varepsilon^2 KC^{-1} r_0^{-2} \delta \cos \theta (b - 2KC^{-1} r_0^{-1} \sin \theta \cos \alpha), \\ \dot{b} &= \varepsilon A^{-1}(M_1^0 \sin \gamma - M_2^0 \cos \gamma) - \varepsilon^2 KC^{-2} r_0^{-2} M_3^0 \sin \theta \cos \alpha + \\ &\quad + \varepsilon KC^{-1} r_0^{-1} \cos \theta (a + KC^{-1} r_0^{-1} \sin \theta \sin \alpha) - \\ &\quad - \varepsilon^2 KC^{-1} r_0^{-2} \delta \cos \theta (a + 2KC^{-1} r_0^{-1} \sin \theta \sin \alpha), \\ \dot{\delta} &= \varepsilon C^{-1} M_3^0, \quad M_i^0(a, b, \delta, \psi, \theta, \alpha, \gamma, \tau) \equiv M_i^*(P, Q, r, \psi, \theta, \phi, \tau), \\ \dot{\psi} &= \varepsilon \operatorname{cosec} \theta (a \sin \alpha - b \cos \alpha) + \varepsilon KC^{-1} r_0^{-1} - \varepsilon^2 KC^{-1} r_0^{-2} \delta, \\ \dot{\theta} &= \varepsilon (a \cos \alpha + b \sin \alpha), \quad \dot{\gamma} = (C - A)A^{-1} r_0 + \varepsilon (C - A)A^{-1} \delta \\ \dot{\alpha} &= CA^{-1} r_0 + \varepsilon CA^{-1} \delta - \varepsilon \operatorname{ctg} \theta (a \sin \alpha - b \cos \alpha) - \varepsilon KC^{-1} r_0^{-1} \cos \theta + \\ &\quad + \varepsilon^2 KC^{-1} r_0^{-2} \delta \cos \theta, \quad (i = 1, 2, 3).\end{aligned}\tag{4}$$

Уравнения для $\dot{a}, \dot{b}, \dot{\delta}, \dot{\alpha}$ получены в результате замены переменных

$$\begin{aligned}P &= a \cos \gamma + b \sin \gamma + KC^{-1} r^{-1} \sin \theta \sin \varphi, \\ Q &= a \sin \gamma - b \cos \gamma + KC^{-1} r^{-1} \sin \theta \cos \varphi, \\ r &= r_0 + \varepsilon \delta, \quad \gamma = (C - A)A^{-1} r t, \quad \alpha = \gamma + \varphi.\end{aligned}\tag{5}$$

и преобразований системы (1).

В системе (4): a, b, r, ψ, θ – медленные переменные; γ, α – быстрые переменные. В работах [1–3] для системы уравнений (4) были получены решения уравнений в первом и втором приближениях в результате использования метода усреднения. В данной работе система (4) решена численно с помощью программного пакета Maple.

Результаты исследования. Исследуем возмущенное движение Лагранжа с учетом моментов, действующих на тело со стороны внешней среды. Возмущающие моменты $M_i (i = 1, 2, 3)$ имеют вид:

$$M_1 = -\varepsilon^2 f_1(\tau) P, \quad M_2 = -\varepsilon^2 f_1(\tau) Q, \quad M_3 = -\varepsilon^2 f_3(\tau) r. \quad (6)$$

Здесь $f_1(\tau), f_3(\tau)$ – положительные интегрируемые функции, зависящие от свойств среды,

$$f_1(\tau) = f_1 + \Delta f_1 \tau, \quad f_3(\tau) = f_3 + \Delta f_3 \tau, \quad f_1, f_3, \Delta f_1, \Delta f_3 - \text{const.}$$

Система (4) в результате подстановки (6) примет вид:

$$\begin{aligned} \dot{a} &= -\varepsilon A^{-1} f_1(\tau)(a + KC^{-1}r_0^{-1} \sin \theta \sin \alpha - \varepsilon KC^{-1}r_0^{-2} \delta \sin \theta \sin \alpha) - \\ &- \varepsilon KC^{-1}r_0^{-1} \cos \theta (b - KC^{-1}r_0^{-1} \sin \theta \cos \alpha) - \varepsilon^2 f_3(\tau) KC^{-2}r_0^{-1} \sin \theta \sin \alpha + \\ &+ \varepsilon^2 KC^{-1}r_0^{-2} \delta \cos \theta (b - 2KC^{-1}r_0^{-1} \sin \theta \cos \alpha), \\ \dot{b} &= -\varepsilon A^{-1} f_1(\tau)(b - KC^{-1}r_0^{-1} \sin \theta \cos \alpha + \varepsilon KC^{-1}r_0^{-2} \delta \sin \theta \cos \alpha) + \\ &+ \varepsilon KC^{-1}r_0^{-1} \cos \theta (a + KC^{-1}r_0^{-1} \sin \theta \sin \alpha) + \varepsilon^2 f_3(\tau) KC^{-2}r_0^{-1} \sin \theta \cos \alpha - \\ &- \varepsilon^2 KC^{-1}r_0^{-2} \delta \cos \theta (a + 2KC^{-1}r_0^{-1} \sin \theta \sin \alpha), \\ \dot{\delta} &= -\varepsilon C^{-1} f_3(\tau) r_0 - \varepsilon^2 C^{-1} f_3(\tau) \delta, \quad \dot{\theta} = \varepsilon (a \cos \alpha + b \sin \alpha), \\ \dot{\psi} &= \varepsilon \operatorname{cosec} \theta (a \sin \alpha - b \cos \alpha) + \varepsilon KC^{-1}r_0^{-1} - \varepsilon^2 KC^{-1}r_0^{-2} \delta, \\ \dot{\alpha} &= CA^{-1}r_0 + \varepsilon CA^{-1} \delta - \varepsilon \operatorname{ctg} \theta (a \sin \alpha - b \cos \alpha) - \varepsilon KC^{-1}r_0^{-1} \cos \theta + \\ &+ \varepsilon^2 KC^{-1}r_0^{-2} \delta \cos \theta, \quad \dot{\gamma} = (C - A)A^{-1}r_0 + \varepsilon(C - A)A^{-1} \delta. \end{aligned} \quad (7)$$

Система (7) проинтегрирована численно при различных начальных условиях. Полученные решения использовались для нахождения проекций вектора угловой скорости и величины кинетического момента.

На рис. 1 представлены графики изменения проекций p, q, r вектора угловой скорости на главные оси инерции тела. Значения p, q, r восстанавливались по формулам (2) и (5), где $a, b, \delta, \psi, \theta, \gamma, \alpha$ получены в результате решения системы (7) при начальных условиях:

$$a_0 = 0,38; \quad b_0 = 1,02; \quad r_0 = \sqrt{3}; \quad \psi_0 = \frac{\pi}{3}; \quad \theta_0 = \frac{\pi}{6}; \quad \alpha_0 = \frac{\pi}{4}; \quad \gamma_0 = 0; \quad (8)$$

$$A = 1,8; \quad C = 1,0; \quad K = 5; \quad f_1 = 1,25; \quad f_3 = \Delta f_1 = \Delta f_3 = 1; \quad \varepsilon = 0,1.$$

Как видно из рис. 1 величины p, q осциллируют в пределах от -0,42 до 0,47 и медленно затухают. Осевая составляющая скорости вращения r медленно убывает.

При данных начальных условиях характер изменения величины кинетического момента G представлен на рис. 2. Величина кинетического момента G определялась по формуле:

$$G = \sqrt{A^2(p^2 + q^2) + C^2 r^2} \quad (9)$$

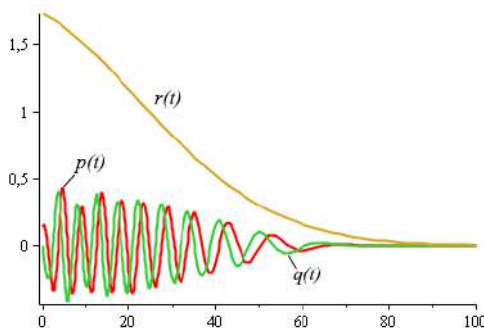


Рис. 1. Графики функций $p(t)$, $q(t)$, $r(t)$

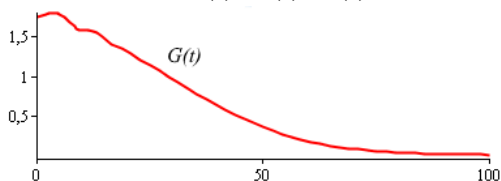


Рис. 2. Величина кинетического момента $G(t)$

Выводы. Рассмотрено движение динамически симметричного твердого тела относительно неподвижной точки под действием постоянного восстанавливающего момента и возмущающего момента, медленно изменяющегося во времени. Исследована механическая модель, отвечающая случаю движения тела под действием диссипативного момента. Построены графики проекций вектора угловой скорости на главные оси инерции тела и график изменения величины кинетического момента, при определенных параметрах и начальных условиях.

Литература:

1. Chernousko F.L., Akulenko L.D., Leshchenko D.D. Evolution of Motions of a Rigid Body About its Center of Mass. Cham: Springer, 2017. 241p.
2. Акуленко Л.Д., Козаченко Т.А., Лещенко Д.Д. Возмущенные вращения твердого тела под действием под действием нестационарного восстанавливающего момента времени. Механика твердого тела. 2002. Вып. 32. С. 77–84.
3. Akulenko L.D., Zinkevich Ya.S., Kozachenko T.A., Leshchenko D.D. The evolution of the motions of a rigid body close to the Lagrange case under the action of an unsteady torque. J. Appl. Math. Mech. 2017. Vol. 81. № 2. pp. 79-84.

АТМОСФЕРОСТІЙКІСТЬ ГЕОСИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Колос О.М., студ. гр. АД-424

Науковий керівник – Лапіна О.І., к.т.н., доцент

*(кафедра Автомобільних доріг і аеродромів, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. Наведено результати дослідження атмосферостійкості геосинтетичних матеріалів з різної сировини, які використовуються в дорожньому будівництві. Не виявлено впливу атмосферних факторів на геосинтетику з поліефіру. Показано суттєве погіршення зовнішнього вигляду геосинтетиків з поліпропілену та скловолокна від впливу кліматичних факторів. Рекомендується їх використання в шарах дорожній одягу та у земляному полотні, і не рекомендується на схилах насипів і виїмок, де шар ґрунту відносно малий.

Згідно з даними, що надані експертами FMI (Future Market Insights), в таких країнах як США через 10 років сумарний загальносвітовий обсяг споживання геосинтетиків збільшиться в 2,5 рази [7]. В Україні використання геосинтетичних матеріалів набуває все більшої популярності в багатьох галузях виробництва, а особливо в дорожньому будівництві. Останнім часом з'явилася велика кількість продуктів вітчизняного виробництва, який не поступаються за якістю, основними властивостями і ефективністю закордонним аналогам, але при цьому коштують в кілька разів дешевше. Наприклад, Акваізол [6] та Pulsar (Україна). Не дивлячись на активну політику імпортозаміщення, геосинтетичні продукти закордонних виробників широко представлені на українському товарному ринку: Турар (Люксембург), Tіrrtex (Угорщина), Bradas (Польща) та інші.

Робота присвячена **актуальній темі** дослідження властивостей матеріалів від різних виробників у вигляді в'язаних геосинтетичних решіток, що використовуються у дорожньому будівництві.

Згідно актуальним вимогам, сучасна геосинтетика повинна бути не тільки довговічною, виключно стійкою до агресивного хімії та механічних пошкоджень, а також морозостійкою, атмосферостійкістю, біостійкістю [5]. Цим питанням присвячені роботи: Гамеляка І.П., [1] Журби Г.В., Тітова О.А., Шатило Т.В., Спірякова Є.О., Боднар І.Р., Черняєва Є.В. [4], Баль О.М. [2], Коєрнера Р.М. [3] та інших.

Для розвитку будівельної дорожньої галузі в даний час існує велика

потреба в поширенні упорядкованих результатів наукових досліджень в області геосинтетичних матеріалів. В даній роботі **предметом дослідження** були в'язані георешітки з різних сировинних матеріалів.

Мета роботи полягає в отриманні алгоритмів прогнозування зміни параметрів структури і експлуатаційних властивостей геосинтетичних решіток під впливом кліматичних факторів, а саме поперемінних температур, вивітрювання, впливу ультрафіолетового та ультрочервоного випромінювання. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**: проаналізувати існуючий ринок геосинтетичних решіток для дорожнього будівництва, розглянути геометричні моделі структур основов'язаних георешіток, вивчити можливі конфігурації елементів волокон; обрати ряд матеріалів, які необхідні для вирішення конкретного технологічного завдання з однаковою геометрією та характеристиками міцності, але з різної сировини; провести випробування геосинтетичних решіток на атмосферо-стійкість відповідно до сучасних нормативних документів; проаналізувати вплив атмосферних факторів на властивості геосинтетичних решіток; запропонувати рекомендації щодо використання геосинтетичних решіток у дорожньому будівництві.

При капітальному будівництві певної ділянки автомобільної дороги III технічної категорії запроектовано дорожнє покриття нежорсткого типу. Одним з технологічних рішень було влаштування прошарків з геосинтетичних матеріалів з метою підвищення міцності земляного полотна та зменшення прогину дорожнього одягу при економії будівельних матеріалів, зокрема щебеню (рис. 1).

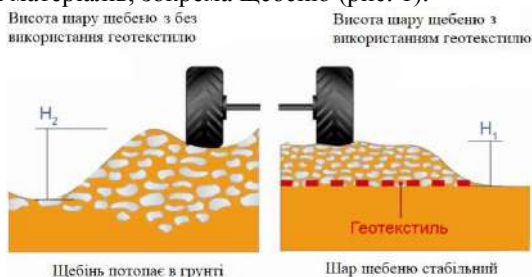


Рис. 1. Вплив георешіток на міцність та економічні показники.

Геосинтетичний прошарок складався з двох шарів – дренажного та армуючого (рис. 2). В якості дренажного бар'єру використовували геомат Triax, який не тільки дозволив контролювати водно-тепловий баланс насипу, але й використовувався як бар'єрний шар між матеріалами насипу та дорожнього одягу. Матеріал для армуючого

шару необхідно було обрати та обґрунтувати вибір. Початковими вимогами були: щільність геосинтетичної решітки 350г/м^2 , можливість забезпечення міцності конструкції дорожнього одягу, а також можливість використання для зміцнення укосів насипів та виїмок.



Рис. 2. Використання геосинтетичних решіток на об'єкті.

Для дослідження були обрані геосинтетичні решітки з поліефірного, поліпропіленового та скловолокна. Дослідження атмосферостійкості проводились в автоматичній кліматичній камері TH-DG, що імітує клімат та дозволяє встановлювати режими температури, вологості, вітрового впливу, UF- та IR-випромінювання. Дослідження проводились в режимі UIT120x50, що відповідає 5-річному циклу. Після закінчення випробування всі зразки дослідженні на вимірювальному мікроскопі MIP-2 з 200-кратним збільшенням.

Мікро- та макроаналіз структури решіток з різних матеріалів дозволили провести візуальну оцінку пошкоджень. Представлені георешітки в'язані з поліефірного (рис. 3,а), поліпропіленового (рис. 3,б) та скловолокна (рис. 3,в). На фото загальний вигляд георешіток збільшено у 10-20 разів. Особливість руйнування в'язаних георешіток полягає в малій лінійній щільності та наявності в їх структурі ґрунтових петель з ниток основи, які добре видно на фотографії. На одній стороні розташовуються остови петель, на інший – платині дуги. Ці петлі скріплюють нитки в вузлах зв'язку решітки і утримують їх від розшарування при контакті з будівельним матеріалом.

Після випробувань геосинтетичної решітки з поліефірного волокна (рис. 3,а) спостерігаються незначні відшарування зовнішнього шару в місцях збільшення напруги під час випробування. Видно, що значних руйнувань в структурі георешітки не спостерігається. Георешітка з поліпропілену (рис. 3,б) зруйнована у місцях ровінгу, причому руйнування ґрунтових ниток не відзначається. Георешітка зі скловолокна (рис. 3,в), зазнала значних пошкоджень при вивітрюванні, практично втративши армуючі властивості. Спостерігається руйнування вузлів зв'язку георешітки в зв'язку з розривом стеклониток, розрив ребер георешітки, а також їх зміщення вздовж

напрямку їх осі. До того, крім розривів, є деструкція одиничних ниток.

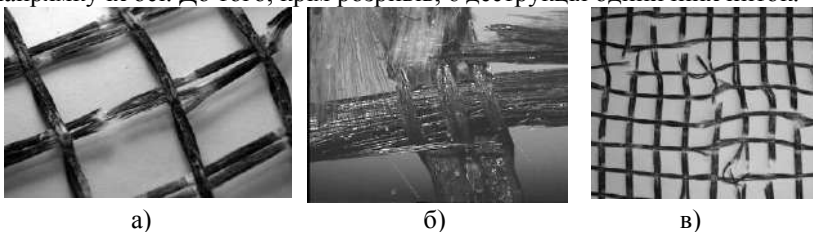


Рис. 3. Вид георешіток після випробування в кліматичній камері: а) – полієфірна; б) – поліпропіленова; в) – скловолокниста.

Таким чином, полієфірні геосинтетичні матеріали можуть бути рекомендовані для армування земляного полотна, дорожнього одягу та укріплення укосів. Поліпропіленові та скловолокнисті решітки чутливі до атмосферних впливів, отже використання на укосах без достатнього захисного шару ґрунту не бажано, однак, враховуючи високі міцнісні показники, георешітки з цих матеріалів можуть бути рекомендовані для використання в тілі насипу та в шарах дорожнього одягу.

Висновки та результати:

- проведено випробування полієфірних, поліпропіленових та скло-волоконних георешіток на атмосферостійкість відповідно до сучасних нормативних документів;
- проаналізовано вплив атмосферних факторів на властивості георешіток з різної сировини;
- запропоновано рекомендації щодо використання геосинтетичних матеріалів у дорожньому будівництві.

Література:

1. Дмитриченко М.Ф., Дмитрієв М.М., Гамеляк І.П., Райковський В.Ф., Якименко Я.М. Надійність конструкцій дорожнього одягу. Навч. посібник. К.: НТУ. 2012. 206 с.
2. Баль О.М., Костик Б.В. Ефективність застосування геотекстилю в конструкції залізничної колії. Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій. 2014. Вип. 10. С. 221-228.
3. Koerner R.M. Designing with Geosyntheics. N. J., USA, 2005. 580 p.
4. Черняєв Є.В. Срок службы геотекстильных материалов. Путь и путевое хозяйство. 2010. С. 37-39.
5. ГБН В.2.3-37641918-544: 2014. Автомобільні дороги. Застосування геосинтетичних матеріалів у дорожніх конструкціях. К: Міністерство інфраструктури України, 2014. 147 с.
6. <http://www.aquaizol.ua>
7. <https://www.futuremarketinsights.com>

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ РУЛОННИХ ПОКРІВЕЛЬ

Корчевський Е.С. студ. гр. ПЦБ-619М(н)

Науковий керівник – Дмитрієва Н.В., к.т.н., доцент (кафедра Технології будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. Проаналізовані основні методи утилізації відходів рулонних покрівель, які застосовуються в практиці на даний момент. Розглянуті деякі технології переробки рулонних матеріалів з отриманням вторинного продукту. Описані їх основні переваги та недоліки, пов'язані з особливостями технологічного процесу і методу, на якому вони базуються

Найбільш поширені в нашій країні багатошарові покрівлі з рулонних і мастичних матеріалів (далі багатошарові покрівлі) не відрізняються високою довговічністю. В процесі експлуатації вони піддаються різним агресивним діям, поступово втрачають свої первинні властивості і вже через декілька років потребують ремонту або заміни [1]. З цієї причини щорічно в Україні доводиться ремонтувати більше 45 млн. м² таких покрівель. З кожним роком зростає об'єм отримуваних при цьому відходів бітуму. З введенням в дію з 2006 року вищих вимог до теплозахисту огорожуючих конструкцій, виникла необхідність додаткового утеплення покрівель будівель, що реконструювалися. У багатьох випадках це дійство також не можна здійснити без зняття старої рулонної або мастичної покрівлі.

Об'єм отримуваних при розбиранні рулонних і мастичних покрівель досить цінних відходів (в них до 70% бітуму) досягає 15...30т на 1000 м² покрівлі. Менш цінними по змісту бітуму, але часто не поступливими їм за об'ємом, являються відходи асфальтобетону від стягувань, як правило, що руйнуються при розбиранні покрівлі. При товщині стягування 30 мм кількість відходів асфальтобетону на 1000м² демонтованої багатошарової покрівлі складе до 40 т. У більшості випадків вказані відходи повторно не використовують і вивозять на звалище, забруднюючи довкілля і втрачаючи при цьому великі засоби.

У 1988 році з'явилася інформація про використання покрівельних відходів, які містять бітум, у виробництві теплоізоляційних матеріалів, які, на жаль, так і не знайшли широкого застосування передусім через свою горючість і певну канцерогенність.

З 90-х рр. минулого століття почалися пошуки вирішення проблеми по витягання і повторному використанню бітуму з покрівельних відходів [2-3]. Загальним недоліком розробок цього напрямку є те, що чимала частина покрівельних відходів, що містить фрагменти армуючої основи, не знаходить гідного застосування. Недосконалість розроблених пропозицій по використанню утилізованого бітуму, при виробництві покрівельних матеріалів проявляється в недостатній довговічності покрівлі з таких матеріалів через надмірну крихкість старого (нехай навіть пластифікованого) бітуму.

Близько 10 років тому стали розроблятися методи комплексної переробки і використання покрівельних відходів, які містять бітум. В одних випадках пропонувалося розрізати водоізоляційний килим на фрагменти, витримувати їх в розігрітому розчині, які містять бітум, розплаві бітуму, і, після «відновлення» первинних властивостей укласти в покрівлю з ущільненням, а по іншому – старе руберойдове покриття змізернюють, перемішують при нагріванні і одночасно зневоднюють. Готову масу наносять на покрівельну основу і, після її охолодження, накатують катком.

Взагалі розгляд питання про можливість ефективної утилізації бітумних покрівельних відходів не реалізовується без рішення наступних технологічних завдань по забезпеченню: видалення з відходів, що переробляються, надлишку бітуму, суттєво лінійного розширення бітумно-картонної матриці (небезпека її розтріскування в холодну пору року), що підвищує коефіцієнт з модифікацією бітуму, що залишається в матриці; розігрівання бітумно-картонної маси при мінімальній термодеструкції покрівельного картону і бітуму; можливості регулювання міри подрібнення матеріалу в залежності від призначення бітумно-картонної матриці (наприклад, для ремонту рулонної покрівлі, основи під нею або гідроізоляції).

При утилізації рулонних покрівель на практиці застосовується кілька різних способів таких як: ПБМ «Інековір», ВІР-технології, технології «АРБИКОМ», «Російський реактор – 2» та технологія підроблення [2-5].

Комплекс з переробки покрівельних відходів «Інековір». Розробка технології переробки бітумно-покрівельних матеріалів (ПБМ) розпочато виробничою ділянкою ГК «Інековір» у 2000 р. У 2003 р. був доопрацьований і зроблений перший комплект технологічної лінії ПБМ (міні-завод для переробки бітум покрівельних відходів). Він міг розділяти покрівельні відходи на бітум-порошок і бітумізований картон (без термічної обробки, що є ноу-хау), потім з бітум-порошку виплавляється чистий бітум.

У виробництві рулонних матеріалів використовується до десяти видів відходів, у тому числі на 100% використовуються старі покрівельні відходи. З 2009 по 2015 рік перероблено більше 3203 т покрівельних і супутніх відходів; вироблено 1 725,682 т бітуму; вироблено 49 240 рулонів покрівельного матеріалу «Екорубіт», що складає 492 240 м².

Причому, як виявилось, устаткування підходить не тільки для переробки покрівельних відходів, а й для переробки: бракованої гіпсоплити на заводі з випуску гіпсокартонних виробів; відходів пінополістиролу, для виробництва полістирол бетону виробів для застосування в якості фасадного або покрівельного утеплювача.

На даний момент асортимент отримуваної продукції при переробці відходів м'яких покрівель наступний: чистий бітум будівельний; підкладковий рулонний бітумно-полімерний матеріал, що наплавляється (також може використовуватися для гідроізоляції); захисний (броньований) рулонний бітумно-полімерний матеріал, що наплавляється; бітумно-мінеральна маса; різні бітумні та бітумно-полімерні мастики; асфальт-порошок для застосування в дорожньому будівництві. В Україні м'які покрівельні та ізоляційні матеріали випускають 13 підприємств різних форм власності. Обсяг випуску м'яких покрівельних матеріалів неухильно зростає в останні роки, навіть у 2019 році приріст склав 18%.

Заводи з виробництва покрівельних матеріалів працюють в таких областях: Київська область («Укрстойіндустрія», «Ореол», «Фибребит», «Українська індустріальна компанія»); Харківська область («Едельвейс» (торгівельна марка «Акваизол»), «Промтех», «Стройинвест»); Хмельницька область («Славута»; «Житомирский завод кровельных и гидроизоляционных материалов»); Волинська область («Луцький руберойдовий завод»); Одеська область (ОАО «Рубител») [6].

Головною перевагою перед конкурентами є вкрай низька собівартість продукції, отриманої на даному комплексі, при однаковій якості з аналогічними матеріалами, проведеними за традиційними технологіями.

VIP-технології та обладнання. Суть VIP-технології: старий покрівельний піриг механічно знімається і подрібнюється, у спеціальних камерах відбувається його терморегенерація, в результаті: відбувається повне випарювання води; бітумізований картон, що входить до складу старого покрівельного килима, перетворюється в однорідну волокнисту армовану масу; відпрацювання машинного (або іншого) масла, додається в масу при терморегенерації, покращує

кристалічну решітку отриманого матеріалу ВІР-пласт – він стає еластичнішим і успішно витримує широкий діапазон негативних і позитивних температур.

Таким чином, ВІР-технологію можна застосовувати як в суворих умовах Сибіру і Крайньої Півночі, так і на жаркому півдні.

Продукт переробки представляє собою армовану волокнами старого руберойду масу, яка виходить з терморегенераційних камер при температурі 180°C і укладається рівномірним безперервним шаром завтовшки 14-18 мм. Після застигання і вирівнювання виходить прекрасний матеріал, ВІР-пласт, який служить багато років за рахунок відсутності в собі бульбашок з водою і повітрям і високої пластичності (на морозі ВІР-пласт не тріскається, як бітум). Ще однією перевагою є те, що покрівля, виконана за ВІР-технології, не має швів [4]. Унікальність ВІР-технології у тому, що при її використанні одночасно вирішуються 3 основні проблеми капітального ремонту м'яких покрівель: проблема з вологим утеплювачем; проблема потріскання або руйнування стягуванням; проблема з якісним водонепроникним гідроізоляційним килимом.

Технології «АРБИКОМ». Переробка відходів бітумних покрівельних матеріалів (ОБКМ) за технологією «АРБИКОМ» (Армовані бітумні композиції). Для переробки ОБКМ застосовуються мобільні установки «Ач потік» 2000 для отримання гарячої покрівельної мастики АРБИМАСТ і композитного матеріалу АРБИТЕРМ. Якість отриманого покрівельного матеріалу відповідає класу стандарт або економ. Як добавки в покривну масу використовуються відпрацьоване масло не більше 5% по вазі і відходи поліетилену високого тиску не більше 2%.

Технологія «Російський реактор – 2». Основними чинниками, що визначають утворення нерозчинних фракцій в бітумах, являється тривалість і інтенсивність нагріву, хімічний склад початкового продукту і дія хімічних агентів. Швидкість піролізу визначатиметься температурою і тривалістю процесу. Основним наповнювачем у відходах м'якої покрівлі є целюозна компонента, яка разом з бітумом забезпечує в результаті деструкції і газоподібними фракціями.

При термічній дії на целюлозу відбувається як власний процес деструкції, що призводить до зниження міри полімеризації целюлози, так і складніші піролітичні процеси. Одним з основних продуктів піролітичного розкладання целюлози є левоглюкозан, який утворюється при 3000°C, але при подальшому підвищенні температури він деструктивує [2].

Початкова сировина у вигляді відходів м'якої покрівлі різного

розміру, але не більше 500*150 мм подається із складу до реактора і завантажуються в бункер його шнекового живильника. Шнек захоплює відрізки сировини, змізерніє і просуває до реакторної частини установки, поступово ущільнюючи масу в міжвитковому просторі і забезпечуючи тим самим необхідний гідравлічний опір в каналі шнека.

Пірогаз, що утворюється, виходить з верхньої частини реакційної камери і по газоходу знову повертається в нижню гарячу зону топки реактора. Мастика, що утворюється при переробці, виводиться з реактора через кран. Стрічковий шнек, що повільно обертається, в реакційній камері сприяє хорошему ворущінню початкової сировини, перемішуванню і просуванню рідкої фракції до місця її видачі.

Технологія подрібнення – одна з запропонованих патентованих технологічних рішень по механізованому зняттю тих руберойдових покрівель, що занепали з дахів житлових, громадських і промислових будівель з переробкою покрівельних бітумних відходів, що утворюються, в сухий порошок за допомогою подрібнювача КБО [5].

Порошок з відходів повторно використовується в різних сухих сипких будівельних сумішах для приготування з них патентованих холодних і гарячих ізоляційних мастик, асфальтів, теплоізоляційних складів і іншого – того, що застосовується в новому і ремонтному будівництві, включаючи дорожнє.

Висновки. Аналіз сучасних технологій утилізації рулонних покрівель дозволяє визначити раціональні напрямки розробки нових технологічних підходів до вирішення даної проблеми. Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що застосування способів утилізації рулонних покрівель сприяє економічності, надійності, безпеці, екологічності покрівельних робіт та експлуатації покрівлі.

Література:

1. Одинцов Д.Г., Косач А.Ф., Клопунов И.С. Анализ организационно-технологических решений мягких кровельных покрытий. Известия высших учебных заведений. Строительство.2008.- №6. С. 79-83.
2. [переработка отходов, утилизация отходов \(rus-reactor.ru\)](http://rus-reactor.ru)
3. Л.Э. Халиулина. Вторичное использование отходов кровельных материалов.
4. http://www.know-house.ru/avtor/vir_technology_roofs.html
5. <https://bsc.by/ru/story/perspektivy-primeneniya-pererabotannyh-krovelnyh-bitumnyh-othodov-v-stroitelnom-proizvodstve>
6. Братя по кровле. Бизнес. 19 ноября 2001 (№ 47). С. 34-38.

СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА СТРАН КАВКАЗА

Костырева П.С., студ. гр. А-327т

*Научный руководитель – Худяков И.А., старший преподаватель,
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. За последние два десятилетия в странах Кавказа: Грузии, Азербайджане и Армении произошло сильное экономическое развитие, а также становление на политической арене мира, что привело к восстановлению внешнего облика стран. К проектированию зданий помимо кавказских архитекторов, стали привлекаться и мировые зодчие.

Актуальность. В наше время важно иметь представление о полной картине мира, в том числе и архитектуры.

Грузия. В мире все гонятся за самым большим, самым дорогим. Но иногда счастье приносят «маленькие вещички». В подтверждение этим словам можно привести пример недавно открывшегося в высокогорном грузинском поселке Мestia аэропорта (рис. 1).



Рис. 1. Аэропорт имени Царицы Тамары, Местиа, 2010г.

Стараниями немецкой архитектурной компании J. Mayer H. Architects в этом небольшом здании объединены и современная европейская архитектура, и традиционная архитектура сванов.

В зимнее время аэропорт принимает небольшие самолеты до 18 пассажиров, в летнее время – до 50. Нагрузка – до одного рейса в час. Принимаются пассажирские самолёты из Тбилиси [4].

Архитекторы немецкого бюро J. Mayer H. Architects «немножко»

поработали на территории Грузии и создали удивительные здания. Одно из них – КПП в небольшом городке Сарпи (рис. 2). После открытия, футуристическое здание претендует стать основной местной достопримечательностью.



Рис. 2. Пограничный объект, г. Сарпи, 2011г.

Замысловатая форма смотровой вышки КПП – это дизайнерская интерпретация волн Черного моря. Кроме стандартных таможенных помещений, в здании предусмотрены служебные кабинеты сотрудников, конференц-зал и кафе. Кроме своего прямого назначения, данный объект призван стать символом развития страны, приветствуя гостей на границе [4].

Новое здание парламента в г. Кутаиси (рис. 3) – это 40-метровый купол, напоминающий летающую тарелку из фильмов 1960-х годов. Альберто Доминго Кабо, архитектор из Испании, является проектировщиком и творцом этого проекта. По замыслу архитектора и главного энтузиаста проекта, президента Михаила Саакашвили, здание должно олицетворять прозрачность власти для граждан [4].



Рис. 3. Дом Парламента, г. Кутаиси, 2012г.

Азербайджан. Международной компанией Gerkan, Marg und Partner построен на Площади государственного флага в Баку (Азербайджан) спортивно-концертный комплекс, предназначенный для проведения международных культурно-массовых мероприятий (рис. 4). 25 января

2012 года было объявлено о том, что в комплексе будет проведён конкурс песни Евровидение 2012.



Рис. 4. Кристальный зал, Баку, 2012г.

Комплекс вмещает более 23 тысяч человек. Компания Alpine BAU Deutschland AG также утверждает, что «комплекс соответствует современным международным стандартам, имеет достаточно входов и выходов для обеспечения беспрепятственного приема посетителей».

Фасад Crystal Hall оснащён многочисленными современными динамическими световыми установками в зале и снаружи, позволяющими создавать различные эффекты. Внешние стены фасада исполнены в виде светящихся кристаллов с тысячами светопанелей, позволяющих отражать около 45 тысяч цветовых оттенков и создающих в вечерне-ночное время сплошную яркую архитектурную подсветку, включая различные изображения. Создатель спецэффектов – швейцарская компания Nüssli International AG заявляет, что ни в одном городе мира ещё не было ничего подобного [1].

Отель «Кресент» спроектирован Heerim Architects & Planners Co. Ltd., представляет собой здание в форме арки и выглядит, как месяц, упирающийся своими «рогами» в водную гладь Каспийского моря (рис. 5). Вероятно, тематически образ месяца отсылается к одному из символов Азербайджана, изображенному на его флаге. Дугообразная конфигурация небоскреба не влияет на внутреннее пространство здания, так как оно опирается с обеих сторон на многоэтажные башни, которые создают дополнительный объём и являются опорой для всего отеля. Башни получили названия Восточная и Западная. Планируемая этажность здания – 33 этажа. Согласно другим данным – 36 этажей. Высота отеля 166 м. Количество номеров 360. Общая площадь 141, 455 м², паркинг на 600 автомобилей. Здание отеля соединяется с берегом и другими объектами «The Crescent Development Project» посредством моста. Этот отель должен стать 7-звёздочным [9].

Армения. Бизнес-центр с отелем в горной местности города (рис. 6). Архитектурное бюро Dizarh выразило суть концепции в создании современного внешнего вида центральной части столицы, которая

территориально связана с главной площадью. Отель спроектирован как доминантная структура высотой более 100 м. Основная часть



Рис. 5. The Crescent Hotel, г. Баку, 2016г.



Рис. 6. Бизнес-центр, г. Ереван, проект на строительство утвержден в 2010г.

здания будет располагаться над тремя подземными уровнями. Общая композиция включает в себя три здания, не соединённых между собой переходами. Жилая зона находится в восточной части, чтобы солнечный свет попадал в окна на протяжении дня как можно дольше. Главное, что именно оттуда открывается вид на гору Арарат. Проект необычен тем, что комплекс зданий имеет различную форму под разными ракурсами: от высоких стройных башен до агрессивных острых геометрических форм, выраженных в стекле и бетоне, которые вступают в противостояние с природой вокруг, однако именно это создаёт ощущение современности новой городской архитектуры [5].

Бизнес-центр «Ноев ковчег» (рис. 7). Его вид соответствует названию: волна, поднимающая судно. Авторы этого проекта – армянские архитекторы Вардан Варданян и Артур Нерсисян. Работа получилась очень символичной, т. к. считается, что именно на Арарат прибыл ковчег Ноя. Он символизирует возрождение, это модель мира.

Однако обилие стекла и золотого цвета в дизайне идёт вразрез как с предыдущими проектами, так и с окружающим природным пейзажем. Больше такое здание впишется в плотно застроенный мегаполис, либо город подобный Лас-Вегасу. Но всё же символичность идеи данного проекта выступает как дань традициям [5].

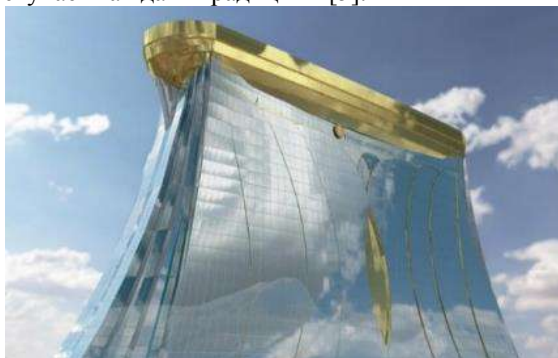


Рис. 7. Бизнес-центр «Ноев ковчег», Ереван, проект утвержден в 2010г.

Выводы. Значительное развитие современной архитектуры в Грузии произошло во время президентства Михаила Саакашвили, было построено большое количество зданий сферы безопасности государства, а также другие сооружения. Что касается Азербайджана, здесь стремительное развитие архитектуры идет при всех главах государства, а также финансирование различными бизнесменами. Для проектирования была приглашена Заха Хадид. В Армении к масштабному строительству только планируют переходить. В стране проводится большое количество международных архитектурных конкурсов, которые проводят с целью поиска молодых талантов, а также действительно справедливого соревнования архитектурных проектов. В любом случае, не смотря ни на что, страны Южного Кавказа вышли из кризиса и начали новый этап развития архитектуры.

Литература:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Бакинский_кристальный_зал
2. <https://www.tpg.ua/ru/news/Otkrytie-v-2019-godu-ravzlekatel'nogo-centra-Caspian-Waterfront-Azerbaydzhan.htm>
3. <https://travel.tochka.net/7724-sovremennaya-gruziya-smotrite-i-udivlyaytes/>
4. <http://www.berlogos.ru/article/soyuz-goroda-i-gor-v-sovremennoj-arhitekture-armenii/>
5. <https://novate.ru/blogs/070512/20654/>
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/The_Crescent_Development_Project

АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Костырева П.С., студ. гр. А-327т

*Научный руководитель – Харитонов А.А., канд. арх., доцент
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Работа посвящена анализу современных методов проектирования и строительства горных предприятий. В нынешних условиях угольная промышленность Украины переживает структурные изменения, связанные с недостатком государственного финансирования. Выходом из сложившейся ситуации является приватизация шахт и привлечение большого количества инвестиций, что влечет за собой строительство новых и реконструкцию старых предприятий. Автор поставил задачу изучить основные принципы и положения проектирования горного предприятия, а также уделит отдельное внимание строительству ствола.

Актуальность. В сложившейся в настоящее время экономической ситуации в горнодобывающей промышленности актуальной задачей является не только достижение утраченных позиций в области строительства стволов, но и радикальное повышение достигнутой технико-экономической эффективности путём освоения новых архитектурных и технологических решений, обеспечивающих требуемые эксплуатационные качества и сроки строительства.

Современное развитие индустриализации строительства горных предприятий при максимальном использовании в процессе строительства постоянных зданий и сооружений требует глубоко и детально проработанных проектных решений по технологии работ при сооружении всех объектов шахты.

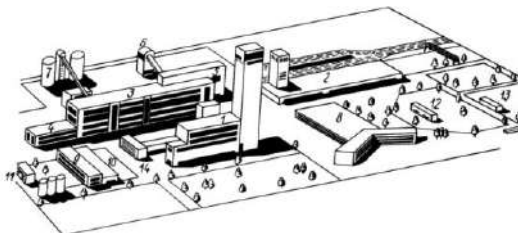


Рис. 1. Пример промышленной площадки шахты с обогатительной

фабрикой.

Развитие индустриализации строительства сопровождается совершенствованием организационных форм управления строительством с одновременным укрупнением и специализацией строительных организаций.



Рис. 2. Схема проектирования горных предприятий по стадиям.

Проект горного предприятия выполняется на основании и в развитие утвержденных: схемы развития и размещения отрасли, ТЭО и задания на проектирование. Проект горного предприятия имеет цель установить техническую возможность и экономическую целесообразность предполагаемого строительства в данном месте и в намеченные сроки; обеспечить правильный выбор площадки для строительства, источников снабжения водой, энергией и строительными материалами; разработать основные технические решения объектов; определить общую стоимость строительства и основные технико-экономические показатели.

Содержание и объем проекта строительства ствола шахты определяются его диаметром, глубиной и типом постоянного эксплуатационного оснащения. Техничко-экономические показатели проекта, и в первую очередь продолжительность строительства ствола, определяются его функциями и сроками, установленными схемой строительства шахты. Например, в первую очередь стремятся ввести в эксплуатацию клетевой, вентиляционный и другие стволы, которые обеспечивают разворот фронта работ по проведению горизонтальных выработок. Скиповой ствол может быть введен несколько позже, когда фронт работ достигнет максимального развития и работающие стволы не справятся с грузопотоками. Функции стволов определяются еще нуждами вентиляции и водоотлива. Порядок проектирования строительства всех стволов шахты (рис. 3) предусматривает развитие и

углубление разработки технологической схемы строительства шахты.

Задача проектирования строительства ствола на первой стадии определяется порядком проектирования (рис. 3). Завершается проект построением графика строительства ствола и определением технико-экономических показателей (продолжительности, скорости, стоимости).



Рис. 3. Порядок проектирования строительства стволов шахт.

Проектирование строительства сопряжения ствола с околоствольным двором. Проходка ствола шахты технологически связана с сооружением сопряжения, однако в комплексе работ по сопряжению включают выемку породы и возведение крепи только в объеме выработок околоствольного двора. Строительство сопряжения необходимо производить на длину не менее 10 м от ствола. Иногда в комплекс работ по сооружению сопряжения включают проходку примыкающей к нему камеры ожидания. В камере ожидания до начала проходческих работ в околоствольном дворе размещают временные водоотливные установки и электроподстанцию.

Первой и наиболее важной особенностью, затрудняющей сооружение сопряжения, являются большие обнажения горных пород в связи со значительными пролетом и высотой сопряжения. Второй особенностью следует считать разнообразие и сложность конструкций сопряжения. Третья особенность работ по строительству сопряжений выражается в потребности горизонтального перемещения породы и материалов на расстояние не менее 10 м, что усложняет производство

работ, так как ствол оснащен средствами вертикального транспорта. В связи с этой особенностью необходимо применение малогабаритных погрузочно-доставочных машин типа ПДВ-2 и пневмотранспортирования бетонной массы за опалубку. Четвертой особенностью работ по строительству сопряжений является необходимость (в большинстве случаев) временных устройств, а также переоборудования устройств, применяющихся при проходке ствола. Схему сопряжения выбирают на основе его конструкции, размеров, материала и типа крепи, характеристики пересекаемых пород, технологии и оборудования проходки ствола шахты.

Целесообразная схема сооружения сопряжения должна в максимальной степени удовлетворять следующим требованиям: строительство сопряжения должно выполняться одновременно с проходкой ствола с наибольшим совмещением работ по выемке породы и возведению крепи в забоях ствола и околоствольной выработки; размеры обнажений горных пород в процессе расчески, а также промежутки времени от образования обнажений до возведения постоянной крепи должны быть минимальными. При выполнении этого условия не развивается деформация пород, окружающих выработку, и предупреждается их обрушение; технологическая схема должна обеспечивать высокую безопасность и простоту организации, а также более широкий фронт работ, достаточно высокую скорость проходки и снижение стоимости сооружения сопряжения. Наибольшее применение в отечественной практике шахтного строительства имеют схемы сооружения сопряжения, которые можно подразделить на четыре группы: сплошным забоем; с выемкой породы слоями сверху вниз; с выемкой породы слоями снизу вверх; с выемкой породы независимыми забоями.

Схему строительства сопряжения сплошным забоем применяют в устойчивых породах, допускающих значительные обнажения. По сравнению с другими, эта схема проста и обеспечивает лучшие технико-экономические показатели проходки. В качестве примера приведем эффективную проходку сопряжения воздухоподающего ствола шахты «Ждановская-Капитальная» №1. В породах средней устойчивости и крепости применяют в большинстве случаев схему расчески с выемкой породы слоями сверху вниз. Более простой вариант этой схемы предусматривает максимальное совмещение работ по проходке ствола и околоствольной выработки.

Применение данной схемы обеспечивает повышенную безопасность работ под прикрытием постоянной крепи свода, широкий фронт работ, механизацию работ по уборке и транспортированию

породы из забоя околоствольной выработки при помощи погрузочно-доставочной машины ПДВ-2, механизацию укладки при помощи пневмобетонукладчика бетонной массы за опалубку, максимальное использование проходческого оборудования.

На рис. 4 показан более сложный вариант этой же схемы. Здесь верхний слой сопряжений не раскрывают сразу на все сечение. Вначале проходят выработку минимального поперечного сечения в замке свода с целью разведки устойчивости и выбросоопасности пород. Передовая выработка позволяет разгрузить напряженность пород в некотором контуре вокруг нее, предотвратить или по крайней мере уменьшить размер внезапного выброса. Графическая часть проекта включает схему сооружения сопряжения по фазам с продольными и поперечными размерами, видами в плане, конструктивными деталями крепи, устройствами и приспособлениями для расчески и график сооружения сопряжения. Масштабы 1:100, 1:50.

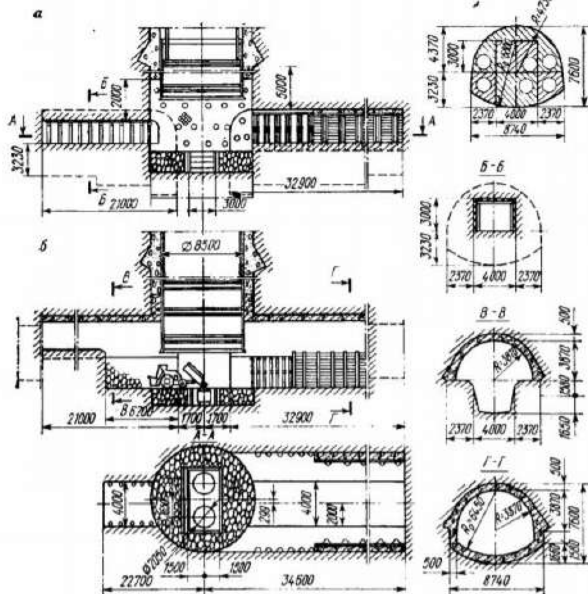


Рис. 4. Схема строительства сопряжения ствола с горизонтальной выработкой околоствольного двора слоями сверху вниз с проведением по своду сопряжения предварительной выработки: а – схема рассечки; б – схема производства работ.

Выводы. Для решения задач, связанных с увеличением добычи полезных ископаемых, совершенствованием техники и технологии

строительства и эксплуатации горных предприятий и повышением производительности труда необходимо строительство новых и реконструкция действующих горных предприятий. В капитальном строительстве основная задача – это повышение эффективности капитальных вложений за счет улучшения планирования, проектирования и организации строительного производства, сокращения продолжительности и снижения стоимости строительства горных выработок.

Литература:

1. РД 12.13.034-85. Ведомственные нормы продолжительности оснащения стволов передвижным проходческим оборудованием и задела в строительстве. М., Минуглепром СССР, 1985.
2. Временная инструкция о составе и оформлении технологических рабочих чертежей угольной промышленности. ВНТП 76. Разделы 1, 2, 3. М., изд. Минуглепрома СССР, 1976.
3. Гузеев А.Г. Проектирование горных предприятий. М., Недра, 1980.
4. Гузеев А.Г. Основы проектирования технологии строительства и реконструкции шахт. М., Недра, 1972.
5. Гузеев А.Г. Рассечка сопряжений стволов шахт с околоствольными дворами. М., Госгортехиздат, 1960.
6. Гузеев А.Г., Гудзь А.Г., Пономаренко А.К. Технология строительства горных предприятий. Киев-Донецк: Вища школа, 1986.
7. СНиП 3.02.03-84. Подземные горные выработки. Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985.

УДК 72

АРХИТЕКТУРНО-ПРИРОДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ЭКОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Котенёва К.А., студ. гр. АБС-622м(н),
*Научный руководитель – Олейник Т.П., к.т.н., доцент
(кафедра Химии и экологии, Одесская государственная академия
строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные тенденции в проектировании «зелёной» архитектуры. Проведен анализ научной литературы по использованию «закрытых садов» для озеленения

внутри зданий. Указаны основные особенности и преимущества применения «зелёных» технологий при проектировании. Приведён проект общественного здания с рекреационной зоной с использованием основных принципов озеленения. Предложены актуальные конструктивные системы для воплощения зданий экотипа.

Ключевые слова: зелёная архитектура, озеленение интерьера общественных зданий, зимний сад, закрытый сад.

Актуальность исследования. Тенденции к развитию «закрытых садов» вызваны активным увеличением уровня загрязнения окружающей среды. Устройство садов на искусственных основаниях связано с решением ряда социально-экономических, экологических, технических и эстетических проблем. Прежде всего, это экономика градостроительства. Они призваны создать искусственный и здоровый микроклимат зданий при неблагоприятных условиях внешней среды. Создание «закрытых садов» достаточно сложно, так как нужно соблюдать особые требования к температурно-влажностному режиму помещения, освещенности, а отсюда к ограждающим конструкциям, системе отопления и вентиляции, условиям естественного и искусственного освещения и т.д. Растения в помещениях играют не только декоративную роль, но и санитарно-гигиеническую. Они аккумулируют свежий воздух, регулируют температурно-влажностный режим, поглощают шум, пыль. В композиции интерьера используется цвет, фактура, рисунок листьев, цветов, силуэт, масса растений и др. их качества. С помощью растений пространство расчленяется, зонировается. Возможны разнообразные формы исполнения: одиночное растение (на фоне чистой плоскости стены); вертикальное озеленение вьющимися растениями, устройство зеленых бордюров и т.д.

«Закрытые сады» могут использоваться в любом здании: торговый центр, офис, школа, муниципальное строение. В общественных зданиях кроме растений широко используются бассейны, фонтаны, скульптура, неживые природные материалы – камень, песок, дерево. Предлагается называть современные сады в интерьере архитектурно-природно-технологической системой (АПТ-системой). Архитектурно-природно-технологическая система включения элементов природы внутрь здания – это комплекс взаимосвязанных технологических решений по созданию индивидуального архитектурного образа сада под крышей и создания возможности его длительного устойчивого существования в искусственной среде [1].

Можно сформулировать принципы проектирования архитектурно-природно-технологической системы внутри здания:

– *интеграция в окружающую среду* предполагает изучение места

строительства объекта, его климат, условия инсоляции, розу ветров; при помощи интеграции можно решить такие задачи как проницаемость интерьера, объединение его с окружающей средой («экстравертные» здания), либо, наоборот, изоляция («интравертные» здания);

– *компенсация* – это возможность восполнения утраченной в ходе строительства природы за счет ее включения в структуру здания (озеленение крыш, фасадов, интерьеров);

– *разнообразие архитектурно-пространственной структуры* – возможность создания вертикальных, протяженных, моноблочных, блочных, модульных, атриумных типов зданий и зданий пористой структуры (озелененные «капилляры», «мембраны», «полости»);

– *разнообразие функций* – озелененные интерьеры могут служить оранжереями, климатронами (научно-исследовательская функция), теплицами, вертикальными фермами (производственная функция), входить в состав общественных, жилых зданий; современная тенденция – многофункциональность озелененных интерьеров, смешение функций;

– *экологичность* – обусловлена участием растений в круговороте веществ в природе, очищении, увлажнении и насыщении воздуха кислородом; материалы, используемые при строительстве, должны быть экологичными в течение всего жизненного цикла (экологичность регламентируется такими сертификатами как BREEAM, LEED, HQE, PASSIVEHOUSE и др.);

– *энергосбережение* – использование энергоэффективных материалов, инженерных систем, альтернативных источников энергии, хранилищ тепла и пр.;

– *автономность* – использование замкнутого цикла водоснабжения, автономных систем отопления, энергоснабжения, альтернативных источников энергоснабжения и пр.

Анализ научных публикаций. В конце XX-го века, на волне экологического движения, интерес к экоархитектурному направлению резко вырос, а оранжереи стали устраиваться в атриумах и галереях общественных и производственных зданий, построенных в конце XIX – начала XX веков (*хрустальный дворец, г. Лондон, 1855 г.*). В современном опыте строительства закрытых садов ведущей страной является Сингапур. В сингапурских нормах и системах экологического контроля делается упор на качество воздуха в помещениях. Создаются условия для естественной вентиляции; стремятся сократить количество материалов, выделяющих ЛОС; обеспечить минимальную скорость потока свежего воздуха для систем механической

вентиляции. Техническое обслуживание этих устройств является ключом к обеспечению здоровой окружающей среды в помещении. Современные примеры закрытых садов в международной архитектуре приведены на рис. 1-3. Компания Oproject разработала проект закрытого парка Bubbles, который защищает обитателей от воздействия окружающей среды (рис. 1). Узор прозрачной крыши проекта имитирует прожилки листьев или крылья бабочки. Самый большой закрытый сад в мире называется «The Eden Project». Это гигантский комплекс, где под одним куполом находится настоящий дождевой лес, в остальных – разнообразные экосистемы (рис. 2). В восьми оранжереях, так называемых биомах, собраны реликтовые растения со всего света: пальмовая роща, каучуковая плантация, мангровое болото, лес тиковых деревьев. Аэропорт Чангари – это пятиэтажный закрытый сад с живой изгородью, лабиринтом, смоделированными облаками, прыгающими сетями, гигантским водопадом и горками из труб (рис. 3). В центральном районе Сингапура на берегу залива Марина Бэй находится тропический парк Gardens by the Bay («Сады у залива»). Парк состоит из трех садов: Восточного, Южного и Центрального, которые посвящены флоре Африки, Южной Америки и Азии. Тропический парк состоит из двух оранжерей – «Цветочный купол» (Flower Dome) и «Облачный лес» (Cloud Forest) [2-5].

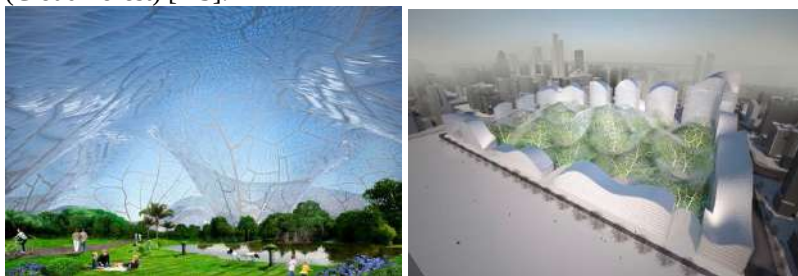


Рис. 1. Закрытый парк «Баблз».

Цель исследования – выявление специфики, факторов и закономерностей формирования внутренней среды общественных пространств современного города с включением озеленения в интерьер рекреационных зон.

Научная новизна исследования выражается в рассмотрении возможности включения природных компонентов внутрь зданий общественного назначения. Статья основывается на наиболее передовых архитектурных, биологических и инженерных

исследованиях по вопросам выращивания и содержания растений внутри зданий.



Рис. 2. Ботанический сад «Эдем».



Рис. 3. Экстерьер и интерьер аэропорта Чангари.

Задачи исследования: анализ и обобщение опыта проектирования и строительства зданий общественного назначения с озеленением внутри; выявление и описание специфики проектирования «Зелёных» интерьеров; выявление тенденций и закономерностей их формирования и перспективного развития в Украине.

Объектом исследования является проект здания медиатеки в г.Одесса, ул. Торговая.

Результаты исследований. В проектированном здании (рис. 4, 5) принцип «закрытый сад» реализуется в виде зимнего сада, который располагается на втором этаже медиатеки. Помещение имеет светопрозрачные ограждающие конструкции и оборудовано необходимыми для тропических растений инженерными сетями (рис. 6). Для предотвращения чрезмерного попадания ультрафиолетовых лучей на фасаде присутствуют навесные панели. Целесообразность проектирования такого помещения обусловлена досугово-познавательной ролью здания. Зимний сад оборудован прогулочными аллеями, скамейками, столиками на которых можно разместить оборудование и работать в естественной среде в любое время года.



Рис. 4. Проект общественного здания. (Автор проекта – Котенёва К.А.).



Рис. 5. План проектируемого здания и генплан участка.



Рис. 6. Интерьер зимнего сада здания медиатеки.

На территории здания предусмотрены зеленые зоны, вертикальное озеленение, водоемы (рис. 7). Предлагаемое архитектурно-планировочное решение проекта благоприятно влияет на микроклимат города, подчеркивает «зеленый» интерьер здания, создает психологически-комфортную среду для людей.



Рис. 7. Екстер'єр здания медиатеки и заднего двора здания.

Вывод. Предложен проект общественного здания – медиатеки в г. Одессе на основе использования современных принципов «зеленой» архитектуры.

Литература:

1. Павлова В.А., Кашицына А.А. Зеленые технологии и природа внутри здания. Architecture and Modern Information Technologies. 2019. №3(48). С. 200-216.
2. <https://like-a.ru/kak-vygljadit-proekt-jedem-samyj-bolsh/>
3. <https://sad.ukr.bio/ru/news/14292/>
4. <https://www.atelierten.com/projects/jewel-changi-airport/>
5. <https://12millionov.com/neveroyatnyj-tropicheskij-park-gardens-by-the-bay-v-sidnee.html>

УДК 69

АСПЕКТИ РЕКОСТРУКЦІЇ МАГАЗИНУ У М. ПЕРВОМАЙСЬК

Козловська О.В., студ. гр. АБІ-104

Науковий керівник – Гриньова І.І., к.т.н., старший викладач (кафедра Архітектурних конструкцій, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. Стаття присвячена дослідженню розміщення невеликих магазинів у структурі заміських поселень та основних принципів

вибору місця та благоустрою при реконструкції на прикладі території колишнього магазину.

Актуальність. У наш час в Україні склалася ситуація, коли великі компанії контролюють ринок торгівлі; в цьому випадку невеликі компанії не мають шансів конкурувати з ними. Тим не менш, слід розуміти, що маленькі магазини несуть дуже важливу місію в приміських поселеннях. У ситуації, коли ринок нерухомості вимагав продати будь-яку вільну територію для житлового будівництва, ми отримали ситуацію з дефіцитом «третіх місць», розташованих неподалік житлових будинків, де можна гуляти [1].

Місто Первомайськ створено шляхом об'єднання трьох населених пунктів: міста Ольвіополя, містечка Богополя і містечка (станції) Голти. Хоча лінії поділу міста дуже умовні, але у кожному осередку розташовані усі елементи для спокійного життя, без виїзду з цієї зони. Нещодавно епідеміологічна ситуація, спричинена вірусом, висвітила ще раз, що супермаркет є публічним простором. Для дослідження була обрана занедбана територія між житловими будинками № 3,10,16,18 по вул. Рожева (рис.1) та проведено довгостроковий емпіричний аналіз організації магазину та прилеглої території, соціальних відносин відвідувачів та впливу архітектури на поведінку.



Рис. 1. Ситуаційний план та фотофіксація розташування зони дослідження.

Важливо розуміти, що проблема пошуку спілкування є найбільш гострою для людей похилого віку та молодих батьків у декреті, для цієї групи «треті місця» (магазини, аптеки, базари) стають місцем, де вони можуть з кимсь познайомитися і провести час у хорошій компанії. Магазин, що знаходиться недалеко від житлових будинків, а також територія біля нього, працюють як форум для обговорення та обміну думками, дають можливість ділитися та обговорювати останні новини, за таких обставин вони стають справжнім публічним

простором. Спираючись на середній вік мешканців мікрорайону, їх потреби та для підвищення індексу задоволеності життям (Satisfaction with Life Index) пропонується реконструювати та відновити магазин та влаштувати дитячий майданчик на частині території Автостоянки Шанс. На рис. 2 представлені візуалізації з мінімальними змінами та фінансовими вкладанням від забудовника, парковка автомобілями або громадським транспортом, тому він не завантажує транспортну систему.



Рис. 2. Візуалізації благоустрою прилеглої до магазину території.

Висновки та результати. При реалізації реконструкції та благоустрою [2] повинні використовуватись природні матеріали, не шкідливі для навколишнього середовища та людей. Дитяча зона повинна бути доступна людям з обмеженими можливостями, всі комунікації та переходи повинні бути безбар'єрними. Всі об'єкти повинні мати низьку вартість виготовлення та встановлення. Кожний об'єкт має мати антивандальну якість. Мають бути забезпечені відсутність парканів та жорстких перешкод, природність та екологічність.

Література:

1. ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій. Зміна № 1. К.: Стандартиформ, 2012. 64 с.
2. Шліпченко С., Тищенко І. (Не) Задоволення публічними просторами. Урбаністичні Студії III. Представництво Фонду ім. Гайнріха Бьоля в Україні. Центр Урбаністичних Студій НаУКМА. К.: Всесвіт, 2016. 340 с.

ДИЗАЙН ОБОРУДОВАНИЯ ДВОРЦА ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Лаврентьева А., студ. гр. А-418

*Научный руководитель – Тюрикова Е.Н., канд. пед. наук, доцент
(кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Работа посвящена выявлению средств формирования художественного образа интерьеров детских внешкольных заведений, организующей роли оборудования. Способы и формы предметного воплощения этих смыслов определяют специфику формообразования бытового оборудования, определяющего различные культурные типы поведения ребенка в жилой среде.

В научной литературе [1-3] сформулированы принципы художественно-конструкторского формообразования оборудования, ориентированные на достижение эстетической выразительности, расширение диапазона потребительских свойств. А. Ермолаев исследовал социокультурные аспекты художественного конструирования предметной среды, Г. Ерошина – художественное конструирование мебели и игрового оборудования для детей дошкольного возраста, В. Ульянова – дизайн для детей, Г. Любимова и А. Москаева – вопросы формообразования предметно-пространственной среды для детей. Установлено, что оборудование творческих процессов в детском заведении может способствовать развитию креативных задатков детей, воображения, позитивной эмоциональной установки. Однако, в современных условиях, помещения для детей оборудуют исходя из экономических, а не эстетических требований. Решению этих противоречий и задач посвящена данная публикация.

Психологи выделяют в качестве оснований для проектирования среды для детей особенности возрастного восприятия форм и цвета, игровой характер развития ребёнка, потребности в смене впечатлений и обстановки. Нормы проектирования предусматривают эргономические, санитарно-гигиенические и другие требования, расчёты оборудования, площадей и объёмов исходя из количества учеников. Теория проектирования объектов для детей не освещает следующие проблемы: мотивации ребёнка ходить в художественную школу; проектирования рабочего места для детей как игрового;

вариативности оборудования для детей с учётом возрастных предпочтений и т.п.

Сегодняшние интерьеры учреждений детского творчества отражают специфику учебного заведения, его материальные возможности, разнообразие выбора деятельности и образы оборудования для различных процессов. На рис. 1 представлены типологические группы помещений для занятий творчества: индивидуальное рабочее место с традиционными мольбертами; разнообразие условий деятельности в одном помещении (работа за столами, за стендами, в группах; работа в условиях релакса (на диванчиках) и мобилизации (за «барной стойкой»); работа за столами, которые можно перегруппировывать; групповая работа внутри творческой «капсулы».



Рис. 1. Влияние оборудования на образ творческой мастерской.

Мировой опыт проектирования учебно-развивающих объектов для детей разного возраста демонстрирует оборудование, поделенное на такие смысловые группы:

1) Мобильность, компактность. Чтобы учесть потребность ребёнка в больших пространствах для комфортного пребывания в классе, размеры оборудования нужно свести к минимуму, что удовлетворит также экономическую сторону проектирования. Однако, при небольших размерах, вместительность должна быть максимальная, вмещающая все возможные предметы, необходимые для детского творчества.

2) Привязка к образу. Узнаваемые образы располагают к себе, исходя из чего будет легче усадить ребёнка, а так же развивают память и помогают выстраивать логические цепочки («в шкафчике со слоном лежит моя куртка», «на столике «яблоко» мы берём карандаши»)

3) Вместительность. Для творческой деятельности необходимо много разнообразных вещей, которые должны компактно и понятно быть расположены в классе, чтобы ребёнок даже без помощи взрослых мог легко ориентироваться. А наличие полочек, ящичков, отсеков убедит ребёнка быть более дисциплинированным, складывая и сортируя свои вещи.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что оборудование творческих процессов для детей разрабатывается исходя из 3 тенденций: оборудование фрагмента среды, острова детского творчества среди «океана возможностей», при этом, общий характер пространства и оборудования работают автономно. Оборудование обслуживает конкретный процесс, служит сменным фрагментом общей композиции.

Оборудование диктует эстетику всего пространства в целом. Оно выступает средовым камертоном, задаёт дизайн-идею среды. Например, «рисует на самолёте», или «ступеньки к триумфу», или «пленэр в зелёной роще», и т.п. Оборудование в первом случае представляет собой некий средовой комплекс, визуально отсылающий к транспортным средствам, ребёнок в таком объекте ощущает себя «пилотом» творческого процесса; во втором случае оборудование выступает средством организации пространства, создаёт уровни восприятия, формирует нелинейное движение (лестницы и платформы, формирующие искусственные подъёмы и спуски, выделяющие зоны и т.д.); в третьем случае, в основе оборудования лежит формообразование на основе стилизации. Фрагменты искусственной среды могут сочетаться с реальными экоструктурами. Зонт-дерево, выделяющий рабочее место из общего пространства, зелёный куст,



Рис. 2. Комбинаторика и трансформируемость оборудования для детей.



Рис. 3. Формообразование и колористика в дизайне оборудования для детей.

трансформирующийся столик с несколькими столешницами, лианы, пеньки, ветки в качестве источников вдохновения при формировании мест для сидения и т.д.

Оборудование и архитектурная основа слиты воедино общим пространственным замыслом. Например, студия–парусный корабль, или студия–картина авангардиста, развитая в пространстве, или студия–лабиринт и т.п. (рис. 4).



Рис. 4. Арт-пространство творческой студии.

Выводы. Дизайн оборудования для творческих изобразительных процессов может отталкиваться от архитектурной основы, может от неё не зависеть, может составлять с ней единое целое. Эргономические и свето-колористические особенности оборудования зависят от возраста учеников и их психологических установок (простые яркие, безопасные формы с возможностью их перемещать, заливающий свет, пространство для разнообразных форм деятельности – для детей младшего возраста (стиль «играем в кубики»); игровые комплексы, более сдержанные цвета, эффекты освещения, пространства для восприятия и коммуникации – для детей среднего возраста (студия–весёлый луноход); индивидуальное пространство, элементы «взрослости», интерактивные зоны и прочее (самопрезентация, особость). В постановке проектных задач при проектировании оборудования для детских студий и дворцов творчества учитываются так же сценарная интерпретация процессов, эстетизация утилитарных функций, условия взаимодействия взрослых и детей. Но это является предметом наших дальнейших исследований.

Литература:

1. Горбань О.А. Художественно-конструкторские принципы формообразования оборудования жилища, используемого детьми.

2. Яншин А. Оборудование и наглядные пособия как средство активизации обучения специальным дисциплинам студентов художественно-графических факультетов педвузов.

3. Буровкина Л. Теоретико-методологические условия художественного образования учащихся в учреждениях дополнительного образования.

4. Ермолаев А.П. Социально-культурные аспекты художественного конструирования предметной среды: Автореф. Дис. канд. искусств. М., 1974. 164с.

5. Ерошина Г.Ф. Мебель и игровое оборудование для детей дошкольного возраста. М.: ВНИИТЭ, 1972. 43с.

6. Ерошина Г., Ульянова В.Б. Дизайн и дети. М.: ВНИИТЭ, 1975. 30 с.

7. Любимова Г.Н. О формообразовании предметно-пространственной среды для детей. Техническая эстетика, 1976, № 3-4, с. 1-4.

УДК 515.2

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ТРІАНГУЛЯЦІЙНОГО МЕТОДУ ПО ВИЗНАЧЕННЮ ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ ГЕЛІКОЇДУ

Левченко Л.С., студ. АХІ-419

*Наукові керівники – Калінін О.О., к.т.н., доцент (кафедра
Нарисної геометрії та інженерної графіки),*

**Ковальова Г.В., к.ф.-м.н. (кафедра Вищої математики),
Одеська державна академія будівництва та архітектури**

Анотація. В наш час важливе значення набуває використання альтернативних джерел енергії, зокрема енергії вітру. Сучасні інженерні розробки пропонують широкий вибір різних моделей вітрогенераторів, в тому числі таких, що можуть бути зроблені самостійно. В роботі розглянуто побудову розгортки та наближене обчислення площі лопаті гелікоїдного вітрогенератора, який є одним з найбільш ефективних, але одночасно і складних у виготовленні, за рахунок саме форми лопаті. На даний час в промисловому та приватному використанні широко поширені вітрові турбіни з вертикальною віссю. Основною перевагою вертикальних вітрогенераторів є відсутність необхідності орієнтувати їх на вітер.

Одним з таких генераторів є гелікоїдний ротор (рис. 1).



Рис. 1. Гелікоїдний ротор.

За рахунок закрутки лопатей, обертання ротора є більш рівномірним, що значно знижує динамічні навантаження на опорні вузли і, тим самим, збільшує їх термін служби. В порівнянні з опорними вузлами ортогональних роторів, однак, технологія виробництва закручених лопатей значно ускладнюється, що позначається на збільшенні їх вартості. Однією з проблем при проектуванні таких роторів є підрахунок кількості матеріалів для виробництва гвинтових поверхонь. Не так легко знайти площу і відповідно об'єм гвинтової частини. Дана праця присвячена побудові розгортки гвинтової поверхні, обчисленню її площі та порівнянню з математичним методом обчислення.

В інтернеті на рекламних сайтах можна знайти креслення різних вітрових генераторів, а також рекомендації по самостійному виготовленню невеликого вітрогенератора [1]. Розглянемо креслення житлової вертикальної турбіни, яку можна використовувати в приватному будинку (рис. 2) [2]. Для побудови розгортки криволінійної поверхні можна застосувати метод триангуляції. В цьому методі вся поверхня розбивається на криволінійні трикутники, які замінюються звичайними плоскими, а потім з отриманих трикутників будується повна розгортка гвинтової поверхні.

Для дослідження розглянемо проекцію на Π_1 , де O знаходиться у центрі стержня, до якого кріпиться лопать. Візьмемо смужку, обмежену двома півокружностями, що повернуті одна відносно іншої на 15° . На рис. 3 показано одну таку смужку (першу знизу). Півколо AD лежить на площині Π_1 , і його вісь співпадає з віссю самої поверхні.

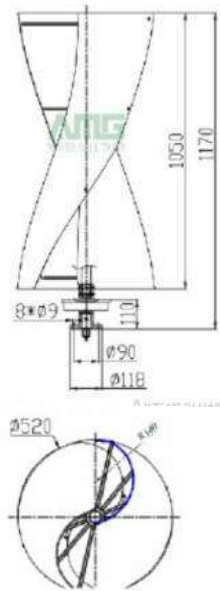


Рис. 2. Вертикальна турбіна.

Півколо BC знаходиться на висоті 87.5 мм ($1050 \text{ мм} : 12 = 87.5 \text{ мм}$) відплощини Π_1 . Перша дуга AD будується на відрізку, що лежить на осі X. Оскільки радіус півокружності дорівнює 140, та радіус стержня 20, на осі X A знаходиться на відмітці -20, B на 260, а центр на відмітці 120. Розіб'ємо дугу завдяки відрізкам від центру півокружності. Відкладемо їх так, щоб кути між ними та віссю X дорівнювали 30° , 60° , 90° , 120° , 150° . Точки перетину циліндрів з півколами є 1, 2, 3, 4, 5 на AD. Відповідно будемо точки 1', 2', 3', 4', 5' на BC. (рис. 3).

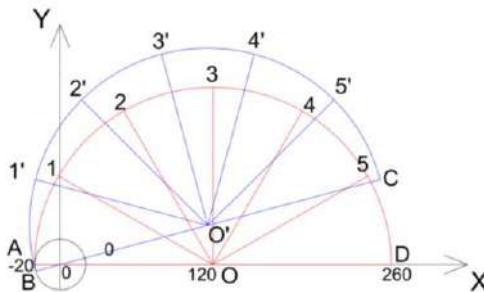


Рис. 3. Проекція дуг на Π_1 .

За допомогою формул можемо знайти координати всіх точок, які знаходяться на півколі AD і BC. Крива задана формулою:

$$\begin{cases} x = R \cdot \cos(t + \Psi) + (R - r) \cdot \cos\Psi \\ y = R \cdot \sin(t + \Psi) + (R - r) \cdot \sin\Psi \\ z = \frac{1050}{\pi} \cdot \Psi \end{cases} \quad (1)$$

де R – радіус дуги; r – радіус стержня; t – кут між обраною точкою, центром дуги та крайньою точкою; ψ – кут між віссю X та основою дуги.

З'єднані точки розбивають смугу на трикутники задля більш точного визначення площі (рис. 4).

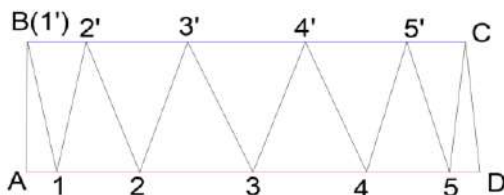


Рис. 4. Смужка на П2.

Знаючи координати кожної точки, можна знайти координати вектора кожного відрізка. Визначимо довжину кожного відрізка завдяки формулі:

$$A_1(x_1, y_1, z_1), A_2(x_2, y_2, z_2) \\ |\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \quad (2)$$

$$|\overline{A_1 A_2}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2} \quad (3)$$

а потім завдяки матрицям знайти площу кожної ділянки.

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot |\underline{a} \times \underline{b}| = \begin{vmatrix} i & j & k & a_x & a_y & a_z & b_x & b_y & b_z \end{vmatrix} \quad (4)$$

Після чого можна знайти площу всієї смужки. Дуже легко виконати усі обчислення у програмі Excel (рис. 5).

Оскільки уся лопать складається з 12 смужок, її площа дорівнює $12 \cdot 36291,25512 = 435495,061 \text{ мм}^2$

Задля точного знаходження треба скористатися поверхневими інтегралами першого роду.

Відомо, що коли крива, задана параметричними рівняннями

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \\ z = z(t) \end{cases} \quad (5)$$

					Треугольники	Площа
Стержень	x	y	z	Длина стержня	Стержень	
A B	0,7	-5,2	-87,5	87,65717312	A B 1'	3171,976498
A 1'	0,7	67,3	87,5	110,3903528	A 1' 1	3218,475104
1' 1	-17,5	-2,7	-87,5	89,27368033	1' 1 2'	3206,873337
1 2'	18,7	60	87,5	107,7308684	1' 2' 2	3376,116503
2' 2	-33,1	8,3	-87,5	93,91884795	2' 2 3'	2357,805655
2 3'	2,97	44,5	87,5	98,21059464	2' 3' 3'	3226,479654
3' 3	20,3	-26,3	-87,5	93,59503192	3' 3 4'	2616,195556
3 4'	-7,9	26,3	87,5	91,7079804	3 4' 4	3703,187482
4' 4	37,9	-44,5	-87,5	105,2278955	4' 4 5'	2483,050237
4 5'	24,9	8,3	87,5	91,35179254	4 5' 5	3114,820398
5' 5	26,9	-60,1	-87,5	109,507397	5' 5 C	2637,877648
5 C	9,3	-2,7	87,5	88,0342547	5 C D	3178,597045
C D	-8,9	67,3	-87,5	110,7463318		36291,25512

Рис. 5. Обчислення у програмі Excel.

здійснює гвинтовий рух, то утворюється гвинтова поверхня, параметричні рівняння якої мають вигляд

$$\begin{cases} X = x(t)\cos\Psi - y(t)\sin\Psi \\ Y = x(t)\sin\Psi - y(t)\cos\Psi \\ Z = z(t) + p\Psi \end{cases} \quad (6)$$

Знайдемо коефіцієнти першої квадратичної форми:

$$\begin{cases} X'_t = x'(t)\cos\Psi - y'(t)\sin\Psi; \\ Y'_t = x'(t)\sin\Psi - y'(t)\cos\Psi; \\ Z'_t = z'(t). \end{cases} \quad \begin{cases} X'_\Psi = -x(t)\sin\Psi - y(t)\cos\Psi; \\ Y'_\Psi = x(t)\cos\Psi - y(t)\sin\Psi; \\ Z = p \end{cases} \quad (7)$$

$$E = (X'_t)^2 + (Y'_t)^2 + (Z'_t)^2 = (x'(t))^2 + (y'(t))^2 + (z'(t))^2, \quad (8)$$

$$F = X'_t X'_\Psi + Y'_t Y'_\Psi + Z'_t Z'_\Psi = -x'(t)y(t) + x(t)y'(t) + pz'(t), \quad (9)$$

$$G = (X'_\Psi)^2 + (Y'_\Psi)^2 + (Z'_\Psi)^2 = x^2(t) + y^2(t) + p^2(t) \quad (10)$$

Площа поверхні визначається поверховим інтегралом:

$$\iint_{\Omega} \sqrt{EG - F^2} dudv \quad (11)$$

Підставляючи свої числа маємо:

$$E = 140^2 = 19600$$

$$F = 140^2 + 140 \cdot 120 \cdot \cos(t) = 19600 + 16800 \cdot \cos(t)$$

$$G = 140^2 + 120^2 + 2 \cdot 140 \cdot 120 \cdot \cos(t) + \left(\frac{1050}{\pi}\right)^2 = 36400 + 33600 \cdot \cos(t) + \left(\frac{1050}{\pi}\right)^2$$

$$\begin{aligned}
& \int_0^{\pi} \int_0^{\pi} \sqrt{EG - F^2} d\psi dt = \\
& = \int_0^{\pi} d\psi \int_0^{\pi} \sqrt{19600 \left(36400 + 33600 \cdot \cos(t) + \left(\frac{1050}{\pi} \right)^2 \right) - (19600 + 16800 \cdot \cos(t))^2} dt = \\
& = 100 \int_0^{\pi} d\psi \int_0^{\pi} \sqrt{196 \left(364 + 336 \cdot \cos(t) + \left(\frac{105}{\pi} \right)^2 \right) 196 - 336 \cdot \cos(t)} - 28224 \cos(t)^2 dt = \\
& = 100 \int_0^{\pi} d\psi \int_0^{\pi} \sqrt{196 \cdot 1285,07 - 28224 \cos(t)^2} dt = \\
& = 100\pi \int_0^{\pi} \sqrt{196 \cdot 1285,07 - 28224 \cos(t)^2} dt = 10\pi \int_0^{\pi} \sqrt{22364894,6 + 2822400 \sin(t)^2} dt = \\
& 10\pi \cdot 4729,1536 \cdot \pi = 466748,752 (\text{мм}^2)
\end{aligned}$$

Знайдемо похибку.

$$\frac{466748,752 - 435495,061}{466748,752} \cdot 100\% = 6,7\%$$

Висновки. Метод триангуляції є більш простим у порівнянні із знаходженням площі за допомогою поверхневого інтегралу, але похибка занадто велика. Проте її можна зменшити, якщо розбити лопать на більше число смужек та вибрати на дугах більше точок. Та їх кількість не впливає на складність розрахунку, оскільки у програмі Excel все одно можна задати формулу один раз та потім поширити її. Якщо взяти 7 точок включаючи крайні на дузі та розбити лопать на дванадцять частин, відносна похибка складатиме 6,7%.

Література:

1. <http://dovidkam.com/remont/vertikalnij-vitrogenerator-efektivnij-sposib-otrimannya-energi%D1%97.html>
2. 2. Бронштейн И.Н. Бронштейн, Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВУЗов. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981._
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. «Айрис пресс», Москва, 2007.
4. http://ru.onlinesechool.com/math/assistance/figures_area/triangle1/

ДО ПИТАННЯ ПРО ГЕНДЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ КОЛЬОРІВ

Леоненко М.І., студ. гр. А-326

*Науковий керівник – Денисенко Ю.М., к. арх., доцент (кафедра
Дизайну архітектурного середовища, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Важливою проблемою архітектурного проектування є створення середовища, гармонійного людині. Важливим і потужним засобом гармонізації середовища та створення позитивного сприйняття об'єктів архітектурного середовища є колір і кольорові сполучення. Не зважаючи на існування великої кількості літератури та досліджень, присвячених проблемам сприйняття кольору, питання залишається актуальними, тому що з покоління в покоління змінюються уподобання, смаки людей, особливості сприйняття ними різних речей. Тому авторами було проведено експериментальне дослідження, присвячене особливості сприйняття кольорів та їх поєднань представниками чоловічої і жіночої статі. Дані матеріали відображають висновки, що стосуються особливості сприйняття кольорів та їх поєднань представницями саме жіночої статі, при чому в залежності від їх настрою у момент проведення експерименту. Визначалися кольори та поєднання кольорів, які подобалися жінкам найбільше, та ті, які подобалися респонденткам найменше.

Предмет досліджень – вплив настрою на вибір кольорів та їх поєднань представницями жіночої статі.

Мета дослідження – визначити особливості сприйняття кольорів та поєднань кольорів жінками.

Вплив кольорів та їх поєднань на фізіологічний та психологічний стан представниць жіночої статі значно більший, ніж вплив на чоловіків. Причиною зазначеного є сама природа більш чутливого психологічного сприйняття кольорів жінками, ніж чоловіками. Актуальність роботи обумовлена також недостатньою кількістю інформації, що стосується проблеми вивчення особливостей сприйняття кольорів та їх поєднань респондентками в залежності від їх настрою та психологічного стану.

Опис дослідження. Для даного дослідження була складена анкета, яка була поширена через соціальні мережі та пошту. Окрім цього, були обрані два відео («сумне» та «веселе»), посилання на які надсилалися

респонденткам перед опитуванням, що допомагало прискорити зміни настрою. На основі отриманих відповідей була сформована статистика. Усього участь в експерименті прийняли 50 осіб жіночої статі віком від 10 до 60 років. Таким чином стало можливо визначити чи впливають зміни настрою на вибір поєднань кольорів.

Результати дослідження. На світло-сірому фоні жінки у доброму гуморі віддають перевагу помаранчевому (24%), зеленому (16%), білому та червоному (14%), жовтому (12%), синьому (10%), фіолетовому й сірому (4%), коричневому (2%) кольорам. Жовтий (20%), коричневий (18%), чорний і червоний (14%), синій і сірий (10%), зелений (6%), фіолетовий і помаранчевий (4%) сподобалися їм найменше. У поганому настрої представниці обрали найгарнішим жовтий (26%), помаранчевий (20%), синій (14%), сірий (10%), зелений (8%), коричневий і білий (6%), червоний і фіолетовий (4%), чорний (2%). Жовтий, зелений, чорний і коричневий (14%), червоний і сірий (12%), білий (8%), помаранчевий, синій і фіолетовий (4%) були обрані жінками як кольори, які їм подобаються найменше. Можна сказати, що у поєднанні з світло-сірим жінки віддають перевагу помаранчевому та жовтому кольорам, але жовтий також вважають найменш привабливим. Найменше представницям жіночої статі сподобалися коричневий і чорний кольори.

На червоному тлі помаранчевий (24%), жовтий (20%), білий (16%), зелений і фіолетовий (10%), сірий (8%), синій (6%), червоний, коричневий і чорний (2%) кольори сподобалися жінкам у доброму настрої найбільше. Найменше представницям сподобалися коричневий (22%), чорний (20%), синій (12%), зелений і фіолетовий (10%), білий і червоний (8%), жовтий і сірий (4%), помаранчевий (2%) кольори.

«Сумним» жінкам найбільше подобаються білий (22%), жовтий (18%), сірий і помаранчевий (12%), зелений (10%), чорний (8%), фіолетовий (6%), червоний, синій і коричневий (4%). Найменше їм подобаються червоний і чорний (16%), фіолетовий (14%), білий і сірий (12%), синій (10%), зелений і коричневий (8%), помаранчевий (4%).

На червоному фоні жінки віддають перевагу світлим кольорам, тоді як чорний, коричневий і червоний їм подобаються найменше.

У поєднанні з сірим жінки у гарному настрої віддають перевагу таким кольорам: жовтий (28%), білий і сірий (18%), помаранчевий (10%), червоний (8%), зелений і фіолетовий (6%), синій (4%), коричневий (2%). Червоний (22%), коричневий (20%), зелений (16%), сірий (14%), чорний (10%), помаранчевий і жовтий (6%), синій (4%), білий (2%) кольори подобаються представницям найменше.

У поганому настрої вони вважають жовтий (18%), білий (16%),

сірий (14%), червоний (12%), синій (10%), помаранчевий, зелений, фіолетовий, коричневий і білий (6%) найпривабливішими. Найменше представницям подобаються коричневий (18%), червоний і чорний (16%), жовтий (14%), синій і сірий (10%), помаранчевий, зелений і фіолетовий (6%), білий (4%) кольори. Найбільше на сірому тлі жінкам у поганому та гарному настрої подобаються жовтий, білий і сірий – світлі кольори. Найменше – коричневий, червоний і чорний.

На чорному фоні жінки у гарному настрої обрали жовтий (20%), червоний (14%), білий і сірий (12%), фіолетовий (10%), синій і коричневий (8%), помаранчевий і зелений (6%), чорний (4%) кольори найгарнішими. Червоний (18%), фіолетовий і коричневий (16%), синій і чорний (12%), зелений (10%), сірий (8%), білий (4%), помаранчевий і жовтий (2%) подобаються представницям жіночої статі найменше.

У поганому настрої найбільше жінки віддають перевагу таким кольорам: жовтий (20%), червоний (14%), зелений, коричневий і сірий (12%), помаранчевий і білий (10%), синій (6%), фіолетовий і чорний (2%). Найменш до вподоби представницям зелений і коричневий (14%), жовтий і синій (12%), фіолетовий і чорний (10%), червоний, білий і сірий (8%), помаранчевий (4%) кольори. Жінкам найбільше сподобалося поєднання жовтого і червоного. Відношення до червоного і чорного не є однозначним. Коричневий, фіолетовий, синій, зелений і чорний жінкам не дуже подобаються у поєднанні з чорним.

На білому тлі жінки у доброму гуморі віддають перевагу помаранчевому (18%), жовтому та зеленому (16%), червоному (10%), фіолетовому, сірому і чорному (8%), синьому й білому (6%), коричневому (4%) кольорам. Найменше представницям подобаються такі кольори: коричневий (18%), чорний (16%), жовтий (12%), синій і фіолетовий (10%), червоний, зелений, білий і сірий (8%), помаранчевий (2%).

У поганому настрої жінкам найбільше подобається жовтий (26%), зелений (12%), червоний і помаранчевий (10%), синій, сірий і фіолетовий (8%), коричневий, білий і чорний (6%). Найменше їм до вподоби коричневий і чорний (16%), червоний і зелений (12%), помаранчевий і сірий (10%), жовтий і білий (8%), синій і фіолетовий (4%). Жовтий, зелений і помаранчевий кольори на білому фоні були обрані найпривабливішими; коричневий і чорний – найменш привабливі.

Висновки. Було виявлено відмінності у виборі кольорів, які подобаються або не подобаються особам жіночої статі в різному психологічному стані, але ця різниця не є значною. Чітких закономірностей сприйняття або несприйняття тих чи інших теплих

кольорів жінками не було сформовано, але можна сказати, що найчастіше представниці жіночої статі у доброму та поганому гуморі віддавали перевагу жовтому кольору. Коричневий колір їм здебільшого не подобався. На вибір кольору може впливати вік, рівень розвитку, особисті вподобання, темперамент, виховання, національні традиції чи традиції сім'ї, вид діяльності, професія індивіда. Необхідні подальші дослідження для звуження предмету дослідження і виявлення закономірностей в конкретних групах респондентів.

Використання здобутих знань допоможе скоригувати кольорову палітру архітекторів та дизайнерів. Ці знання будуть корисними в діловому та повсякденному житті. Це допоможе створити максимально комфортне оточення для представниць жіночої статі та зменшити використання кольорів, які викликають дискомфорт або просто їм не подобаються.

Література:

1. http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/psychology/33170/.
2. Антоновича Є.А. Кольорознавство: навчальний посібник. К.: ДАКККіМ, 2009. 358 с.
3. Лебедева Е.Н. Личностная обусловленность предпочтений цветовых сочетаний (на примере профессии дизайнера): автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. псих. наук: спец. 19.00.01. 2010. 23 с.
4. <https://pidruchniki.com/1584072028690/meditsina/stimulyatsiya>.

УДК 721

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА

Леоненко М.І., студ. гр. А-326

*Науковий керівник – Малашенкова В.О., к. арх., доцент
(кафедра Архітектури будівель і споруд, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. Досліджені основні негативні фактори, які впливають на екологічну ситуацію в структурі міського будівництва, та способи зменшення їх впливу на навколишнє середовище. Визначені особливості та переваги контролю сучасного будівництва в містах.

Дослідження екологічних аспектів містобудування пов'язане з гострою потребою запобігання погіршення стану довкілля та необхідністю передбачення та зниження можливих негативних впливів на оточення. Вивчення впливу містобудівельної галузі на стан навколишнього середовища, дослідження основних екологічних проблем будівельного середовища та засоби їх подолання.

Сьогодні основні проблеми навколишнього середовища пов'язані з екологічним станом довкілля. Через швидкі темпи урбанізації відбулося різке погіршення екологічної ситуації. Для зменшення негативного впливу будівельної галузі архітектори розробляють екологічно безпечні рішення реконструкції існуючих об'єктів та екопроекти нових будівель та споруд, використовують екологічно безпечні матеріали та конструкції, намагаються завчасно виявити й оцінити негативні наслідки будівництва та експлуатації об'єктів, дотримуються екологічних нормативів.

Перспективна мета даного дослідження полягає у визначенні наступних задач:

- виявлення основних негативних факторів, що впливають на екологічну ситуацію, та способів їх покращення;
- дослідження сутності екологічного моніторингу й оцінки впливів на довкілля;
- вивчення особливостей контролю сучасних напрямів екобудівництва.

Оскільки будь-який процес будівництва населених пунктів впливає на навколишнє середовище, то він може спричиняти значні зміни, такі як: деформація рельєфу, погіршення якості ґрунту, зміна режиму випаровування вологи і ґрунтових вод, погіршення температурного та інсоляційного режимів, модифікація якості та корисної дії рослинності, поверхневого стоку, відмінність режиму роботи повітряних потоків [5, 6].

В Україні до основних екологічних проблем відносять зміну клімату, забруднення атмосферного повітря, деградацію та забруднення ґрунтів, проблеми водних ресурсів, збереження біорізноманіття, проблеми, пов'язані з експлуатацією надр, утворення та утилізація відходів.

Отже, усі фактори, які визначають стан екологічної ситуації в місті, можна розділити на дві основні групи: 1) фактори забруднення (забруднення повітряного і водного басейну, шумове, радіаційне і електромагнітне забруднення); 2) фактори порушеності (зміна поверхні землі, гідрогеологічного режиму, характеристик кліматичних величин чи інших параметрів) [2].

Насамперед відзначимо, що шум є одним із найпоширеніших факторів забруднення середовища життєдіяльності людини, який поділяється на «повітряний» шум, що виникає і розповсюджується в повітрі, та «ударний» шум, що виникає безпосередньо в огорожувальних конструкціях як наслідок механічного впливу [2]. Для зниження рівня шуму в житловій забудові необхідно знизити рівень шуму в житлових будинках та на шляху його поширення до будинків, створити спеціальні шумозахисні і шумозахищені будівлі зі збільшеною звукоізолюючою здатністю огорожуючих конструкцій.

Також ще одним небезпечним фактором забруднення міського середовища є загазованість повітря. Це пов'язано з виробництвом будівельних матеріалів і конструкцій. Але самі архітектурні об'єкти також можуть бути забруднювачами довкілля. Збільшення площі зелених насаджень може покращити параметри атмосферного повітря.

Разом з тим, небезпеку для середовища життєдіяльності людей становлять забруднені водойми. Пов'язано це з тим, що такі небезпечні забруднювачі, як свинець, нікель, кадмій, феноли та ін. після всіх технологічних операцій з виготовлення будматеріалів можуть потрапляти у внутрішнє середовище житлових і громадських будівель і чинити токсичний вплив на людину [2].

Вібраційні навантаження, також ще один фактор, який дуже небезпечно впливає на людину. Потреба у віброзахисті в останній час зросла через масовий перехід до економічних і легких конструкцій, бо вони дуже чутливі до вібрації. Також на це вплинуло те, що більшість територій «зручного» будівництва майже вичерпані, тепер в містах вільними залишилися околиці або незручні території біля джерел інтенсивних динамічних навантажень.

Наступний фактор забруднення навколишнього середовища – це електромагнітне забруднення. Для оптимізації ситуації архітектурного середовища міста створюються санітарно-захисні зони, смуги захисного озеленення.

Не в останню чергу, порушення аераційного режиму міських територій – відносно новий небезпечний фактор. Цей фактор пов'язаний зі збільшенням щільності забудови та з будівництвом багатоповерхових будинків та хмарочосів. Для покращення вітрозахисту архітектори мають планувати загальноміські та локальні системи вітрозахисного озеленення, враховувати рози вітрів при плануванні, вивчати особливості вітрового режиму конкретної території при виборі поверховості та форми будівель чи їх груп [2].

У перспективних дослідженнях, будівництві та проектуванні мають враховуватися всі негативні наслідки. Це зміни в ґрунті та рослинному

покріві, наслідки використання будівельної техніки, витрати енергії, утворення та розповсюдження будівельного сміття. Необхідно продумати технологію та організацію будівництва, щоб мінімізувати негативний вплив та забезпечити компенсацію змін на прилеглих сусідніх територіях.

Здебільшого, у сучасних великих населених пунктах стан природно-ландшафтного каркасу погіршується, відсоток зелених насаджень зменшується, тому були встановлені екологічні вимоги до об'ємно-планувальних рішень будинків, які зводяться до зменшення площ забудови, оптимізації обсягу, збільшення поверховості, використання підземного простору та нетрадиційних джерел енергії. Насамперед, при виборі будівельних матеріалів будівельникам необхідно використовувати якомога більше традиційних місцевих поновлюваних ресурсів: деревину, природний камінь, глину, пісок. Для дотримання цих параметрів у світовій практиці розвинутих держав важливе місце займає екологічна сертифікація будівель. Зазначимо, що існують такі ключові параметри, як: безпека для мешканців та відвідувачів, вплив будівлі на навколишнє середовище, енергоефективність, шумоізоляція, використання екологічних матеріалів для будівництва, технології управління відходами та зручність транспортної інфраструктури, підтримка після введення в експлуатацію. Перевірка об'єкту проводиться двічі – на етапі проєктування і на етапі введення в експлуатацію, щоб унеможливити «формальний підхід» [4].

У свою чергу слід зазначити, що в Україні також зароджується тренд на екодевелопмент. Житловий комплекс DIADANS у Києві вже пройшов сертифікацію від BREEAM. Це перший житловий об'єкт, який отримав «зелений сертифікат» у 2020р. Сертифікат «срібного» рівня LEED заслужив корпус B12 UNIT City. Раніше по LEED системі сертифіковано посольство США в Україні, офіс компанії Shell в БЦ «Торонто-Київ». «Зелені» сертифікати BREEAM отримали такі будівлі: ТЦ Forum Lviv у м. Львові, БЦ Astarta у м. Києві та ТЦ Rive Gauche у м. Києві [3].

Таким чином, наявність сертифікату надає наступні переваги: зниження ризику вкладення інвестицій, піклування про навколишнє середовище, зниження витрат на електроенергію, тепло та воду, знижений рівень шуму, гарне денне освітлення та висока якість приміщень; такі підприємства звільняються від податку на прибуток на 50%, який було отримано від реалізації енергоефективних дій та проєктів, за законодавством України.

Висновки. Підсумувавши все вищесказане, з упевненістю можна сказати на сьогоднішній день головною метою архітектора-проектувальника є збалансований розвиток архітектури та природи. Все більшої популярності набуває ідея створення екологічних міст майбутнього.

На необхідності гармонійного розвитку наголошують уряди країн, органи місцевого самоврядування, науковці та активісти, які намагаються залучити інвесторів для зведення таких екологічних міст. Збереження природи, покращення стану довкілля та раціональне використання природних матеріалів мають поліпшити стан навколишнього середовища та модернізувати містобудівельну галузь.

Література:

1. Базове дослідження стану та напрямів розвитку екологічної політики України та перспектив посилення участі організацій громадянського суспільства у розробці та впровадженні політик, дружніх до довкілля. https://www.irf.ua/wp-content/uploads/2019/12/baseline-research_report_publishing-dec-2019.pdf.
2. Екологія в архітектурі і містобудуванні: навч. посібник. С.П. Цигичко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х: ХНАМГ, 2012. 146 с.
3. «Зелене» будівництво – головні відмінності сертифікатів LEED та BREEAM. <https://aw-therm.com.ua/sertifikati-leed-ta-breeam-golovni-vidminnosti/>.
4. РАМІЛЬ М. Екологічне будівництво: як і навіщо проходити міжнародну екосертифікацію. <https://mind.ua/openmind/20212905-ekologichne-budivnictvo-yak-i-navishcho-prohoditi-mizhnarodnu-ekosertifikaciyu>.
5. Экологические аспекты градостроительства https://www.baurum.ru/_library/?cat=stroyworks&id=4127.
6. Экологические аспекты проектирования городов. <https://v-grand.ru/ekologicheskie-aspekty-proektirovaniya-gorodov/>.

ДИЗАЙН ОБОРУДОВАНИЯ МЕДИАТЕКИ. ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Литвиненко М., студ. гр. А-418

Научные руководители – Тюрикова Е.Н., канд. пед. наук, доцент,

Погорелов О.А., старший преподаватель

(кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Аннотация. Современные способы работы с информацией предполагают комбинирование диалоговой и виртуальной системы взаимодействия. В статье рассмотрена прямая связь того как, типология оборудования зависит от типологии потребителя и типологии взаимодействия потребителя и информации.

Актуальность работы заключается в выявлении типологических особенностей оборудования медиатеки, установлении перспективных форм взаимодействия человека и оборудования.

Медиатека – коммуникативно-информационный центр, в котором осуществляется взаимодействие человека и информации различными способами: индивидуальным (через экран монитора), коллективным (интерактивными методами: проекциями на поверхности стен и потолка, мультимедийными экранами, голограммами) и пр. Взаимодействие происходит с разного типа информацией (тексты, звуки, видео, изображения и др.), для работы с которой требуется специальное оборудование. Современные способы работы с информацией предполагают комбинирование диалоговой и виртуальной системы взаимодействия. К свойствам виртуальной реальности относятся порождённость (виртуал активизируется внешней реальностью), актуальность (виртуал существует здесь и теперь), автономность (своё собственное время и пространство), интерактивность (взаимодействие с разными реальностями). Это значит, что оборудование среды должно обеспечивать эти качества пространству взаимодействия потребителя и виртуала.

Философия медиадизайна порождает новое мироощущение и бесконечное множество комбинаций реальностей. Реальность может быть постоянная (константная) и событийная, в этой реальности сознание находится в изменённой форме. Способ передачи информации – от фольклорного или механистического, тиражированного до электронного; от монологического, диалогического

до полилогического (массового взаимодействия).

Таким образом, типология оборудования специализированной среды может включать: индивидуальные рабочие капсулы для индивидуального освоения информации, корпоративные или групповые рабочие блоки для нескольких типов взаимодействия с информацией, оборудованные пространства для погружения в информационную среду, пространства для обработки информации и её тестирования, оборудование массовых действий и коммуникаций; кроме того, могут быть оборудование–провокаторы средовых эмоций, индикаторы и коммуникаторы, опознаватели среды, которые не входят в систему непосредственного взаимодействия с виртуальной информацией, но являются элементами средовой ситуации и средствами управления поведением посетителей. Это арт-объекты, средства ориентации в среде, экосистемы, системы освещения, жизнеобеспечения и обслуживания.

Анализ мирового опыта показал, что развитие средового диалога: человек-оборудование-информация происходит в разных формах, но основан на визуальных и процессуальных экспериментах. Так, медиатека в Фужере (Франция) выстраивает средовой диалог с помощью нестандартного оборудования – коконов и расслабленной игровой системы взаимодействия человек-оборудование. Медиатека в городе Сендай (арх. Тойо Ито) формирует средовые группы («плетёные башни») и светодизайнерские эффекты, медиатека в Тбилиси (Грузия) развивает события вокруг центральной спирали вертикальной связи. Медиатека в Кайгари использует эффект туннеля и цветовых акцентов (рис.1).

Можно отметить дизайнерские решения интерьеров медиатек Французского альянса (Молдова), медиатеку на плацу студии Бенака и Гонсалеса, медиа-библиотеку La Passerelle, медиатеку в Марне-Шантерене, лионскую медиатеку и пр.

В отечественном опыте широко представлены медиатеки школ и других учебных заведений: больше 30 в Днепропетровской области, медиотека Павлоградского лица, в Николаевской области, в Житомире и пр. (рис. 2).

Сравнение отечественных и зарубежных подходов позволяет сделать вывод о том, что в первом случае интерьерная среда формируется внутри смелого архитектурного решения, активно применяются эксперименты с формами, цветом, предусматривается возможность различных типов поведения и стилей деятельности. Объекты создают ощущение многофункциональных коммуникативных общественных пространств.

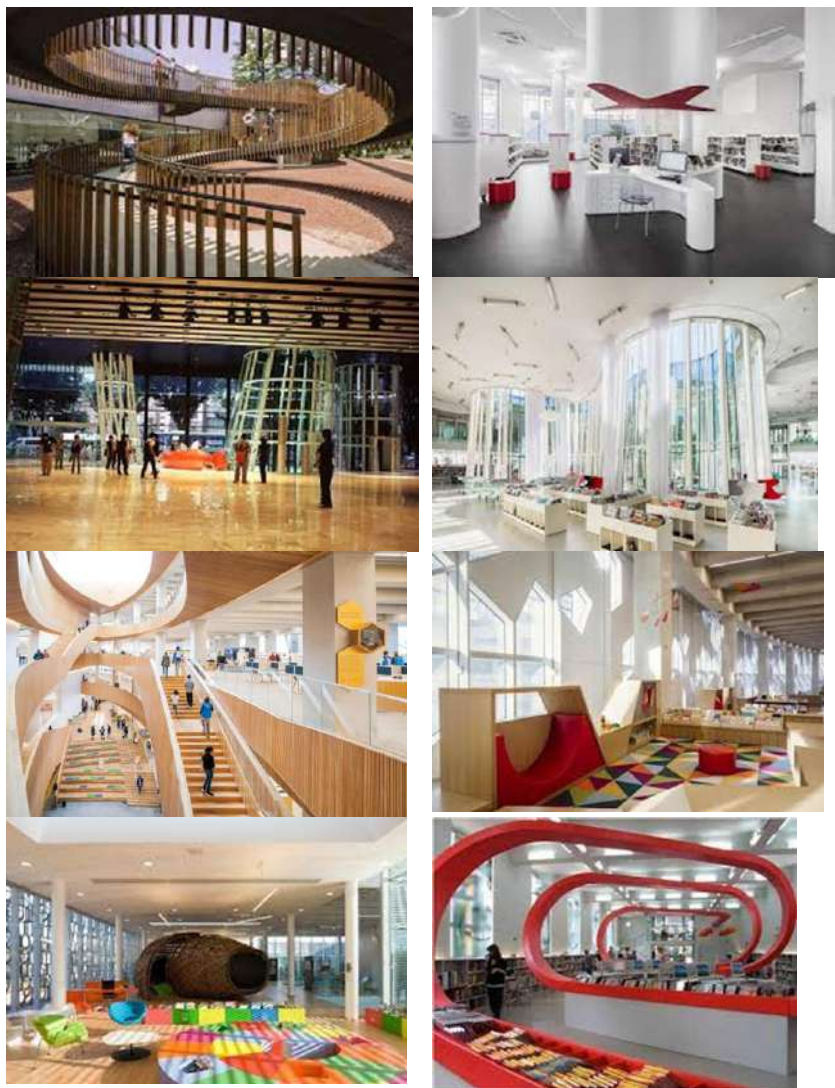


Рис. 1. Выразительные средства оборудования медиатек.

В отечественных решениях художественный образ среды формируется цветовыми решениями и комбинаторикой стандартных форм оборудования. Отдельные стилистические инновации не влияют на общую закономерность.



Рис. 2. Дизайн интерьеров школьных медиатек.

В качестве коммуникативно-интерактивных направлений выступают: медиатеки-капсулы; медиатеки на «ступенях»; медиатеки – тоннели.

Они могут интегрироваться в пространство традиционных залов и создать разнообразие форм деятельности, видовых точек и свето-цветовых сценариев. Эти приёмы могут играть роль специального оборудования среды, композиционных акцентов и доминант, подчёркивать или контрастировать с архитектурной основой стилистически, формами, конструкциями и пр. (рис. 3).

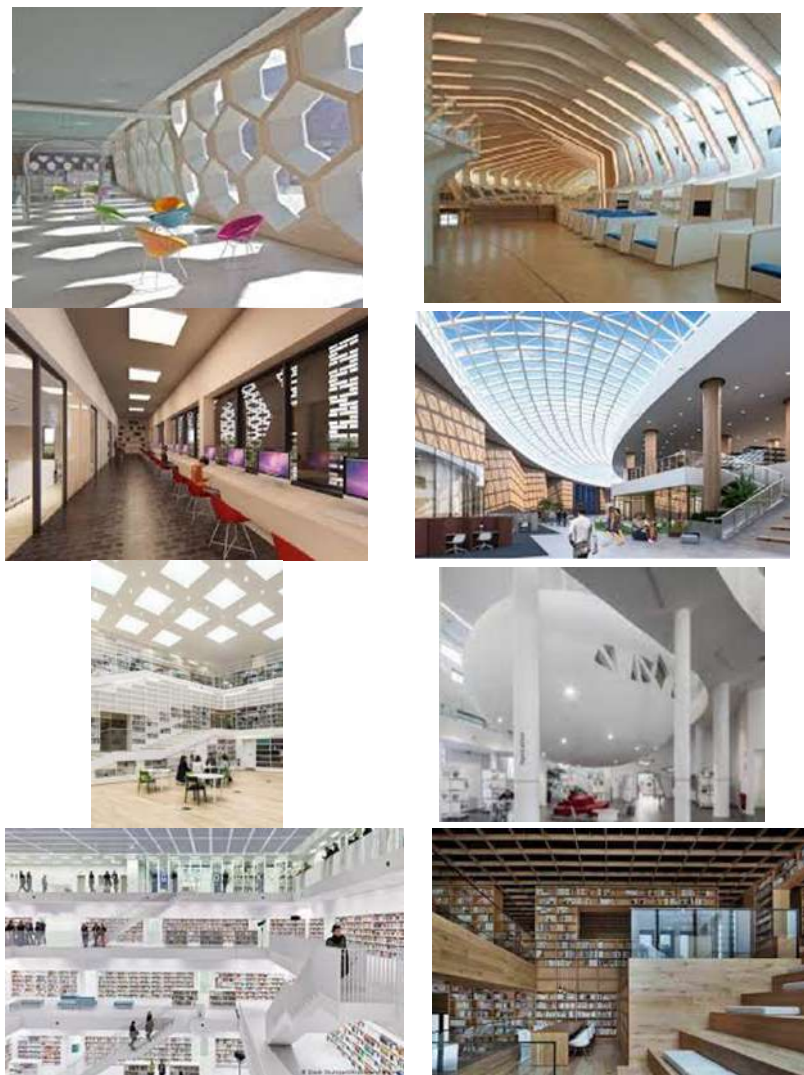


Рис. 3. Перспективные формы оборудования среды медиатеки.

Выводы. Таким образом, типология оборудования зависит от типологии потребителя и типологии взаимодействия потребителя и информации. Зарубежная практика использует экспериментальное формообразование и вариативность типов деятельности в среде.

Отечественный опыт представлен комбинаторикой традиционных форм и цветовыми решениями. Перспективными видами оборудования считаем те, что расширяют диапазон коммуникативных и интерактивных возможностей. Это капсула в пространстве, ярусы (лестницы и амфитеатры), тоннели с разным типом взаимодействия архитектурной основы и оборудования.

Литература:

1. Абрамова Т. Эволюция формы – решающий фактор. Библиотечное дело. Санкт-Петербург: Агентство Информ-Планета, 2010. №23 (137). С. 36-39.
2. Акилина М.И. Классификация и типология библиотек. Вопросы методологии. Библиотековедение. 1996. № 3. С. 40-4.
3. Алешин Л.И. Проектирование зданий библиотек: учебно-практич. пособие. М.: Либерия-Бибинформ, 2008. 240 с.
4. Амлинский Л.З. Композиционно-планировочные решения и техническое оснащение научных библиотек: библиотечковедческий аспект. Киев: Наукова думка, 1988. 296 с.
5. Андер А.Б. Строительство библиотек: обзор зарубежного опыта. М.: ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1971. 112 с.

УДК 624.21

САБАНЕЕВ МОСТ

Мазурец С., Мнацакян Д., студ. гр. АД-326

*Научный руководитель – Бекирова М.М., к.т.н., доцент
(кафедра Строительной механики, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Одесса – город не самый ровный, и изначально в этой местности существовали крутые спуски, ведущие к морю. Для того, чтобы упростить задачу пешеходам, над образованными балками перекидывали мосты. Порой их названия совпадали с улицей, которую они соединяли, но далеко не всегда. В 1833 г. архитектор Франц Боффо в своём рапорте отчитался о создании каменного моста через Военную балку, которому посвящена данная статья. Тогда же граф Михаил Воронцов предложил именовать его Сабанеевым (Сабанеевским) в честь генерала Сабанеева, который был известен не только военными походами, но и как первый библиофил Одессы.

Актуальность. Современная практика показывает, что для развития транспортных связей крупных городов, в данном случае, Одессы, есть смысл формирования надземных сооружений в центральной части города.

Сабанеев мост – мост в Одессе, построенный над Карантинной балкой. Это второй каменный мост, сооружённый в Одессе. Располагается над улицей Военный спуск и является частью улицы, носящей название Сабанеев Мост.

По типу сооружения является пешеходно-транспортным мостом. Построен в стиле классицизма. Является памятником архитектуры местного значения (рис. 1).

Сабанеев мост имеет свое магическое число – «два». Его дважды открывали в 1831г., и в 1866г., дважды переименовывали в советское время – в честь Карла Маркса и просто в «Северный», но названия как-то не прижились. Он так и остался Сабанеевым, дав позже название и улице, по которой проходит.

В начале XIX в. территорию, на которой была разбита строящаяся Одесса, прорезало два глубоких оврага (балки), которые было очень неудобно пересекать. Овраги получили название «Карантинная балка» и «Военная балка». Последняя, пересекающая ровную поверхность города прямо в его центре, являлась препятствием для свободного перемещения горожан между Южным (Военным) и Северным (Греческим) форштадтами города. В Южном форштадте в приморской его части (на Приморском бульваре) располагались «присутственные места» – учреждения администрации города и места проживания чиновников разных рангов.



Рис. 1. Вид моста и прилегающих домов, литография 1869 г.

Военная балка заканчивалась близ Греческого базара. Изначально через нее были перекинuty каменные мосты: так называемый Дерибасовский или Гимназский (1811–1812 гг.) и еще один, безымянный, – на пересечении нынешних Ланжероновской и Гаванной (1810 г.). Впоследствии верховья оврага засыпали вместе с двумя вышеозначенными мостами, и этот участок фактически составляет нынешнюю улицу Гаванную, застроенную довольно рано: в середине 1820-х здесь было не менее дюжины зданий.

С размещением на Приморском бульваре канцелярии и дворца Новороссийского губернатора М.С. Воронцова, закладкой зданий присутственных мест и биржи, необходимость в мосте через балку в районе Екатерининской площади стала очевидной.

Кто же такой Сабанеев и почему его не стоит путать с Сабанским, в честь которого именован один из одесских переулков. Иван Васильевич Сабанеев (1770-1829 гг.) – генерал, георгиевский кавалер, участник суворовских походов, герой русско-турецких сражений и Отечественной войны 1812 года. Образованный и общительный аристократ, друживший с Пушкиным (и подсказавший ему сюжет повести «Метель»). С 1816 г. проживал в Одессе, владея домом по адресу Надеждинская (Гоголя), 10. Четыре тяжелых ранения на полях сражений давали о себе знать, генерал на юге лечился и отдыхал от ратных дел. Владел обширным собранием книг, значительную часть которого подарил открывшейся публичной библиотеке. В знак заслуг генерала перед городом и империей, при строительстве моста через Военную балку ему было присвоено имя Сабанеева. Такое решение озвучил сам генерал-губернатор Воронцов, также прошедший славный воинский путь и тоже известный меценат. Портреты обоих – Воронцова и Сабанеева, как героев войны 1812 г. – находятся в Петербурге, в Военной галерее Эрмитажа.

Считается, что мост начал строиться в 1828 г. по проекту двух архитекторов Ф.К. Боффо, Г.И. Торичелли и инженера И.И. Уптона, обрусевшего англичанина – того самого, который в 1837 г. строил Потемкинскую лестницу. Кстати, даже имя этого английского инженера разные источники указывают по-разному – одни считают, что его звали Джон (John Upton) – Иван Иванович, по-русски. Другие настаивают, что его звали Samuel Upton, Самуил Иванович. Известно, что Воронцов, проводивший детство и получивший воспитание в Англии, отдавал предпочтение всему британскому – архитектуре в том числе. В очертаниях моста где-то можно увидеть схожесть со старым Вестминстерским мостом Лондона. Важно то, что Уптон был

замечательным строителем мостов – даже Потемкинская лестница была им спасена при постройке от разрушения тем, что в ее основание была заложена сводчатая конструкция: по сути, Потемкинская лестница – это наклонный мост. Мост строили долго, с большими техническими трудностями. Поэтому строительством занимались разные архитекторы (в частности, Г.И. Торичелли) и, может быть, поэтому о нём существует много разноречивых сведений. Очевидно, что с 1828 по 1836 гг. мост перестраивался до основания. С 1831 г. строительством моста по проекту инженера И.И. Уптона занимался военный инженер А.Н. Казаринов.

В 1833 г. уже было заведено дело «Об устройении спуска с правой стороны вновь выстроенного Сабанеевского моста, на Военную гавань». В письме от 10 сентября 1834г. М.С. Воронцову градоначальник А.И. Левшин писал: «Сабанеевский мост уже вышел из земли и половина арок выведена». Трехарочный мост, построенный из ракушечника, хорошо вписался в городской пейзаж. Несмотря на небольшие размеры, мост выглядит монументально, чему также способствует крутой уклон рельефа и массивные членения его форм.

В «Новороссийском календаре» на 1835 г. записано: «1834. Построен на 3-х каменных арках мост через Военную балку, называемый Сабанеевским». 18 июля 1836 года Левшин опять пишет Воронцову: «Трещины под Сабанеевым мостом стали увеличиваться».

Письмо Левшина повлекло новые дорогостоящие ремонтные мероприятия. Так или иначе, в течении всего XIX в. мост укреплялся и перестраивался неоднократно. Большая реконструкция была проведена в 1866 г. Быстрому износу моста способствовала не только интенсивная эксплуатация, но и сложные ландшафтные условия, а также оползнеопасность бортов Военной балки, которые он соединял.

В 1902 г. был разработан проект художественного оформления моста – установки перильного ограждения взамен парапетов, который однако не был осуществлен.

Сам мост имеет относительно небольшую протяженность и высоту. Его настил покоится на трех массивных полуциркульных арках, ограждения представляют собой каменные глухие парапеты. Со стороны Екатерининской площади параллельно мосту устроен пологий проезд, соединяющий ее с Военным спуском. С другой стороны, диагонально ему, расположена небольшая пешеходная лестница, соединяющая означенный спуск и улицу Сабанеев мост (в советское время – Менделеева). Из всех одесских мостов Сабанеев мост – наиболее узнаваемый благодаря кинематографу.

Это под Сабанеевым мостом Красавчик угоняет зеленый фургон, на нем бьют Паниковского, рядом с ним Гоцман встречается со знакомым уголовником, и возле него Сыроежкин толкает вверх сломанный мопед. А в не менее популярном «Золотом теленке» по сюжету почта располагалась в одном из домов именно под Сабанеевым мостом. Именно здесь и произошла играющая ключевую роль в фильме химическая тревога – тот самый момент, когда все бегали в противогазах, а Остап Бендер потерял Корейко, который ускользнул от него во время учебной тревоги, надев противогаз. Далеко не полный список фильмов, в которых «снимался» Сабанеев мост, можно дополнить такими названиями, как «Белеет парус одинокий» (1937), «Мексиканец» (1955), «Дежа Вю» (1989) (рис. 2). Главные достопримечательности улицы знает практически каждый: Дом ученых (особняк Толстого), Школа Столярского, особняк Поммера. Рядом со зданием проходит лестница, по которой можно попасть на Военный спуск. Пешеходно-транспортная улица Сабанеев мост радует одесситов и гостей города своей неповторимостью (рис. 3).



Рис. 2. Кадр из фильма «Дежа вю», 1989 г.



Рис. 3. Вид на Сабанеев мост из усадьбы Поммера со стороны Гаванной.

Выводы. Мост и по сей день активно эксплуатируется. Одна из важнейших транспортных артерий центра Одессы, Сабанеев мост дивно вписывается в городской пейзаж, гармонируя с вытянувшимися по его сторонам домами, решетками и видом на Екатерининскую площадь.

Литература:

1. <https://lotsia.com.ua/article/sabaneev-most-iz-zhizni-odessy?95:12>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сабанеев_мост
3. <http://monuments.top/sabaneev-most-v-odesse/>
4. <http://archodessa.com/all/sabaneev-most/>

УДК 624.1

ОСІДАННЯ БУДІВЕЛЬ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ, РОЗТАШОВАНОГО НА ТЕРИТОРІЇ З ПІДЗЕМНИМИ ВИРОБКАМИ

Мазурова І.С., аспірантка 1 року

*Науковий керівник – Митинський В.М., к.т.н., доцент
(кафедра Основ і фундаментів, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація. Стаття присвячена аналізу сумісній роботі основи і плитно-пальових фундаментів будівель житлового комплексу, розташованих в складних інженерно-геологічних ґрунтових умовах, які характеризуються наявністю на майданчику забудови просідаючих ґрунтів і підробленості підземними гірничими виробками (катакомбами); встановленню впливу закріплення основи ґрунтобетонем на напружено-деформований стан (НДС) основи будівель, визначенню розвитку осідання будівель в залежності від наростання навантажень.

Актуальність. Майданчик забудови розташований в складних інженерно-геологічних ґрунтових умовах, які характеризуються наявністю просідаючих ґрунтів і підробленості підземними гірничими виробками (катакомбами). Зведення будівель житлового комплексу в таких умовах потребує прийняття обґрунтованих рішень фундаментів і проведення моніторингу для визначення впливу складних умов на розвиток їх осідання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням досліджень

розвитку осідання фундаментів будівель, розташованих в складних інженерно-геологічних ґрунтових умовах, які посилені різними методами кріплення, присвячені публікації [1, 2]. З метою стабілізації деформацій основ і припинення їх подальшого розвитку, що супроводжувалися збільшенням нерівномірності осідання будинків на пальовому та стрічковому фундаментах, розташованих в умовах слабких ґрунтів з нерівномірним нашаруванням, було проведено посилення існуючих стрічкових пальових фундаментів з перебудовою їх в комбінований, та посилення ґрунтової основи ґрунтобетonom.

Мета та завдання досліджень – встановлення впливу закріплення основи ґрунтобетonom на напружено-деформований стан (НДС) ґрунтів основи будівель, використовуючи матеріали спостережень за осіданнями будівель житлового комплексу, побудованих на підірваних територіях.

Методика дослідження – геодезичні спостереження за осіданнями будівель по осадовим маркам, встановлених по контуру та під забудовою будівель; визначення зон закріплення ґрунтів і розташування катакомб; встановлення швидкості навантаження; визначення динаміки розвитку осідання будівель в залежності від наростання навантажень.

Житловий комплекс з вбудованими приміщеннями громадського призначення та підземним паркінгом, розташований в м. Одеса, бульвар Гагаріна, 19-21, складається з чотирьох житлових будинків. Житлові будинки мають однакові архітектурно-планувальні та конструктивні рішення, а саме: 25 поверхів; прямокутну геометричну форму з розміром в плані в крайніх осях – 29,52×56,0м; безкаркасні, з несучими стінами із монолітного залізобетону. Фундаменти – із призматичних паль, довжиною 14,0м і поперечним перерізом 350×350мм, об'єднаних монолітним залізобетонним ростверком товщиною 1800мм.

В інженерно-геологічній будові ґрунтів основи приймають участь четвертинні еолово-делювіальні лесові суглинки і супіски, які підстилаються верхньопліоценовими червоно-бурими глинами. Нижче залягають понтичні вапняки і меотичні глини. Палі зупинені в глині твердої консистенції ІГЕ-8 і прорізають ІГЕ-3*, ІГЕ-4/4*, ІГЕ-5/5*, ІГЕ-6/6*, ІГЕ-7, рис. 1.

На даний час, житлові будинки житлового комплексу знаходяться у наступних стадіях будівництва та експлуатації: №1 – будівництво завершено у вересні 2018 року (розпочато у червні 2017 року), заселений людьми; №2 – будівництво завершено у березні 2019 року (розпочато у квітні 2018 року); №3 – будівництво завершено у червні

2019 року (розпочато у липні 2018 року); №4 – будівництво розпочато у березні 2019 року і зараз ведуться роботи з кладки перегородок.

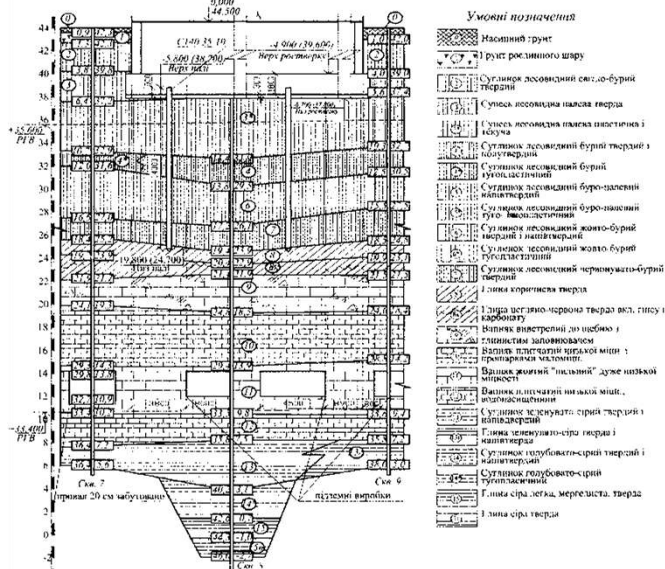


Рис. 1. Посадка будинку №4 на інженерно-геологічний розріз.

Сумарне навантаження на фундамент складає: нормативне – 72 257,5тс; розрахункове – 74 955,3тс.

Майданчик будівництва характеризується наявністю підземних гірничих виробок – «катакомб» в пильній різновидності вапняку (ІГЕ-11), розташованих на глибині 29...30м від поверхні, висота виробок складає 2,0...2,3м. В плані підземні виробки розташовані хаотично, їх наявність виявлена під будинками №1, №3, №4, під плямою забудови будинку №2, виробки відсутні, рис. 2.

В процентному співвідношенні до площі забудови житлових будинків в плані площа виробок складає: для №1 – 11,9%; для №3 – 12,5%; для №4 – 28,0%.

Катакомби розташовані, як під «плямою» забудови, так і за її межами, тому зона негативного впливу на деформацію основи визначалась з врахуванням так званою бермою. Таким чином, кріплення проводилося як під самими будинками, так і за їх межами, шляхом нагнітання під тиском ґрунтоцементної суміші через манжетні колони в зоні підземних виробок.

Технологія виконання робіт по закріпленню основи

грунтоцементним розчином, рис. 3: в пробурену ін'єкційну свердловину Ø150мм, встановлювалася манжетна колона з труб



Рис. 2. Сумісний план підземних виробок і будівель житлового комплексу.

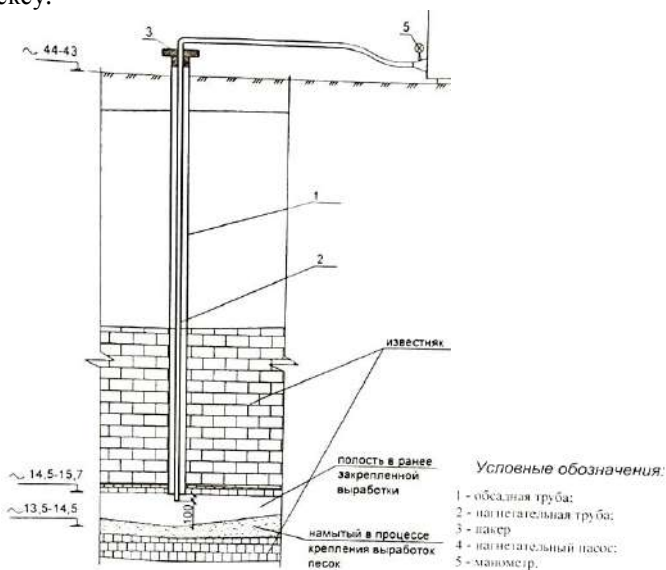


Рис. 3. Схема нагнітання ґрунтоцементної суміші.

Ø86мм, а зазор між манжетною трубою і стінами свердловини заповнювався обойменним розчином для запобігання виходу ін'єкційного розчину уздовж манжетної колони на поверхню. Після

набору обойменним розчином міцності від 1 до 3МПа (через добу) приступали до ін'єкції ґрунту. Пакер послідовно встановлювали над кожною манжетою і цементний розчин під тиском, розриваючи створену обойму, проникав в ґрунт, заповнюючи всі порожнини. Таким чином, ін'єкція розчину через манжети проводилася послідовно від забійної до гирлової манжети. Ін'єкцію виконували на висоту вироблення і приступали тільки після завершення робіт по її тампонуванню і подбучуванню.

На протязі всього будівництва та експлуатації житлового комплексу ведуться геодезичні спостереження за осіданнями будинків і на підставі даних результатів спостережень були побудовані графіки залежності осідань житлових будинків житлового комплексу від наростання навантажень в часі, рис. 4. По результатам аналізу графіків

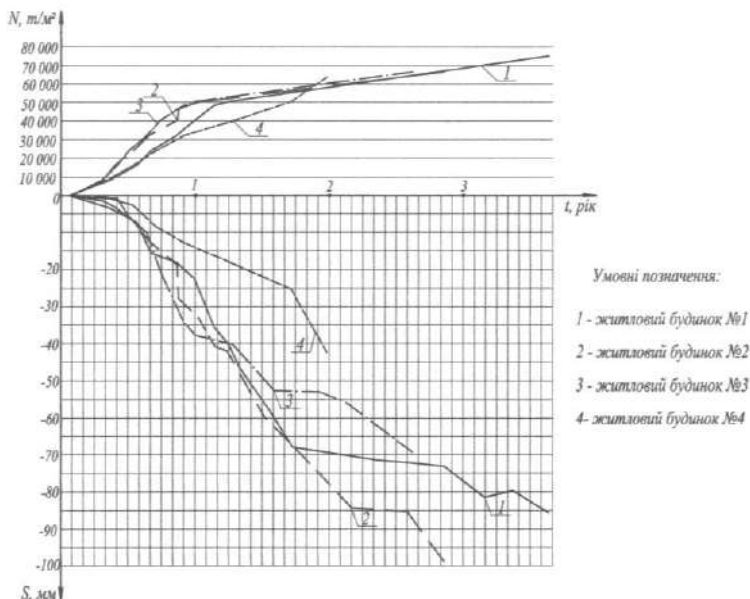


Рис. 4. Графіки залежності осідань житлових будинків житлового комплексу від наростання навантажень.

спостерігається тенденція до стабілізації розвитку осідань зданого в експлуатацію будинку №1. В той же час для будинків №№ 2, 3, 4 на етапі їх зведення встановлено, що відносна швидкість наростання осідання від швидкості наростання навантаження не перевищує отриману для будинку №1, таблиця 1. Можна прогнозувати, що

затухання осідань будинків №№2, 3, 4 при завершенні повного навантаження на фундаменти буде наставати, як це прогнозується для будинку №1.

Таблиця 1. Залежність швидкості розвитку осідання житлових будинків житлового комплексу від швидкості навантаження

№ буд.	Навантаження N , т/м ²	Кількість днів t , дн	Осідання S , мм	Середня швидкість осідання за 1 день $\overline{v_s} = \frac{S}{t}$, мм/дн	Середня швидкість навантаження за 1 день $\overline{v_n} = \frac{N}{t}$, т/м ² /дн	$\overline{v} = \frac{v_s}{v_n}$, мм/т/м ²
1	50 397,2	436	40,5	0,093	115,59	0,0008
2	50 397,2	346	33,09	0,096	145,66	0,0007
3	50 397,2	338	37,83	0,112	149,1	0,0008
4	50 397,2	579	25,25	0,044	87,04	0,0005

Розрахунок осідань житлових будинків житлового комплексу виконаний в програмному комплексі PLAXIS, методом кінцевих елементів. За результатами розрахунків осідання ростверку склали: для житлового будинку №1 – 17,3см, №2 – 17,2см, №3 – 18,9см, №4 – 18,9см. Також розрахунок осідання житлових будинків виконано як для комбінованих пальово-плитних фундаментів (КПП), який заснований на спільному розгляді показників жорсткості елементів, що входять до його складу (пального поля та плитного ростверку), запропонований в роботі [3]. В результаті розрахунку, осідання житлових будинків склали: №1 – 17,1см; №2 – 17,0см; №3 – 17,2см; №4 – 17,1см. Таким чином, осідання будівель при дії експлуатаційних навантажень не буде перевищувати гранично допустимих значень $S_u = 18 \times 1,2 = 21,6$ см (у відповідності з таблицею А.1, прим. 3 [4]).

Висновки. Закріплення катакомб ґрунтоцементним розчином сприяє забезпеченню експлуатаційної придатності будівель, зведених на підроблених територіях, а також мінімізації осідання будівель.

Література:

1. <https://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/2019/opasniye-d-stroy-geol-proc-y/076-085.pdf>.
2. <https://naukovedenie.ru/PDF/62TVN417.pdf>.
3. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. М., 2004. 87 с.
4. ДБН В.2.1-10-2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 42 с.

РОЛЬ ХУДОЖНИКА І ЛЮДИНИ В ЗБЕРЕЖЕННІ АРХИТЕКТУРНОЇ СПАДЩИНИ

Майорчикова Е.І., студ. гр. ОМ-411

*Науковий керівник – Рахубенко Г.Л., асистент (кафедра
Образотворчого мистецтва, Одеська державна академія будівництва
та архітектури)*

Анотація. У статті розкривається тема збереження архітектурної спадщини для нащадків завдяки особливому внеску, художньої творчості, спостережливості, працездатності художників. Це люди, які не байдужі до долі міста, які пропускаючи крізь себе його дух, передають у своїх роботах колорит, автентичність, запах, колір, тим самим залишаючи після себе слід в картинах, начерках і просто в етюдах і швидких замальовках, допомагають зберегти пам'ять, як для історії, так і для науки. Надалі архітектор, матиме історичне свідоцтво про зовнішній вигляд деяких будівель, як підмога в реставрації та реконструкції певних елементів.

Серед небайдужих, на рівні з художниками, архітектори, археологи та історики. Цим людям не байдуже, що відбувається з архітектурою міста і його історичним виглядом, і кожен сприяє в силу своїх можливостей і середовища інтересів. У своїх пейзажах художник показує характер міського середовища, вигляд міста, таким чином, створюючи історичну цінність зображуваних архітектурних деталей. Архітектори та реставратори, за кресленнями, планами і архівами відновлюють вигляд будівлі в її кращому стані і реалізують це в проєкті. Історик надає відомості та дає можливість зрозуміти цінність архітектурно-історичної спадщини, щоб покоління мали можливість бачити втрачене. Спільними зусиллями багатьох фахівців відновлення можливе.

Художник виступає, як сполучна ланка між людьми, природою і культурою. Майстри мистецтва завдяки своїм поглядам, спостереженнями, майстерності, мудрості та свободі вираження можуть підіймати важливі, близькі кожному теми. Художник має силу тонко і чітко донести до глядачів свою думку. Мистецтво може бути призначене і навіть, можливо, має підіймати і розглядати актуальні теми певного періоду або теми поза часом. Будь це політика, історія, культура, соціальні або релігійні питання, сімейні чи побутові, знаходячи відгук у конкретному жанрі. Наприклад, робота асистента

кафедри образотворчого мистецтва ОДАБА, Рахубенко Г.Л. «Над містом» звертає увагу на проблему хаотичної і варварської забудови м. Одеси. Автор зображує як руйнуються разом з будинком А. Русова скульптури. Робота була написана з оригіналу, автор піднімався на дах і писав все в точності, залишаючи можливість використовувати зображення деяких деталей при реконструкції (рис. 1).



Рис. 1. Рахубенко Г.Л., «Над містом», 2016 р.

Наші дослідження підтверджуються словами Олени Сердюк, керівника компанії-підрядника реставраційних робіт в будинку Русова. «Орієнтуватися на фотограметрію ми не могли. Вона проводилася на момент стану багаторічних втрат, тому не була коректна. Наша робота базувалася на матеріалах іконографії – листівках, фотографіях різних періодів» [5].

Наприклад, одеська архітектура містить в собі різноманітні архітектурні течії періоду XIX-XX ст.: класицизм, ампір, необарокко, неоготика, модерн, неокласицизм, конструктивізм і навіть постмодернізм. У 1820-1830-і рр. в умовах зростаючої економіко-політичної значимості міста в Одесі спостерігається розквіт ампіру [1]. Місто здобуває свій шарм завдяки змішуванню стилів – еkleктизму, великий внесок був саме французьких архітекторів, продовжують будуватися чудові будівлі, витримані в стилі віденського бароко, такі як Оперний театр (архітектор Ф. Фельнер) і філармонія (архітектор Бернардацці) – раннє італійське Відродження. Час вносить свої корективи і згодом вимагає реставрації. Причини можуть бути наступними: закінчення терміну експлуатації, вплив навколишнього середовища, осад ґрунту, сейсмічна активність, людський фактор,

вплив надзвичайних ситуацій, технології будівництва та матеріали того часу помітно поступалися сучасним, насичення фундаменту ґрунтовими водами, що відбувається через погану гідроізоляцію.

В даний момент відбувається корупційна забудова, що порушує норми та може нести за собою плачевні наслідки [6, 7].

Створюючи нову архітектуру, руйнують стару, в перспективі змінюється зовнішній вигляд міста до невпізнання. Саме архітектура, що збереглася, надає свої відмінні риси для кожного міста. Після руйнівних забудов можна прийти до міста Одеса без характеру, стилю і архітектурної цінності.

Реставратор повинен урахувати не тільки типологічні характеристики споруд окремих історичних періодів, а й конструкції, тобто стильові і конструктивні риси, властиві різним архітектурним течіям. Архітектор-реставратор не має права змінити задум майстра і, головне, не повинен упустити при реставрації того, що було точно визначено позалишкам слідів. Фахівець не має права відтворювати історичну пам'ятку культури, не знаючи достовірних відомостей про його початковий вигляд.

А що ж робити архітекторам, коли фотографії ще не існувало або коли з'явилася, але довгий час існувала лише чорно-біла фотографія? Саме в цих випадках зверталися до художників, які в своїх роботах зображували необхідні будівлі.

Наприклад, художник Верещагін в Туркестані в 1867-1868 і 1869-1870 рр. створив безліч малюнків і мальовничих етюдів з натури, не дивлячись на важкі умови подорожі, а також недовіру узбеків і казахів до чужоземця.

Він вів докладний подорожній щоденник, збирав етнографічні та зоологічні колекції, проводив невеликі археологічні розкопки. У Туркестані художник писав про необхідність дбайливого ставлення до стародавніх пам'ятників архітектури, «між якими вціліло ще чимало чудових зразків». Він посилав в газету «Санкт-Петербургские ведомости» кореспонденцію, в якій описував плачевний стан самаркандських мечетей, намагаючись привернути увагу російської громадськості до цієї проблеми [1].

Ці «дихаючі правдою сюжети», як писали петербурзькі газети під час першої персональної виставки Верещагіна в Росії 1874 р. викликали ряд критичних статей, які звинувачували його в зраді і «туркменському» погляді на події.

Крім швидких замальовок художник писав етюди олійними фарбами, що дозволяють передати пензлем відчуття спекотного розпеченого повітря, південне синє небо і весняну зелень степів.

В азіатських походах, пересуваючись під палючими променями південного сонця, Верещагін відкривши для себе яскраве сліпуче світло, скульптурно підкреслює обсяг, що підсилює фактуру, виявляє різкі кольорові тіні. Ці ефекти сонячного освітлення стали одним з основних художніх прийомів, які допомогли Верещагіну розкритися як живописцю. П.М. Третьяков писав про роботу «Дервіші в святкових вбраннях», 1870 рік «...вражений був сонячним світлом, розлитим по всій картині, і віртуозністю письма» [2].

В остаточному вигляді Туркістанська серія включала в себе кілька десятків картин, безліч етюдів і понад сто малюнків. Вона експонувалася на першій персональній виставці Верещагіна в Лондоні в 1873 році, на наступний рік – у Санкт-Петербурзі та Москві. У каталогах виставок зазначалося, що твори художника не продаються. Верещагін мав намір зберегти цілісність всієї серії з умовою перебування в Росії. Туркістанська серія Верещагіна демонструвала нові успіхи російської школи, особливо в області батального жанру, і викликала великий інтерес у західного художнього світу. На батьківщині картини Верещагіна не тільки дивували технікою виконання та новаторською інтерпретацією сюжетів, а й спровокували в суспільстві хвилю дискусій на тему колоніального Сходу і російського орієнталізму. Для одних «азіатські» картини художника здавалися чужорідним явищем у російському мистецтві, але для більшості це були «речі дійсно оригінальні і дивовижні у багатьох відношеннях піднімають дух російської людини». Художник Іван Крамської підсумував ці міркування, визначивши мистецтво Верещагіна як «подія завоювання Росії, набагато більше, ніж завоювання Кауфмана» (рис. 2).



Рис. 2. Верещагін В.В., «Торжествуют», 1872.

Мабуть, тільки одна робота виділяється серед жанрових полотен Туркестанської серії – це «Двері Тимура (Тамерлана)» 1872 року, за змістом наближається до історичної картини. У центрі композиції зображено двері, прикрашені густою орнаментикою, які створюють відчуття стійкості і величності східного світоустрою на протигагу динаміці європейської цивілізації. Закриті двері – це збірний образ Сходу, який не допускає чужоземного вторгнення в світ давньої культури. Застиглі стражники в яскравих, детально прописаному національному одязі і при повній амуніції охороняють спокій свого повелителя. Вони сприймаються як древні символи східної життя.

Так само вражений архітектурою Густав Бауернфайнд – німецький художник, ілюстратор і архітектор частково єврейського походження. Він вважається одним з найвідоміших художників-сходознавців Німеччини. Густав Бауернфайнд після завершення навчання в галузі архітектури в Політехнічному інституті в Штутгарті працював в архітектурній фірмі професора Вільгельма Боймера, а потім в фірмі Адольфа Гнаута, де він також вивчав живопис. У своїх ранніх картинах Бауернфайнд зосередився на місцевих видах Німеччини, а також на мотивах Італії (рис. 3).



Рис. 3. Наглядач мечеті, Дамаск, Густав Бауернф, 1891.

Під час своєї подорожі в Левант з 1880 по 1882 рік він зацікавився Сходом і знову і знову повторював свої подорожі. У 1896 році він переїхав з дружиною і сином в Османську Палестину, а потім оселився в Єрусалимі в 1898 році (рис. 4).

Він також жив і працював в Лівані і Сирії. Для його творчості характерні архітектурні види Єрусалиму і Святої Землі. Картини Бауернфайнда, написані маслом, являють собою ретельно оброблені,

мудрі і майже фотографічно точні міські пейзажі та зображення відомих святилищ. Крім того, він писав пейзажі і акварелі [7].



Рис. 4. Ворота Великої мечеті Омейядів, Дамаск, Густав Бауернфейнд, 1890 р.

Ніщо не зможе замінити пензель майстра, який проживає буквально через свою призму сприйняття навколишнього світу в поєднанні світу внутрішнього, свого бачення на мистецтво і на світ суб'єктивно зі своєї точки зору. Вибираючи зображуваний об'єкт або сюжет, процес фільтрації важливого і другорядного вже запущений, художник, можливо, вже намагається уявити, яким чином підкреслити те, що його надихнуло, в якому стилі піднести, в яких тонах. Якраз після такого складного і довгого аналізу, беручись за полотно можна припустити, що вже відбувається індивідуальний внесок майстра, тим більше, якщо об'єкт захоплення художника буде непримітний будиночок в центрі міста, але якому незабаром знадобиться капітальний ремонт. Можливо, після того, як творець завершить свою картину, вона буде використана архітекторами, щоб спираючись на архітектурні елементи в творі відшукати відсутні деталі в архівах або фотографіях.

Висновки. Таким чином, можна зробити висновок, що робота художника і його продукт, важливий доповнює елемент між будівлею, реставратором, архівними даними і готовим результатом. Може бути, художник не завжди зобразить в чіткості до дрібниць всіх архітектурних деталей, але він передасть загальну форму, композицію, кольорову палітру і стиль архітектурного об'єкта. Навіть фотоапарат

може викривити зображення, а картина художника буде блищати характером, погодою, настроєм, порою року, акцентами, палітрою художника, композицією і сюжетом.

На мій погляд, найкраща альтернатива і рішення даної проблеми полягає в зборах конференції, де обов'язково будуть присутні художники як знавці вузької художньо-наукової області. Спираючись на досвід і знання художників, можна буде підкреслити багато важливих деталей, спостережень або пропозицій для можливих перспектив вирішення таких важливих проблем як збереження духу міста завдяки збереженню старовинної історичної архітектури.

Література:

1. Бесіда з В.В. Верещагіним. Санкт-Петербургские ведомости, 1900. 6 (19) травня №132.
2. Верещагін В.В. З подорожі по Середній Азії. Нариси, начерки, спогади. СПб., 1883.
3. Лист П.М. Третьякова В.В. Стасову від 13 лютого 1882 року. Переписка П.М. Третьякова і В.В. Стасова. 1874 1897. С. 65.
4. В.В. Верещагін. Спогади сина художника. Л., 1978. С. 45.
5. http://www.odessitclub.org/publications/won/won_109/won_109-07.pdf
6. <https://uc.od.ua/columns/alexvelmozhko/1213074>
7. https://ru.gaz.wiki/wiki/Gustav_Bauernfeind
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F>

УДК 721.021.23

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ СТВОРЕННЯ ПСЕВДО ПАРАМЕТРИЧНОГО ФАСАДУ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ AUTODESK REVIT

Манаєва Д.Д., студ. гр. МБ-326

*Науковий керівник – Балдук П.Г., к.т.н., доцент (кафедра
Будівельної механіки, Одеська державна академія будівництва та
архітектури)*

Анотація. У роботі розкривається алгоритм щодо створення псевдопараметричних фасадів у програмному комплексі Autodesk Revit. Розкритий алгоритм дозволяє створювати необхідну геометрію без

додаткових знань сторонніх програмних комплексів, використовуючи виключно внутрішні можливості Autodesk Revit.

Актуальність. Розробка параметричних фасадів є однією з тенденцій у сучасній архітектурі [1]. Даний підхід до проектування фасадів дає можливість створити складну і багатогранну структуру, легку в монтажі і виробництві. За допомогою такої системи можна оновити фасад існуючої будівлі. Фасади цього типу виконують не лише естетичну функцію, а можуть використовуватися як сонцезахисні системи та бути частиною комплексних заходів щодо підвищення енергоефективності будівлі [2].

Можна сказати що все оточуюче нас, штучно зроблене або ж природне, має в собі алгоритмічну структуру і підпорядковується конкретній логіці.

Конструкція псевдо параметричного фасаду так само є оптичною ілюзією тому що з одного боку це вертикаль, а з іншого – це може бути об’ємна біонічна форма, що складається з площин. За допомогою такої моделі можна запроєктувати псевдо оболонку.

Сучасний комплекс програм Autodesk Revit дозволяє студентам архітекторам та конструкторам створити об’ємно-просторову конструкцію з високим рівнем деталізації, яка буде відповідати усім конструктивним вимогам та побажанням замовника [3].

Це може бути як параметричний фасад так й псевдо параметричний фасад, який за своїм функціоналом та зовнішнім виглядом неможливо буде відрізнити.

Завдання – розробка алгоритму поетапного створення псевдо параметричних фасадів у програмному комплексі Autodesk Revit.

Для створення параметричного фасаду потрібно використати інструменти візуального програмування (Dinamo Studio, Grasshopper Rhino), що дають більше можливостей при управлінні існуючої форми. Проте цей підхід вимагає знання не тільки основної програми, в якій йде робота, але й додаткових. Для створення псевдо параметричного фасаду потрібне використання виключно внутрішніх можливостей програми Autodesk Revit. Задача реалізується базовими інструментами й не потребує якогось специфічного навичку. Задача виконується у три етапи наступним чином.

1 етап. Поперек обраного фасаду будуємо стінку, яка у свою чергу буде виконувати роль панелі. Уздовж того самого фасаду створюємо масивом панелі з певним кроком, та певної висоти (рис.1).

2 етап. Використовуючи модель в контексті, що знаходиться у вкладці «Конструкції» – «Компонент», створюємо фігуру «Порожні форми» – «Порожній елемент переходу по траєкторії», яка в

майбутньому буде вирізати стіни (рис. 2).

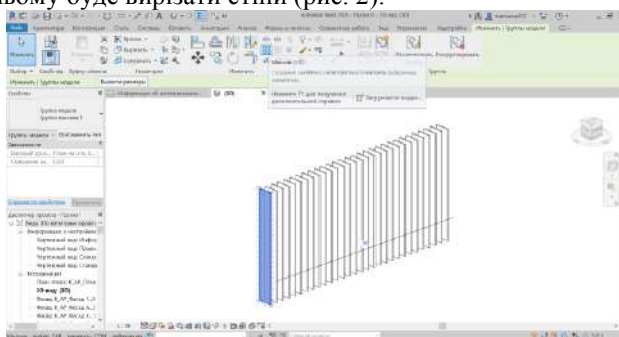


Рис. 1. Створення масиву.

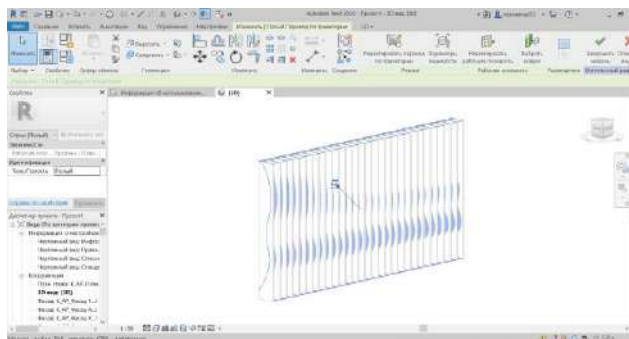


Рис. 2. Побудова порожнього елемента переходу по траєкторії.

3 етап. Після процедури створення фігури, «вирізаємо» потрібні стіни (панелі) та отримуємо готову модель фасаду (рис. 3).

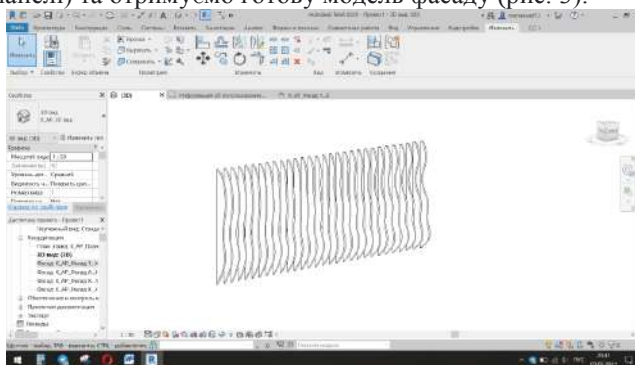


Рис. 3. Готова модель псевдо фасаду.

До недоліків розглянутого створення псевдо параметричного фасаду, можна віднести те, що зміна профілю панелей буде доволі трудомісткою роботою, так як буде необхідно змінювати профілі порожньої форми. Однак, при цьому з точки зору функціоналу немає ніяких обмежень. Як приклад, при необхідності ми можемо дізнатися геометричні параметри (площу та об'єм) кожної створеної стінки-панелі.

Висновки та результати. У результаті роботи був розроблений алгоритм створення псевдо параметричного фасаду у програмному комплексі Autodesk Revit. Алгоритм дозволяє створювати необхідну геометрію без додаткових знань сторонніх програмних комплексів. Алгоритм складається з трьох етапів, та найбільше підходить до створення псевдо параметричних фасадів простих форм. Показано, що якщо необхідно створити перехід більше ніж з двох перерізів, слід використовувати сукупність декількох порожніх елементів.

Література:

1. http://fasad-rus.ru/parametricheskii-fasad-kazanmall-article_1510.html
2. http://fasad-rus.ru/-article_839.html
3. <https://help.autodesk.com/view/RVT/2020/RUS/>

УДК 517.9

ПРОГРАМУВАННЯ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗКУ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ З ОДНІЄЮ ЗМІННОЮ В МАТЕМАТИЧНОМУ ПАКЕТІ SCILAB

Маньковська Д.А., студ. гр. ПЦБ-454

*Наукові керівники – Калініна Т.О., к.т.н., доцент (кафедра
Будівельної механіки),*

**Калінін О.О., к.т.н., доцент (кафедра Нарисної геометрії та
інженерної графіки),**

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Анотація. Розглянуто розв'язок нелінійних рівнянь чисельними методами. Визначено проміжки ізоляції нелінійних рівнянь з однією змінною та використані різноманітні методи задля обчислення наближених значень розв'язків рівнянь однією з алгоритмічних мов в

математичному пакеті SciLab.

Інженерні розрахунки все більш ускладнюються. Все більше актуальним завданням стає вибір математичного пакету для обробки даних експерименту. SciLab – пакет наукових програм для чисельних обчислень, що надає потужне відкрите середовище для інженерних і наукових розрахунків. Середовище комп'ютерної математики Scilab надає схожу на Matlab мову і набір функцій для математичних, інженерних і наукових розрахунків. Пакет підходить для професійного застосування і використання, надаючи інструменти для різноманітних обчислень: від візуалізації, моделювання та інтерполяції до диференціальних рівнянь та математичної статистики.

Scilab містить сотні математичних функцій з можливістю додавання нових, написаних на різних мовах (C, C++, Fortran тощо).

У системі доступно безліч інструментів:

- 2d і 3d графіки, анімація;
- лінійна алгебра, розріджені матриці (sparse matrices);
- поліноміальні та раціональні функції;
- інтерполяція, апроксимація;
- симуляція: рішення ОДУ і ДУ;
- scicos: гібрид системи моделювання динамічних систем і симуляції;
- диференціальні і не диференціальні оптимізації;
- обробка сигналів;
- паралельна робота;
- статистика.

Далі наведено рішення нелінійного рівняння універсальним методом і методом поділу навпіл в математичному пакеті SciLab.

Універсальний метод.

Лістинг:

```
x=-4:0.1:4;
function y1=f(x)
y1=x.^3-x.^2-4.4*0.4*x+4*0.4
endfunction
y=f(x);
plot(x,y);xgrid()
x2=fsolve(1,f)
x1=fsolve(-1,f)
x3=fsolve(2,f)
function y=f1(x)
```

```

y= 3*x^2-2*x-4.4*0.4
endfunction
function xk=iter(a,b,eps)
x0=0.4
x=x0-2*f(x0)/(f1(0.5)+f1(b))
while abs(x-x0)>eps
x0=x
x=x0-2*f(x0)/(f1(a)+f1(b))
end
xk=x
endfunction
x1=iter(-2,-1,0.0001)

```

Результат представлений на рис. 1.
Відповідь: $x = -1.3001258$.

Метод поділу навпіл.

Лістинг:

```

x=-4:0.1:4;
function y1=f(x),y1=x.^3-x.^2-4.4*0.4*x+4*0.4
endfunction
y=f(x);
plot(x,y); xgrid()
function resultOfFunction=iter1(a,b,errorOfMeasure)
x = (a+b)/2;
    xk = x;
    if(f(a)*f(x)<0)
        b = x;
    else
        a = x
    end
    if (b - a)>errorOfMeasure
        xk = iter1(a,b,errorOfMeasure)
    end
    resultOfFunction=xk
endfunction
disp('result = ',iter1(-4, 4, 0.0001))

```

Результат представлений на рис. 2.
Відповідь: $x = -1.3001099$

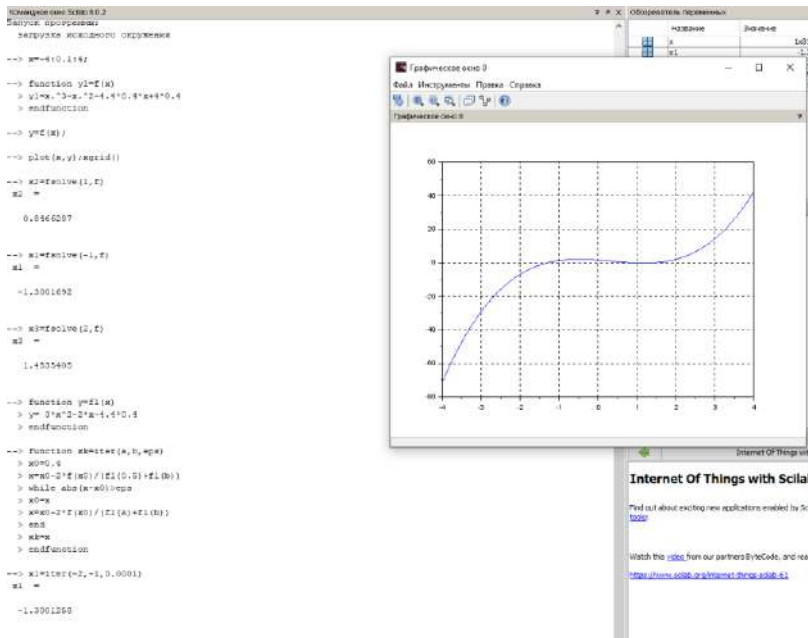


Рис. 1. Універсальний метод.

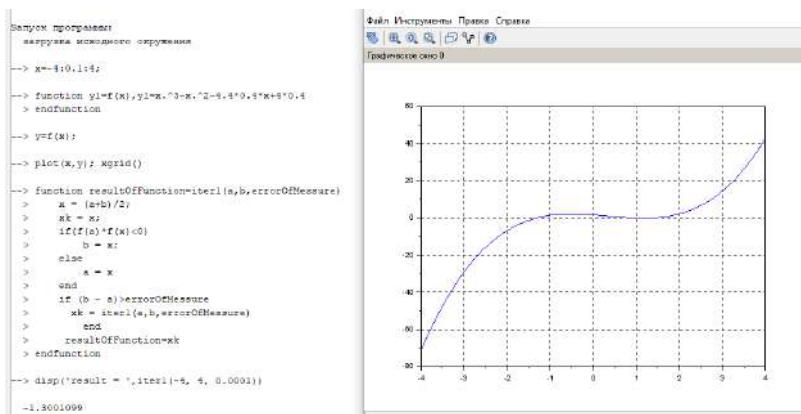


Рис. 2. Метод поділу навпіл.

Висновки та результати. Досліджуючи розв'язок рівняння двома методами встановлено: результат першого склав $x = -1.3001258$,

другого $x = -1.3001099$. Результати співпадають, враховуючи допустиму похибку $\epsilon=0.0001$.

Література:

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. М.: ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 260 с.

2. Чисельні методи: Навчальний посібник. Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.

УДК 725

АРХІТЕКТУРА СУЧАСНИХ ОФІСНИХ БУДІВЕЛЬ. ПРОСТОРОВА ТА ВНУТРІШНЯ ОРГАНІЗАЦІЯ

Місюра В.В., студ. гр. А-328т

*Науковий керівник – Бєльська Н.К., старший викладач
(кафедра Архітектури будівель та споруд, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. У статті розглядається і аналізується світовий досвід проектування офісних будівель та центрів, прийоми їх компонування – як просторового, так і внутрішнього, виходячи з прагнення створення зручностей користувачам та службовцям.

Актуальність. Сучасне зростання підприємництва в нашій країні вимагає створення інфраструктури у вигляді сучасних зручних офісних об'єктів з привабливими зовнішніми характеристиками.

Історично адміністративно-обслуговуючі будівлі (пізніше, офісні), призначені для інтелектуальної праці, в більшості являли собою споруди, за плануванням подібні до казарменого типу будов, що відображалось як в їх внутрішній організації, так і в об'ємно-просторовому вирішенні. В ХХ сторіччі адміністративні будівлі в Україні переважно планувалися за коридорно-кабінетною системою, при якій кабінети, розраховані на певні процеси або певну кількість осіб, розташовувалися вздовж коридорів, а кабінети керівництва групувалися навколо приймальної головного керівника організації; виключенням були проектні та науково-дослідницькі установи, праця яких організовується за принципом творчих «майстерень», або наукових лабораторій.

Архітектура офісних будівель в провідних капіталістичних державах з кінця XIX сторіччя розвивалася більш стрімко з огляду на особливості засад пануючої економіки, враховуючи не тільки потребу фірм в площі офісних будівель, а також архітектурно-просторове рішення офісних будівель, оскільки оригінальність, велич та ефектний зовнішній вигляд будівлі сприяють виникненню довіри споживача.

Таким чином, завдання архітектурних рішень офісних будівель та їх комплексів (офісних центрів) не тільки забезпечувати зручностями власників, робітників та користувачів при додержанні діючих будівельних норм, але й створювати привабливий образ, який поширюється на продукти компанії-власника.

Містобудівне планування та розміщення офісних будівель здійснюється як в міській забудові, так і в промислових районах або кластерах. В структурі малих та середніх міст офісні будівлі можуть бути складовою частиною загальноміської забудови, у великих містах зазвичай вони входять до складу ділових центрів. Якщо дивитись з містобудівної точки зору офісні центри та окремі будівлі здатні створювати композиційні доміанти, які збагачують силует міста і приваблюють місцевих жителів та туристів.

Розміщення офісних центрів здійснюється як розосереджено, так і в вигляді цілісних архітектурних комплексів. Найбільш доцільним рішенням є розміщення офісних будівель у центральній частині міста, з гарними оглядовими характеристиками та наявністю функціональних зв'язків, транспортно-пішохідної та обслуговуючої інфраструктури. Також поширено їх розміщення в районах, що наближені до центральних районів міст, у складі громадської забудови районних центрів, біля транспортних магістралей.

Розміщення офісних центрів в реальному будівництві потребує компактного вирішення, оскільки таке рішення дозволяє зменшити витрати на купівлю та утримання земельної ділянки. Це досягається кооперуванням або блокуванням окремих будівель, а також при будівництві висотних будівель, що дозволяє зменшити площу самої ділянки не руйнуючи при цьому саму ідею створення офісної будівлі.

Враховуючи, що офісні будівлі мають в своїй об'ємно-планувальній структурі багатопверхові об'єми, то їх доречно розміщувати на замиканні візуальних композиційних осей міських вулиць; можливо також композиційне розміщення будівлі в оточеній щільною забудовою меншої поверховості.

Організація внутрішнього простору офісних будівель. Схеми планувань приміщень підрозділів офісів базуються на аналізі їх функцій та взаємодій. Базовими типами є:

- відкритий (Open Space) – просторе планування без стін і додаткових огорож, що створює умови для командної роботи, робочі місця знаходяться поруч, можливе розділення скляними перегородками (рис. 2).

	ПРИЙОМ ВИСНОТНОЇ ДОМІНАНТИ ГРОМАДСЬКОГО ЦЕНТРУ	ПРИЙОМ АРХІТЕКТУРНОЇ ДОМІНАНТИ УРБАНІЗОВАНОГО ПРОСТОРУ	ПРИЙОМ ВИСНОТНОЇ ДОМІНАНТИ НА РОЗІ ВУЛИЦЬ	ПРИЙОМ ДОМІНАНТИ УРЯДОВИХ ЗАБУДОВИ ВУЛИЦЬ
КОМПОЗИЦІЙНА СХЕМА				
АРХІТЕКТУРНЕ РІШЕННЯ				

Рис. 1. Прийоми містобудівної організації офісних центрів.

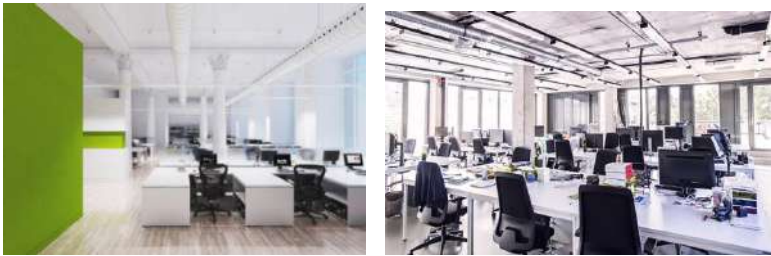


Рис. 2. Відкритий тип планування приміщень.

- кабінетний тип (закритий) – загальний простір створюється за допомогою окремих кабінетів, поєднаних коридором (рис. 3). Кабінетний тип використовується, наприклад, в медичних установах.



Рис. 3. Кабінетний тип планування приміщень.

- змішаний тип – поєднання обох типів представлених раніше (рис. 4). При такій структурі більша кількість працівників вміщується в загальному залі (Open Space), а керівні співробітники в особистих приміщеннях. Такий тип більш підходить для великих установ.



Рис. 4. Змішаний тип планування приміщень.

	ПРИЙОМ ЧАРУНКОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ	ПРИЙОМ ВІДКРИТОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ	ПРИЙОМ КОРИДОРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ
ПЛАНУВАЛЬНА СХЕМА			
АРХІТЕКТУРНЕ РІШЕННЯ			
	ПРИЙОМ БОКСОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ	ПРИЙОМ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ ТИПУ -БАСЕЙН	ПРИЙОМ МОДУЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ
ПЛАНУВАЛЬНА СХЕМА			
АРХІТЕКТУРНЕ РІШЕННЯ			

Рис. 5. Прийоми архітектурно-планувальної організації офісних будівель.

Вибір типу встановлюється, виходячи з функціонального значення відділів, змісту роботи різних категорій працівників та їх взаємозв'язків у процесі трудової діяльності.

При проектуванні офісної будівлі враховується також розподіл офісів на класи: А – найвищий (відповідає всім вимогам міжнародних стандартів якості); В; С; D; Е – найнижчий (пристосовані приміщення).

Висновки. При плануванні офісних приміщень необхідно враховувати специфіку напрямків діяльності компанії та характер роботи її відділів та підрозділів задля прийняття раціонального рішення з зонування офісного простору, вигідного розміщення його підрозділів, а також забезпечення працівників харчуванням, приміщеннями для перепочинку та фізкультурних занять, обладнання робочих місць та обслуговуючих приміщень, створення зручного в користуванні та привабливого середовища. При організації комплексного благоустрою офісних будівель слід враховувати особливості зовнішнього оточення при плануванні благоустрою прилеглої території. При його облаштуванні бажано передбачити композиції, які включають елементи природного ландшафту, що сприяє відпочинку як фізичному так і ментальному.

Література:

1. ДБН ВБ.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».
2. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди».
3. ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі».
4. Змеул С.Г., Махонько Б.А. Архитектурная типология зданий и сооружений. М., Стройиздат, 1999.
5. <http://mebelduet.ru/posobie-po-proektirovaniyu-professionalnykh-ofisov>
6. <https://interior3d.su/programma-dlya-proektirovaniya-ofisa.php>
7. <https://realestatemarketawards.com/page10194452.html>

ОБОРУДОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ ЗОН ЕВРОПЕЙСКИХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ШКОЛ

Мирец М., студ. гр. А-418

Научные руководители – Тюрикова Е.Н., канд. пед. наук, доцент,

Титинов В.В., ассистент

(кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Аннотация. Сравнительный анализ европейских и отечественных школ – необходимая мера для правильного оборудования коммуникативных зон. В статье освещаются различные подходы к организации образовательного пространства на основе сравнительного анализа.

Актуальность. Украина в Конституции указала своё намерение присоединиться к Европейскому союзу. Происходит согласование позиций и переход на европейские стандарты образования (Болонская система и пр.). Внедряются ценностные приоритеты ЕС, их способы коммуникации в процессе приобретения знаний, принята государственная программа о создании Новой Украинской Школы (НУШ). Однако, отечественная школа продолжает функционировать по-старинке: урочная система, командно-административные методы организации образовательного процесса, здания, не приспособленные к новым формам обучения и общения. Выявлению этих противоречий и посвящена наша работа.

Различные аспекты европейского образования проанализированы в большом количестве монографий и исследований. В них раскрыта история традиции и особенности учебных заведений, связи экономики и образования, современные проблемы стандартизации образования, эффективность технологий профессионального образования. Многие вопросы развития профессионального образования европейских стран рассмотрены в публикациях Ю.С. Алферова, В.С. Аранского, М.В. Богуславского, Б.Л. Вульфсон, Л.А. Глазуновой, М.А. Гусаковского, Г.Б. Корнетова, И.М. Курдюмовой, В.П. Федорова, Н.В. Федорова, Г.А. Федотовой, В.Е. Янковского и др.

Европейская школа имеет определённые особенности в организации процессов и пространств для разных процессов. В основе проектных решений лежат социально-экономические особенности, уровень развития строительной отрасли, способ жизни. Сегодня

широко используется интернациональный стиль, выделение мест свободного поведения, полуфантастическое формообразование оборудования, вариативная организация пространства, использование темы амфитеатра или лестницы в оборудовании (рис. 1).

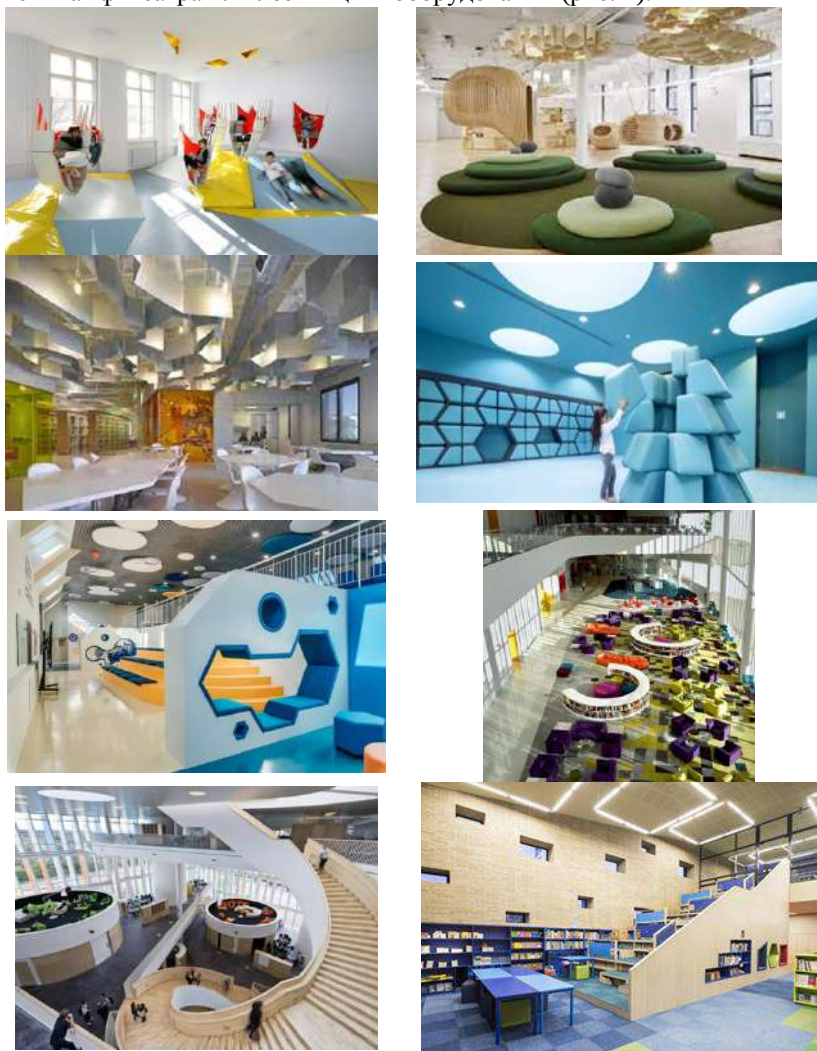


Рис. 1. Приёмы организации общественных пространств зарубежной школы.

Европейский вектор образования заявлен в проекте НУШ. Новое образовательное пространство рассматривают как мотивирующее Данило Косенко, Галина Наконечная и др. координаторы программы «U-LEAD с Европой», в которой участвуют Дания, Швеция, Германия, Польша, Эстония.

Названы основные подходы к организации образовательного пространства: целостность визуального восприятия, многофункциональность, соответствие возрасту, свобода, открытость, креативность, практичность и эргономичность, гармоничность. Особенность колористических и композиционных подходов демонстрирует рис. 2.



Рис. 2. Композиционные и колористические приоритеты НУШ.

Эти примеры показывают, насколько визуальные характеристики соответствуют стилю жизни и организационным принципам современных образовательных учреждений зарубежных стран. Тем более печальным выглядят традиционные школы постсоветского пространства, доставшиеся в наследие Украине (рис. 3).

На рисунке видно, что самым слабым звеном композиции образовательного пространства является школьный двор. Он представляет собой открытый не оборудованный плац для проведения линеек первого и последнего звонка. Всё остальное время школьникам остаётся находиться в кабинетах стандартного вида.



Рис. 3. Традиционная организация внутреннего и внешнего пространства школ Украины.

Выводы. Сравнение образных характеристик современных зарубежных и украинских школ позволяет сделать вывод о том, что коммуникативные пространства, как основа обмена ценностями, свободного общения, обеспечивающие выбор форм поведения и способов усвоения знаний и социального опыта в Украине не представлены. Выразительное формообразование, цветовые экспансии, свободные пространства с вариативным оборудованием являются перспективными направлениями дизайна школ и условием формирования украинца как европейца.

Литература:

1. Вульфсон Б.Л. Западноевропейское образовательное пространство XXI века: прогностические модели. Педагогика. 1994. № 2. С. 103-112.

2. Гусаковский М.А., Богуславский М.В., Корнетов Г.Б. Образование школьников в условиях трансформирующегося социума. Научные достижения и передовой опыт в области педагогики и народного образования. Вып. 12 (24). М., 1991. 184 с.

3. Джуринский А.Н. Зарубежная школа: История и современность. Москва, 1992. 183 с.

4.https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/407/NOP_Motivuy_uchiy-prostir.

5. <https://www.dissercat.com/content/razvitie-nauchno-obrazovatelnoi-sistemy-germanii-v-edinom-evropeiskom-obrazovatelnom-prostra>.

6. <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-08/dissertaciya-sravnitelno-pedagogicheskij-analiz-razvitiya-evropeyskih-sistem-professionalnogo-obrazovaniya>.

УДК 004.94

МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ «AUTODESK 3D MAX»

Мурадов О.О., Дісюк А.О. студ. гр. ПЦБ-362

*Науковий керівник – Яременко О.О., к.т.н., доцент (кафедра
Будівельної механіки, Одеська державна академія будівництва та
архітектури)*

Анотація. Розроблено проектну ідею, засновану на концептуальному, творчому і технологічному підході, оформлено необхідну документацію за допомогою сучасного програмного комплексу Autodesk 3dsMax.

Autodesk 3dsMax – професійне програмне забезпечення для 3D-моделювання, анімації і візуалізації при створенні ігор і проектуванні. В даний час розробляється і видається компанією Autodesk.

Широке застосування програма 3dsMax знаходить при створенні об'ємного макета будинку, важко уявити собі новий проект в об'ємі лише по кресленням. Розробка різних варіантів і різних планів забирають багато часу. Можливість побачити новий будинок очима проектувальника допоможе надати представлений програмний комплекс.

На рисунках зображено варіант блокованого котеджного селища, розроблений в програмному комплексі Autodesk 3dsMax, виконаний

на заняттях студентського науково-творчого гуртка «Моделювання в програмному комплексі «Autodesk 3dsMax» (рис. 1). Модель містить 17 блокованих будинків, стоянку для автомобілів та зону відпочинку, розташовано на березі Чорного моря. На території є окремо стоячий адміністративний корпус. Об'єкт має спуски до пляжу.

Модель в 3dsMax відображається в чотирьох вікнах проекцій. Таке відображення тривимірної моделі використовується в багатьох редакторах тривимірної графіки й дає найбільш повне уявлення про геометрію об'єкта. Інтерфейс 3dsMax нагадує креслення. Однак на відміну від креслення на папері, вид об'єкта в кожному вікні проекцій можна змінювати й спостерігати: як виглядає об'єкт знизу, праворуч і т.д. Крім цього, можна обертати весь віртуальний простір у вікнах проекцій разом зі створеними в ньому об'єктами. Користувач пересувається між тривимірними об'єктами, змінює їхню форму, повертає, наближає. Для настроювання світла в сцені можна використовувати стандартні джерела освітлення. Або скористатися спеціалізованими програмами, розробленими для одержання фотореалістичних зображень.



Рис. 1. Проект забудови території.

Для одержання реалістичних зображень у програмі 3D Max використовують вбудовані плагіни, один із часто використовуваних V-Ray (рис. 2) і (рис. 3) розроблений компанією Chaos Group (Болгарія). Підтримує розрахунки на декілька комп'ютерах. Добре себе зарекомендував себе, має можливість налаштування для одержання фотореалістичних зображень, використовується в багатьох сферах візуалізації завдяки широкому набору інструментів для включення в робоче проектування для архітектурно-будівельних компаній. Має власні джерела висвітлення, систему сонце-небозвід для реалістичного

висвітлення природнім світлом, і фізичну камеру з параметрами, аналогічними реальним фото- і відеокамерам.



Рис. 2. Видова точка.



Рис. 3. Можливості роботи на генплані.

Висновки. Даний сучасний програмний комплекс дає широкі можливості проєктувальникам для реалізації задумів. 3ds Max надає великий гнучкий інструментарій для створення першокласних проєктів. Здійснюється візуалізація високоякісних архітектурних проєктів, моделювання інтер'єрів і об'єктів з високим ступенем деталізації.

Література:

1. Чумаченко И.Н. Шаг за шагом 3D MAX 8. М.: АСТ. 2007. 608 с.
2. Макаров М. 3DS MAX. Материалы, освещение и визуализация. Издательство «Питер», 2005.

ПРОБЛЕМА МОРАЛЬНОГО ИЗНОСА АРХИТЕКТУРЫ. ГИБКОСТЬ В АРХИТЕКТУРЕ

Овчар Е.В., студ. гр. АБС-525м

*Научный руководитель – Захаревская Н.С., старший преподаватель
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Моральная долговечность обусловлена симбиозом соответствия зданий по геометрическим размерам, благоустройству, архитектуре, технологической оснащенности и своему функциональному предназначению.

Проблема сочетания исторических и новых, современных объектов актуальна для г. Одесса. Развитие города изменяет градостроительную среду и способствует появлению в исторических районах города современных объектов.

Для человечества настал период быстрого научно-технического прогресса. Новые открытия поражают умы, страны появляются и расцветают всего за 45 лет, экономика терпит взлеты и падения, меняется климат, меняются среда и особенности нашего существования. Мир стал сложно адаптивным. Мир стал палитрой различных культур, он кипит новыми тенденциями, старается перепрыгнуть самого себя в создании сверхнеобычного, сверхнового.

Посмотрите на наши города и обратите внимание на их годовичные кольца, на культурные слои, обратите внимание на то, какую картину они собой создают. Нетрудно различить здание, построенное в ближайшие года, от здания, построенного в период массового типового строительства, заметить следы индустриализации, классицизм, нео барокко, неоготику, модернизм XIX-XX вв.

К сожалению, данная картина не выглядит цельной, стили ложатся на полотно города совершенно несочетаемыми, порой «грязными», обветшалыми пятнами. Здания морально «устали», современная застройка не только не обновляет внешний вид города, она будто бы гнетет старые здания, выделяя их ветхость (рис. 1).

На сегодняшний день архитектура очень часто работает по принципу внешнего контраста, то есть выбирается историческая среда, в которую «сажается» контрастное здание (рис. 2). Например, вся среда из штукатурки или из камня, а здание – из стекла. Я считаю, что эксплуатировать историческую среду таким образом не совсем

правильно. Получается, что современная архитектура – как полип, который вырастает на здоровом «теле» исторической архитектуры [2].



Рис. 1. Одесса. Деволановский спуск. Пример архитектурного контраста и впечатления создаваемого им.



Рис. 2. Примеры неудачной интеграции современных зданий в историческую среду: а – ТЦ «Европа», ул. Дерибасовская, г. Одесса; б – ТЦ «Афины», ул. Греческая, г. Одесса.

Решение проблемы заключается в гармоничном интегрировании современных объектов и создании единых образов исторических и проектируемых зданий (рис. 3).



Рис. 3. Пример единого образа старых и новых построек. Нью-Йорк.

При проектировании в исторической застройке архитекторам необходимо не только реконструировать исторические объекты, но и создавать современные здания, сохраняя исторические, приспособляя территорию под интересы жителей города и их ритм жизни [3]. Корректная интеграция позволяет не только сохранить красоту исторического города, она обновляет историческую среду под характер современности (рис. 4). Интеграция современных зданий в существующую историческую застройку достигается за счет одного из инструментов, приемов средовой адаптации объекта [4].



Рис. 4. Пример корректной интеграции. Международная школа Berlin Metropolitan School.

Данные приемы детально отображены в [5]:

а) симбиоз «старого и нового» – дополнение исторического здания новым объектом, за счет современных материалов, композиционных приемов;

б) принцип «подчинение» – доминирование исторического здания над современным объектом достигается путем упрощения цвета и формы нового здания;

в) «вписывание» – гармоничное комбинирование объектов достигается за счет строительства нового объекта, который дополняет ритм и массу исторического здания;

Интеграция современных зданий в существующую историческую застройку достигается за счет одного из инструментов, приемов средовой адаптации объекта [4]:

а) композиционный – при проектировании нового объекта учитываются все средства композиции и параметры существующей исторической застройки;

б) стилистический – проектирование современного объекта ведется с применением стилизации, при этом сочетается история существующего объекта и современность нового;

в) декоративный – употребляются архитектурные детали зданий,

которые модернизируются и используются для гармоничного сочетания современного и исторического здания;

г) ассоциативный и образно-символический – сочетание исторического и современного здания достигается путем установления образа, стиля и характера конкретной территории строительства;

д) колористический – проектирование современного здания ведется с учетом использования современных строительных материалов, которые позволяют подчеркнуть детали исторического здания на прилегающей территории;

е) типологический – проектирование объекта с применением пропорционирования и модульности при сочетании исторического и современного здания.

Насколько можно судить из опыта, застройку следует проектировать так, чтобы она могла подстроиться и под нужды недалекого будущего. Осуществляется это через методики прогнозирования и планирования развития отраслей обслуживания; внедрение универсального и многофункционального использования помещений; внедрение в практику проектирования принципов динамической архитектуры и гибкой планировки.

Динамическая архитектура в широком смысле связана с изменяемостью здания – движением, перемещением или трансформацией здания или его отдельных частей с целью его модернизации. Исследователи выделяют два вида изменяемости: строительную и архитектурную. Строительная изменяемость – это возможность приспособления здания к новым условиям эксплуатации путем функционально-пространственных или конструктивно-технологических мероприятий. Ее подразделяют на внешнюю и внутреннюю. Первая предусматривает либо перемещение здания, либо его расширение. Вторая предполагает существование двух форм (универсальной и переменной) функционирования здания. Универсальное здание характеризуется многоцелевым использованием без конструктивных изменений, а переменное имеет возможности быстрого и легкого членения внутреннего пространства. В основе строительной изменяемости лежит трансформация – совершенствование имеющихся физических свойств сооружения с помощью конструкций. Архитектурная изменяемость подразумевает рассмотрение проектируемого объекта как сложной развивающейся системы. Рассмотрение архитектурных объектов в развитии позволяет спрогнозировать будущую реконструкцию и сделать ее действеннее. В этом случае проектирование становится средством моделирования не только технических и конструктивных, но и социальных,

экологических, организационных и других систем [6]. Научкой и практикой выработаны принципы применения гибких систем, облегчающие и упрощающие процесс эволюции сооружения, ставшие основой метода гибкой планировки. Подробнее этот вопрос рассматривается в [7].

Выводы. Данная статья призывает относиться к исторической застройке бережнее, реставрировать здания и окружать их архитектурой, не повреждающей облик города. Указывает на необходимость начинать поиск принципов и форм формирования изменяемых общественных зданий и применять их в проектной практике.

«Современная архитектура», характер которой 70-80 лет назад казался освободительным, то есть был в состоянии разбить оковы ложно понятого историзма, сегодня, в условиях угрожающей утраты исторического аспекта вообще, становится уже не прогрессивной, но усиливающей ложное направление развития.

Композиционная целостность осуществленного строительством объекта является одним из его фундаментальных качеств.

Литература:

1. Ж.М. Вержбицкий. Архитектура как ценность.
2. Чобан С. Современная архитектура в условиях исторической застройки.
3. Ильенко Ю.А., Пантелеева О.А., Сидоренко С.И. Современная архитектура в исторической застройке. APRIORI. Сибир. федер. ун-т. 2017. № 1. С. 5-8.
4. Глушакова Е.С. Синтез современной и исторической архитектуры в архитектурно-пространственной среде города. Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания: материалы конф. Новосибирск, 2016. С. 11–17.
5. Иванова Е.В., Жуковский А.А. Современная архитектура в исторической застройке города. Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. 2020. № 3. С. 34-40.
6. Москалева А.В. Гибкость в архитектуре общественных зданий.
7. Гайдученя А.А. Динамическая архитектура (основные направления развития, принципы, методы). Киев: Будивельник, 1983. 100 с.
8. Алабян Л.М., Сердюков И.А. Проектирование общественных центров городов с учетом их роста и развития. Москва, 1977. 27 с.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ ДВОТАВРОВИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН

Орел М.О., *магістрант*

*Наукові керівники – Клименко Є.В., д.т.н., професор,
Максюта О.В., аспірантка (кафедра Залізобетонних конструкцій
та транспортних споруд, Одеська державна академія будівництва
та архітектури)*

Анотація. Розглядаються пошкоджені в процесі експлуатації залізобетонні колони таврового профілю. Досліджувалось найбільше поширене пошкодження у вигляді відсутності частини перерізу бетону на певній (середній по висоті) частині колони. Розроблений план проведення експерименту. В якості змінних факторів розглядалися: висота пошкодження, кут нахилу фронту пошкодження, відносний ексцентриситет. Проаналізовані експериментальні дані, що характеризують напружено-деформований стан (НДС).

Актуальність. Залізобетонні конструкції є одними з найбільш поширених в практиці будівництва. Це пояснюється, з одного боку, міцністю та довговічністю матеріалу, а з іншої – відносно невеликою вартістю.

Використання все міцніших матеріалів призводить до більш економічних перерізів конструкцій. В процесі експлуатації усі будівельні конструкції зношуються та втрачають свої експлуатаційні якості. Конструкції транспортних споруд через активний вплив оточуючого середовища (поперемінне заморожування-відтавання, агресивний вплив газів повітря тощо), механічні пошкодження отримують часткові руйнування частини бетонного перерізу та корозію арматури (рис. 1).

Дефекти та пошкодження знижують (інколи суттєво) показники експлуатаційної придатності [1] конструкцій, погіршуючи їх технічний стан та часто призводять до аварій будівель та споруд.

Чинні будівельні норми не дають жодних рекомендацій щодо оцінювання залишкової несучої здатності залізобетонних конструкцій, пошкоджених в процесі експлуатації. Якщо пошкодження у вигляді зменшення площі перерізу робочої арматури можна прямо оцінити в розрахунку, то рекомендації щодо врахування втрати частини двотаврового перерізу відсутні в науковій літературі.



Рис. 1. Приклади пошкодження залізобетонних стиснутих двотаврових конструкцій.

Складність виникає, коли фронт пошкодження не є паралельним жодній головній осі непошкодженого перерізу (рис. 2). При цьому має місце складний вид деформацій – косий позacentровий стиск.

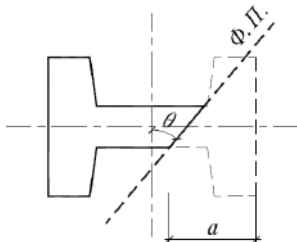


Рис. 2. Пошкодження частини бетонного перерізу.

Робота косостиснутих та косозігнутих залізобетонні елементів досить детально вивчена Торяником М.С. та його учнями [2], але в цих дослідженнях косий стиск реалізовувався шляхом створення ексцентриситетів прикладання зовнішнього зусилля у двох площинах.

Роботу залізобетонних елементів, що отримали ексцентриситети у взаємно перпендикулярних площинах, за рахунок несиметричного (відносно головних осей непошкодженого перерізу) руйнування вивчали Клименко Є.В. та його колеги [3, 4], однак двотавровий профіль (як найбільш складний та загальний) стиснутих елементів в ракурсі визначення залишкової несучої здатності залізобетонних елементів, пошкоджених в процесі експлуатації, не розглядався.

Для вивчення параметрів напружено-деформованого стану пошкоджених конструкцій було виготовлено 15 дослідних балок з бетону класу C25/30 армованих 4 ϕ 12 A400 (рис. 3, а), що мали пошкодження на 1/3 висоти перерізу з параметрами згідно плану експерименту.

На поздовжні арматурні стержні посередині висоти (в пошкодженому перерізі) наклеювалися тензодатчики опору (basis 20 мм) та ретельно гідроізолювалися (рис. 3, б). Ці датчики під час експерименту дали змогу виміряти відносні деформації сталі з наступним визначенням напружень в стержнях на кожному ступені навантаження дослідного зразка.

Бетонувалися дослідні зразки в метало-дерев'яній опалубці, в якій дерев'яні елементи були гідрофобізовані поліетиленовою плівкою (рис. 3, в). Пошкодження моделювалися шляхом вставляння пінополістирольного блоку до початку бетонування (рис. 3, г).

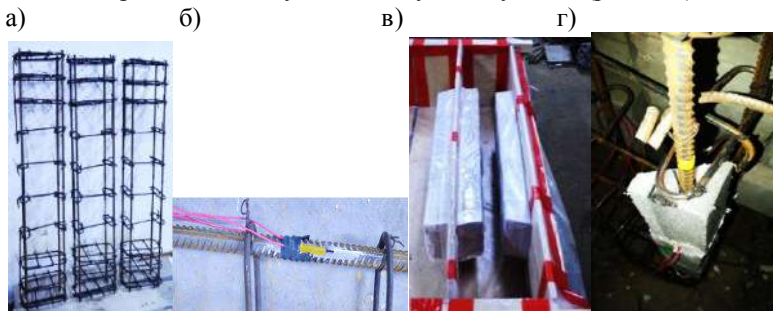


Рис. 3. Дослідні зразки: а) – каркаси дослідних колон; б) – тензодатчики; в) – опалубка; г) – моделювання пошкодження.

Основні параметри дослідних зразків колон наведені на рис. 4.

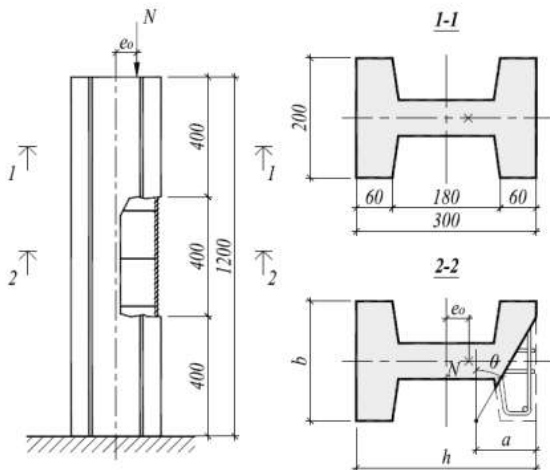


Рис. 4. Параметри дослідних зразків.

Перед випробуванням на бокові грані колон (посередині висоти, тобто в пошкодженому перерізі) наклеювалось (рівномірно по периметру) тензорезистори базую 50 мм в кількості 15–18 шт. для кожної колони. Показання, отримані з цих датчиків дозволили описати напружено-деформований стан конструкцій протягом усіх ступенів навантаження, в тому числі і безпосередньо перед вичерпанням несучої здатності.

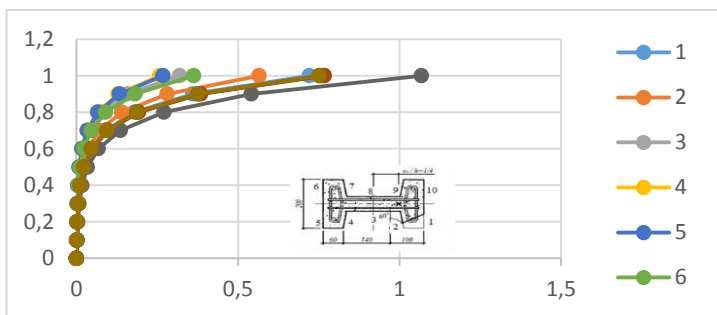


Рис. 4. Дослідні колони під час та після випробувань.

Для кожної дослідної колони були побудовані графіки залежності відносних деформацій бетону та арматури в середньому по висоті перерізів від рівня навантаження. Приклади таких графіків наведені на рис. 5. Проаналізовані експериментальні дані дозволили надати рекомендації щодо створення аналітичного методу розрахунку залишкової несучої здатності двотаврових залізобетонних колон, пошкоджених в процесі експлуатації.

Висновки та рекомендації. Проаналізовані експериментальні дані дозволили надати рекомендації щодо створення аналітичного методу розрахунку залишкової несучої здатності двотаврових залізобетонних колон, пошкоджених в процесі експлуатації. Ці пропозиції базуються на основних положеннях чинних норм з розрахунку залізобетонних конструкцій та розширюють їх дію на випадок пошкодження конструкцій для найбільш загального випадку поперечного перерізу – двотаврового.

a)



б)

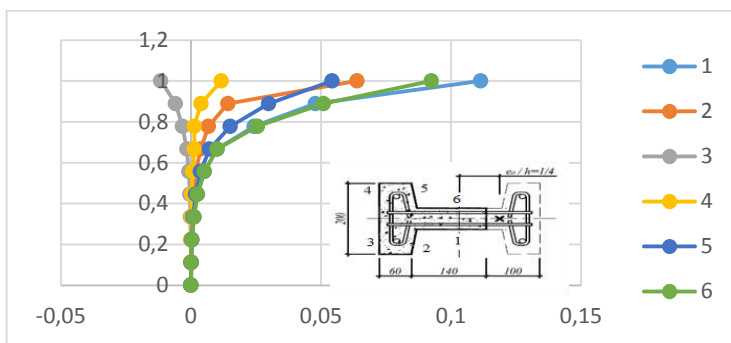


Рис. 5. Відносні деформації бетону та арматури ($\times 10^{-3}$): а) – колони К 15; б) – колони К 12.

Література:

1. Клименко Є.В. Технічний стан будівель та споруд. Одеса: ОДАБА, 2010 р. 284 с.
2. Торьяник М.С. Вахненко П.Ф., Фалеев Л.В. и др. Расчет железобетонных конструкций при сложных деформациях. М.: Стройиздат, 1974. 297 с.
3. Клименко Е.В., Дуденко Т.А. Расчет поврежденных железобетонных колонн. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Рівне, 2013. Вип.27. С. 448-453.
4. Клименко Є.В., Орешкович М., Задревич В., Кос Ж. Structural reliability and evaluation of current state of construction. Tehnički glasnik. Technical journal. Znanstveno-stručni časopis Sveučilišta Sreber. Scientific professional journal of University Nort. Varaždin, 2015. № 4, pp. 426-431.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРУЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОБАВКИ В БЕТОННУ СУМІШ ТА КЕРАМІКУ

Патакі Д.В., студ. гр. МШ-314

*Науковий керівник – Петров В.М., к.т.н., доцент (кафедра
Машинобудування, Одеська державна академія будівництва та
архітектури)*

Анотація. Досліджено компресійні характеристики порошку бури як добавки в будівельні суміші. Встановлено, що добавка – порошок бури є нелінійним пружним матеріалом і для теоретичного опису процесу її стиснення придатні методи нелінійної теорії пружності. Результати роботи можуть бути використані при розробці теорії стиснення сипких матеріалів, при проведенні розрахунків обладнання (наприклад змішувачів), для використання порошку як добавки в бетон.

Добавки – це речовини, які після введення в бетонні суміші покращують їх технічні та будівельні характеристики. Їх використання дозволяє з мінімальними матеріальними та енергетичними витратами значно поліпшити будь-які певні якості розчину.

У нашому дослідженні використовувався один із компонентів добавок у бетон та кераміку – порошок тетраборату натрію (бура), що є сполукою з формулою $\text{Na}_2\text{H}_4\text{B}_4\text{O}_9 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [6]. Це безбарвна кристалічна тверда речовина, яка розчиняється у воді.

На підприємствах будівельної промисловості велике розповсюдження отримало обладнання для переробки, стиснення і пресування сипких матеріалів. Рациональне проектування цього обладнання не можливе без знання пружних характеристик матеріалу, що підлягає обробці. Однак, такі дані в розглянутих роботах відсутні. У зв'язку з цим проведено експериментальне дослідження пружних характеристик порошку, результати яких приводяться в даній роботі.

З обзорів робіт [1-3] видно, що більшість досліджень, результати яких опубліковані, відносяться до визначення пружних характеристик ґрунтів (піску, глини).

Дослідження пружних характеристик сипких матеріалів (бури, інших складових сипких композитних матеріалів) являються не достатніми або відсутні, тому необхідно проведення таких дослідів.

Метою дослідження є визначення модулів об'ємної деформації і пружності, коефіцієнтів Пуассона і бокового розпору порошку.

З розглянутих конструкцій приладів для дослідження пружних характеристик сипких матеріалів виходить, що найбільше розповсюдження отримали прилади тривісного стиснення. Тому була розроблена конструкція приладу, в якому значні недоліки відсутні.

Досліди проводили на приладі, схема якого приведена на рис. 1.

Прилад складається з корпусу 1, утворюючого гідростатичну камеру 2, перфорованого циліндра 3, гнучкої оболонки 4, прилеглої до внутрішньої поверхні циліндра 3. Торець циліндра 3 з однієї сторони закритий з'ємною перфорованою решіткою 5. З іншої сторони перфорованого циліндра 3 розташована пружна мембрана 6, еластичні прокладки 14, короткий металевий циліндр 7, утворюючий разом з кришкою корпусу 8 порожнину 12, з'єднану з трубкою 13 для вимірювання бокового тиску і деформації. Гідростатична камера 2, з'єднана краном 9 з трубкою 10, що створює гідростатичний тиск. Також корпус 1 з'єднаний краном 9 з трубкою 11 U-подібного манометра, який приєднаний до вакуум-насосу 10 системи Комовського.

Корпус 1 встановлений на штативі з можливістю повороту у вертикальне (початкове) і горизонтальне (робоче) положення циліндра 3.

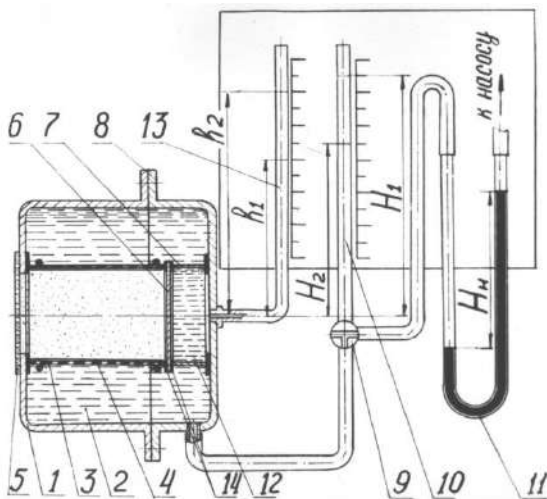


Рис. 1. Схема приладу для визначення пружних характеристик сипкого матеріалу.

Для знаходження величини бокової деформації E_z , об'ємної

деформації δ_v , коефіцієнта бокового розпору φ , модуля об'ємної деформації E_0 , коефіцієнта Пуассона μ і модуля пружності E робили математичну обробку дослідів [4, 5].

Результати дослідження приведені на рис. 2, 3.

З рис. 2 видно, що коефіцієнт Пуансона μ і коефіцієнт бокового розпору φ при $\sigma_x = 11000$ Па практично постійні і їх середнє значення $\mu = 0,184$ та $\bar{\varphi} = 0,372$.

З рис. 2, можливо визначити, що похибка не перевищує 0,5%, коефіцієнт бокового розпору $\varphi = 2 \mu$.

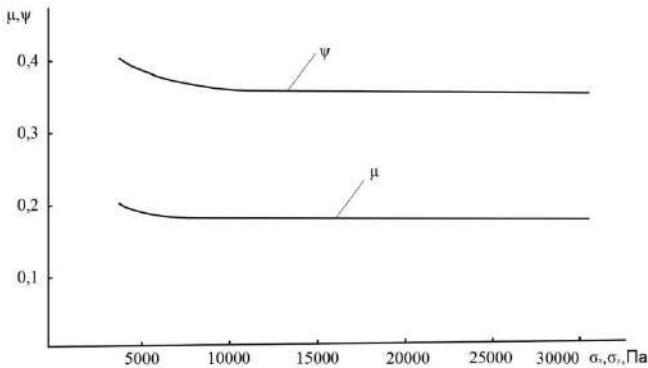


Рис. 2. Залежність коефіцієнта Пуассона та коефіцієнта бокового розпору від нормальних напружень.

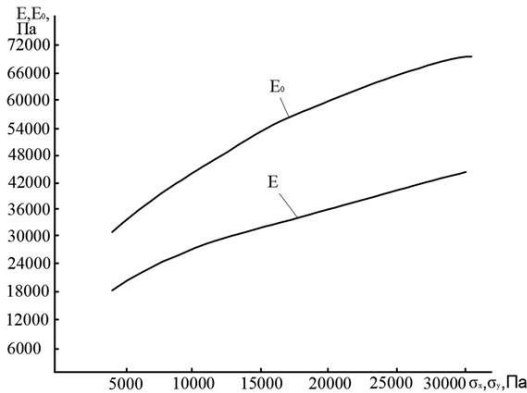


Рис. 3. Залежність модулів об'ємної деформації E_0 та пружності E від нормальних напружень.

По результатам досліджень та обробки результатів побудовані графіки (рис. 3), які свідчать про те, що модуль об'ємної деформації E_o і модуль пружності E в дослідному інтервалі головних напружень $\sigma_x = \sigma_y$, не є постійними і нелінійно збільшуються із збільшенням σ_x .

Звідси можливо зробити висновок, що порошок при устаторонньому стисненні в дослідженому інтервалі σ_x є нелінійно пружним матеріалом і для описання процесу його стиснення можливо користуватись теорією пружності [4].

Висновки та результати:

1. Проведені досліді пружних характеристик порошку бури. Встановлено що при головних нормальних напруженнях $\sigma_x = \sigma_y \geq 11000$ Па, коефіцієнти Пуассона і бокового розпору є постійними величинами, а модулі об'ємної деформації та пружності – не постійні, які нелінійно збільшуються з ростом нормальних напружень σ_x .

3. Показано, що порошок в дослідженому інтервалі σ_x є нелінійно пружним матеріалом і для опису процесу стиснення треба використовувати методи нелінійної теорії пружності.

4. Результати роботи використані при розрахунку змішувачів при введенні в суміш порошку бури.

Література:

1. Редди, КР; Saxena, SK; Будиман, Дж.С. Разработка настоящего трехосного испытательного прибора. Журнал геотехнических испытаний. ASTM. 15 (2): 89-105.

2. ASTM D7181 (2011). Стандартный метод испытаний консолидированного дренированного трехосного сжатия грунтов). ASTM International, West Conshohocken, PA, 2003.

3. Барде, Ж.-П. (1997). Экспериментальная механика грунтов. Прентис Холл. ISBN 978-0-13-374935-9.

4. Лихачёв В. А., Малинин В. Г. Структурно-аналитическая теория прочности. СПб.: Наука, 1993. 471 с.

5. Korn, G. A. and Korn, T. M., Mathematical Handbook for Scientists and Engineers, 2nd Edition, Dover Publications, New York, 2000. 11-52 p.

6. Haynes, William M., ed. (2011). CRC Handbook of Chemistry and Physics (92nd ed.). CRC Press. ISBN 978-1439855119.

СИНГАПУР – ГОРОД-САД**Пашенко М.В., студ. гр. А-325***Научный руководитель – Польщикова Н.В., к. арх. (кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В данной статье рассмотрены здания, которые являются примерами экологического строительства в Сингапуре.

Актуальность. Зелёное строительство (также экологическое строительство) – это вид строительства и эксплуатации зданий, воздействие которых на окружающую среду минимально. Его целью является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания: от выбора участка по проектированию, строительству, эксплуатации, ремонту и сносу. Другой целью зелёного строительства является сохранение или повышение качества зданий и комфорта их внутренней среды. Эта практика расширяет и дополняет классическое строительное проектирование понятиями экономии, полезности, долговечности и комфорта.

В наше время зеленое строительство, которое направлено на решение проблем, возникших из-за урбанизации и активной застройки территорий и сокращения природных ресурсов в мире, как никогда востребовано.

Коллекция королевского парка Пикеринга (Parkroyal Collection Pickering) – это роскошный отель, расположенный в центральной части Сингапура. Отель был спроектирован сингапурской архитектурной фирмой WOHA, известной тем, что в своих зданиях были использованы зеленые насаждения.

Отель Parkroyal on Pickering, спроектированный как «отель в саду», отличается обширной зеленью, включая зеленые стены, водные объекты и 15 тысяч м² многоярусных «небесных садов» (рис. 1).

Небесные сады отеля спроектированы так, чтобы быть самодостаточными и потреблять минимальное количество энергии за счет использования солнечных батарей, датчиков движения, сбора дождевой воды и очищенной воды.

На вершине скульптурного подиума, имитирующего ландшафтные образования – скалистые мысы, мысы и зеленые террасы, находится пышная ландшафтная терраса, на которой расположены зоны отдыха с

пейзажными бассейнами и беспрепятственный вид на город. Огромные небесные сады, вставленные во внутренние дворы каждые три этажа, приносят растительность прямо в комнаты, создают затененные от солнца и хорошо вентилируемые пространства рельефа и уменьшают масштаб здания. Высокие свесы и листва защищают от непогоды и прямых солнечных лучей. Возвышенные сады приближают природу к жителям, что когда-то было прерогативой тех, кто жил в земельных домах, и расширяют возможности для взаимодействия и формирования сообществ.



Рис. 1. Коллекция королевского парка Пикеринга.

Parkroyal on Pickering предлагает 367 номеров и люксов. Пятый этаж отеля – это специальный велнес-этаж, на котором есть дневной спа-салон, фитнес-центр, пейзажный бассейн и сад. В отеле есть ресторан и бар LIME.

Жемчужина аэропорта Чангэ (Jewel Changi Airport) – это природо-тематический торгово-развлекательный комплекс на внутренней стороне аэропорта Чанги в Сингапуре, связанный с тремя его пассажирскими терминалами (рис. 2).

Его центральным элементом является самый высокий в мире внутренний водопад «Водоворот дождя» (Rain Vortex), окруженный террасами в лесу. Комплекс и аэропорт расположены в Чанги, в восточной части Сингапура, примерно в 20 км к северо-востоку от центра Сингапура.

В Jewel есть сады, аттракционы, отель, около 300 магазинов и ресторанов, а также удобные авиационные средства ранней регистрации багажа. Он занимает общую площадь 135 700 м²,

охватывая 10 этажей – пять надземных и пять подвальных уровней. К его достопримечательностям относятся лесная долина Шисейдо, крытый пятиэтажный сад и парк Сапору на верхнем уровне с садами и удобствами для отдыха.



Рис. 2. Жемчужина аэропорта Чангэ, Сингапур.

Комплекс посещают около 300 тысяч человек в день. В октябре 2019 г., через шесть месяцев после открытия, он принял 50 миллионов посетителей, что превысило первоначальный план на весь год.

Тороидальный фасад Jewel из стекла и стали был разработан консорциумом архитекторов во главе с Моше Сафди, который также спроектировал сингапурский отель Marina Bay Sands. Известная местная фирма RSP Architects Planners & Engineers была исполнительным архитектором и инженерами-строителями. Ландшафтным архитектором был Питер Уокер и партнеры, которые совместно проектировали Национальный мемориал 11 сентября и работали с Сафди над озеленением района Марина Бэй Сэндс. Беной были дизайнерами интерьеров; Компания Buro Happold Engineering отвечала за фасад, а компания Lighting Planners Associates занималась освещением. Rain Vortex был разработан дизайнерской фирмой WET Design. На него проектируется 360-градусное световое и звуковое шоу. Предполагалось, что Jewel объединит рынок и городской парк.

Стеклянные панели купола обрамлены стальным каркасом, который опирается на сложную решетчатую конструкцию. Ночью светящийся красивый купол будет виден со всех сторон.

«Компонент традиционного торгового центра сочетается с природой, культурой, образованием и отдыхом, стремясь поднять настроение. Привлекая как посетителей, так и местных жителей, мы стремимся создать место, где люди Сингапура будут

взаимодействовать с людьми мира», – сказал Сафди.

Здание **Школы искусств и дизайна Технического университета Наньян**, построенное архитектурным бюро CPG Consultants, резко выделяется на фоне других объектов этого учебного комплекса в Сингапуре – прежде всего, своей уникальной крышей (рис. 3).



Рис. 3. Технологический университет Наньян, Сингапур.

Она отличается не только своеобразной закругленной формой, но и великолепным зеленым покрытием, которое украшает здание и служит дополнительной термоизоляцией. Как результат, объект идеально вписывается в природный ландшафт, совмещая современный хайтек-дизайн и стремление к слиянию с природой.

Органическая форма, структура ландшафта и применение высоких технологий символизируют творческий характер здания. Стекланный фасад поглощает солнечную и тепловую нагрузку здания, одновременно обеспечивает естественное дневное освещение творческих пространств. За счет стеклянных стен обеспечивается визуальное перетекание внутренних пространств помещений, а так же ландшафта самого комплекса и природного окружения. Грани между зеленой крышей здания и окружающим ландшафтом практически не существует. Структура извилистой зеленой кровли плавно перетекает во внутреннее пространство, создавая природный оазис в центре самого комплекса. Помещения, различные по форме и размеру, выполнены из природных материалов и имеют нейтральную палитру. Этот уникальный дизайн должен вдохновлять студентов школы искусств к творческому процессу и помогать им развивать творческое

мышление.

Так и в данном случае – зеленая крыша здания не просто яркая и необычная фишка, благодаря которой комплекс сливается с ландшафтом. Она также способствует сбору дождевой воды в количестве, достаточном для удовлетворения собственной потребности здания в орошении. Кроме того, стеклянные стены обеспечивают естественное освещение в классах и студиях, что позволяет существенно экономить электроэнергию.

Выводы и результаты. Несмотря на то, что новые технологии по строительству зелёных зданий постоянно совершенствуются, основной целью данной идеи является сокращение общего влияния застройки на окружающую среду и человеческое здоровье, что достигается за счёт эффективного использования энергии, воды и других ресурсов, внимания по поддержанию здоровья жителей и повышению эффективности работников, а также сокращения отходов, выбросов и других воздействий на окружающую среду.

Рассмотренные здания показывают, что в скором времени города станут полностью самодостаточными, будут сами вырабатывать электроэнергию, собирать воду и обеспечивать людей кислородом с собственных зеленых насаждений.

Литература:

1. Yan Ji and Stellios Plainiotis (2006): Design for Sustainability. Beijing: China Architecture and Building Press. ISBN 7-112-08390-7
2. Мун-Делсалле, И-Жан (1 марта 2017 г.). «Parkroyal On Pickering в Сингапуре спроектирован как отель и офис в саду». Forbes.
3. NTU Official Website – www.ntu.edu.sg
4. Baskas, Harriet (14 April 2019). «Singapore's Changi Airport, called the world's best airport, now touts the world's tallest indoor waterfall». CNBC. Retrieved 6 November 2019.
5. «Jewel- Changi Airport Mixed Development – Obayashi Singapore» – www.obayashi.com.sg

ЦЕНТР НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ПОЛУОСТРОВЕ ГРИНВИЧ

Перпери А.М., Черницкая А.Ю., студ. гр. А-419

*Научный руководитель – Харитонова А.А., к. арх., доцент
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассмотрен центр низкоуглеродной комбинированной выработки тепла и электроэнергии (ТЭЦ), который был построен рядом с южным подходом к туннелю Блэкуолл А102 и к востоку от него, чтобы обеспечить централизованное теплоснабжение в общей сложности 15 700 объектов на полуострове. Он управляется компанией Pinnacle Power для полуострова Гринвич ESCO Limited и является впечатляющим крупномасштабным скульптурным концептом. Оболочка центра называется «Оптический плащ» и формируется множеством треугольных панелей, которые образуют сложные геометрические узоры.

Актуальность. Стремление уменьшить выбросы парниковых газов стало основой для разработки новых энергетических технологий и придало дополнительный импульс четвертой промышленной революции. Бурное развитие возобновляемой энергетики делает решение глобальной проблемы изменения климата экономически рентабельным. Кроме того, будущее энергетики во многом зависит от "умных" сетей и использования технологий больших данных. Современные гибкие энергосистемы, позволяющие оперативно торговать излишками и закупать энергию, могут обеспечить энергетический баланс без больших мощностей по хранению.

Анализ последних исследований и публикаций. Теоретической базой являются исследования промышленных сооружений таких как: Центр низкоуглеродной энергетики на полуострове Гринвич.

Цель работы. Архитектура ближайшего будущего, без сомнения, должна нацелиться на то, чтобы, используя последние достижения инженерной мысли, осуществить переход на новый этап своего развития – создать и максимально расширить более комфортное и безопасное пространство для обитания человека. Большие, открытые и защищённые от внешней среды пространства, в которых много естественного света и комфорта – вот к чему должны быть направлены устремления современной архитектуры.

Задачи работы. Основной задачей данной статьи является рассмотрение интересного варианта архитектурного решения промышленного здания на примере ТЭЦ в районе Greenwich Peninsula, где при проектировании и строительстве зданий с зальными помещениями возникает комплекс сложных архитектурных и инженерных задач.

Малоуглеродистый энергетический центр Гринвича был построен в ответ на призыв увеличить использование комбинированного производства тепла и электроэнергии по всей Великобритании и реализовать концепцию децентрализованной выработки электроэнергии в Лондоне. Согласно требованиям Закона о чистом воздухе точки выхода дымовой трубы должны быть выше 40 м от уровня земли. Для обеспечения тепловой энергией домов и офисов полуострова техническое оснащение ТЭЦ было усовершенствовано: в центре две отдельных сборных дымовых трубы для обслуживания котлов энергетического центра и ТЭЦ оборудования (рис. 1).



Рис. 1. Планировка района Greenwich Peninsula (с)C.F. Møller.

Визуальный образ был разработан британским художником Конрадом Шоукроссом, проект назывался «Оптический плащ». Архитектурное воплощение фасада здания потребовало сложных инженерных и комплексных оптических исследований, чтобы создать впечатляющий крупномасштабный скульптурный концепт. Оболочка формируется сотнями треугольных панелей, которые образуют сложные геометрические узоры, визуально дробящие плоскости и

создающие неравномерную скульптурную поверхность, которая играет с точками схода и перспективой. Перфорированные панели создают муаровый эффект даже днём, а ночью освещение формирует на фасаде серию композиций. Башня высотой 49 м является частью энергетического центра, спроектированного CF Møller Architects, и была завершена в 2016 году.

В процессе работы над проектом большое внимание уделялось гармоничному вписыванию нового объекта в существующий контекст. Так, соседнее здание Dreadnought стало одной из референтных точек: энергетический центр находится на постаменте, скрывающем вспомогательные функции постройки и коррелирующим с кирпичным фасадом Dreadnought, а высота парапета машинного отделения центра соотнесена с высотой существующего сооружения.

Размер машинного зала определяется не только эксплуатационными требованиями к оборудованию, но и перспективами дальнейшего расширения, так как спрос будет увеличиваться.

Кирпичное основание постройки перекликается с соседним историческим зданием и содержит вспомогательные помещения. Основной, вытянутый объем станции имеет правильную прямоугольную форму, подчеркнутую отделкой из панелей серебристого цвета. Общая площадь постройки 3000 м². Гибкое внутреннее пространство вмещает самое современное оборудование: ТЭЦ позволяет сократить уровень выбросов углекислого газа более чем на 20 000 тонн в год (это крупнейший новопостроенный подобный объект в Европе). Более того, по мере развития масштабного проекта реконструкции, ее мощность может быть легко увеличена: для этого предусмотрено все необходимое (рис. 2).

Часть оборудования вынесена на крышу и скрыта от глаз с помощью бортов, при этом общая высота машинного зала также учитывает габариты соседнего кирпичного здания. Тем активнее выбивается из этой общей линии тонкая высотная конструкция, скрывающая трубы. Британский художник Конрад Шоукросс, известный своими кинетическими работами, придумал сложную форму, собранную из сотен треугольных пластин. Постоянные сломы в духе оригами придают объему скульптурность, а перфорированный металл образует муаровый, вибрирующий узор. Работа Шоукросса, названная им «Оптический покров» (The Optic Cloak), использует основное здание как парапет и оказывается заметна почти со всех важных точек, особенно в вечернее время, когда через сетчатую поверхность пробивается специально установленная внутренняя

подсветка.

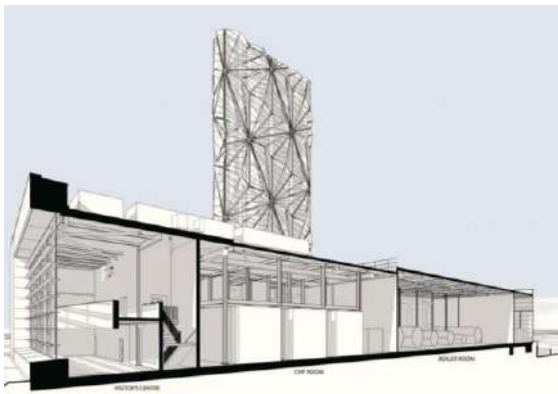


Рис. 2. Сечение рабочих корпусов ТЭЦ.

Создатели малоуглеродистого энергетического центра не забыли и о будущем, предусмотрев гибкую адаптацию здания к новым технологиям использования энергии в течение длительного срока эксплуатации. Но художественной ценности архитекторам показалось недостаточно, и они добавили еще образовательную функцию. С южной стороны к объему машинного зала примыкает посетительский центр с небольшой офисной частью на первом этаже и экскурсионным бюро на втором. В результате, исключительно утилитарная постройка становится не только достопримечательностью района, но и привлекательным просветительским центром, где предлагаются интерактивные лекции для заранее подготовленных групп посетителей, рассказывающие о процессе производства энергии (рис. 3).

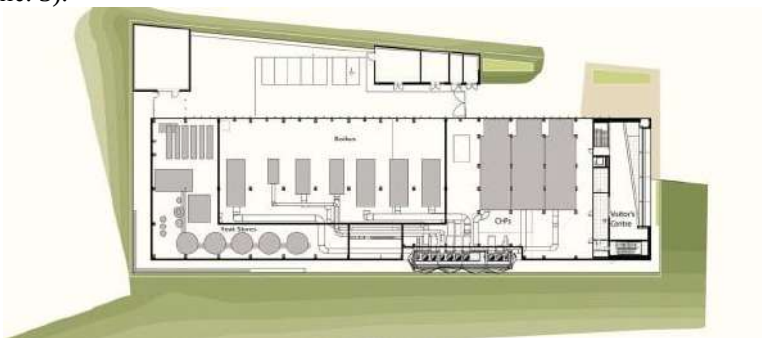


Рис. 3. План здания

Выводы и результаты. Энергетический центр представляет собой крупнейший объект подобного рода в Европе и ежегодно экономит 15000-20000 тонн углекислого газа. Его основная цель – обеспечивать всем устойчивую и доступную энергию. Архитекторам удалось объединить промышленную, социальную и культурную функции в экологически настроенном энергетическом центре.

Литература:

1. https://ru.qaz.wiki/wiki/Greenwich_Peninsula.html
2. <https://girlinmall.ru/2019/04/22/mipim-awards-2019-industrial-offices-mixed-use/>
3. <https://www.kommersant.ru/doc/3433798>
5. https://www.archdaily.com/804928/greenwich-peninsula-low-carbon-energy-centre-cf-moller-architects?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=other-user

УДК 712.00

ВЕРТИКАЛЬНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ В АРХІТЕКТУРІ

Піскорська Д., студ. гр. А-233

*Науковий керівник – Шаламова К.Ю., асистент
(кафедра Дизайну архітектурного середовища, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. Публікація актуалізує питання озеленення планети. Зазначено, що декоративні рослини створюють широкі можливості для створення виразних архітектурних композицій і формування образу міста у цілому. Розглянуто основні види озеленення, методики використання та його функції.

Актуальність. Для всіх розвинених країн світу екологічна ситуація, що складається у містах, а особливо у столицях, є предметом особливої уваги офіційної влади всіх рівнів, політичних партій і громадських рухів, засобів масової інформації та широких верств населення. Екологічна ситуація міст – «дзеркало», в якому відбивається рівень соціально-економічного становища країни, тому не випадково інформація про екологічну ситуацію в розвинених країнах загальнодоступна і займає одне з провідних місць у

політичному та громадському житті суспільства. Із зростанням міста, розвитком його промисловості, стає все більш складною проблема охорони навколишнього середовища, створення нормальних умов для життя і діяльності людини. В останні десятиліття посилюється негативний вплив людини на навколишнє середовище і, зокрема, на зелені насадження. Проблема зелених масивів (міських парків, лісів, садів, луків) – одна з найважливіших екологічних проблем у місті. Тому антропогенний вплив на озеленення є дуже важливим питанням та вимагає вивчення. В даний час накопичений великий досвід з благоустрою та озелененню міст, створений багатий асортимент рослин та розроблено агротехніку для їх вирощування, знайдено необхідні прийоми озеленення, специфічні для міст, визначено способи утримання зелених насаджень.

Мета дослідження – проаналізувати ефективність використання вертикального озеленення та його вплив на навколишнє середовище.

Задачі дослідження – впроваджувати вертикальне озеленення в архітектуру завдяки модернізації та популяризації такого методу декорування споруд; довести важливість озеленення опираючись на екологічну ситуацію в світі.

Вертикальним озеленення – комплекс засобів озеленення, який використовують для створення або декорування вертикальних поверхонь. Для даного типу озеленення використовують плетучі рослини, ліани або стрижені дерева. Так з'являється можливість за короткий термін отримати велику зелену площу, а також оформити, прикрасити фасади і стіни будівель, захистити від перегріву, шуму, пилу, ізоляції окремих ділянок (рис. 1). Вертикальне озеленення стін будівель і різних споруд є прогресивним прийомом в зеленому будівництві і по праву належить до одного з найбільш економічних і загальнодоступних засобів їх архітектурного оформлення. Зелень ліан і ампелію покликана виділяти найбільш красиві частини будівлі і, навпаки, маскувати малопривабливі.

Для цих цілей використовують:

- ліани і ампельні рослини;
- декоративні рослини з колоновидною формою крони;
- декоративні та плодові деревні культури, сформовані певним чином.

Вертикальне класичне озеленення включає в себе використання багаторічних ліан, що самостійно плетуться по стінах будівель і інших поверхонь, а також застосування для підтримки багаторічних рослин дерев'яних і металевих опор, використання підтримуючих конструкцій (коробів, горщиків і т.п.) для ампельних рослин, в основному

однорічників (озеленення на сезон).



Рис. 1. Довговічна стіна з рослин.



Рис. 2. Фітостіна.

Багаторічні ліани вигідно відрізняються від інших рослин. Перш за все, вони не вимагають значних додаткових площ, зазвичай легко приживаються та швидко ростуть. Більшість видів ліан пластичні до світлового режиму, досить зимостійкі в місцевих умовах, стійкі до міської екологічної середовищі, майже не страждають від шкідників і хвороб. Багато видів відрізняються високою декоративністю листя, квіток і плодів, еластичністю і міцністю пагонів, рано починають цвісти (на 2-3-й рік), плодоносити (на 3-5-й рік) і при цьому відрізняються довголіттям. Деякі види ліан, які використовуються для озеленення, є ще додатковим джерелом отримання високоякісних, їстівних і лікарських плодів: актинідія, виноград, лимонник та інші. Будинки, балкони, альтанки, огорожі, живописно повіті зеленню ліан, надають пейзажу екзотичність півдня (рис. 2). При правильній посадці

ці рослини не тільки не псують стіни будівель, а навпаки, оберігають їх від косих дощів. Також рослини, розростаючись, забирають зайву вологу з фундаменту і стін будинку, тим самим створюється сприятливий мікроклімат в самому будинку.

При створенні в саду зелених вертикалей дуже важливо вибрати правильний варіант опори для тієї чи іншої ліани і грамотно її спорудити, беручи до уваги характер зростання, спосіб прикріплення, розмір і масу рослини. Важливим питанням є правильний вибір матеріалів для будівництва опор, що підходять для витких рослин в саду. Матеріалами, які найбільш часто використовуються для їх створення є дерево і метал, значно рідше застосовується пластик, а також камінь або цегла.

Чудовою прекрасною стіни дачного будинку, тераси, балюстради або ганку можуть стати квітучі і декоративно-листяні ампельні рослини в підвісних горщиках і кошиках. Цей виключно ефектний прийом вертикального озеленення в наших присадибних садах використовується поки недостатньо. Підвісні кашпо закріплюють під козирком або дахом, розвішують на стінах в мальовничому безладді, на різній висоті від поверхні землі, комбінуючи за забарвленням квіток або листя.

Якщо на стіні є вікна, балкон або лоджія, то завдання їх оформлення тільки спрощується. У діжках, ящиках і горщиках можна вирощувати велику кількість декоративних листяних і красиво квітучих ампельних однорічників, які яскравими каскадами прикрасять поверхню стіни. Останнім часом для прикраси стін, терас, балконів і лоджій використовується все більше нових рослин, придатних для висадки в підвісних кашпо. Деякі багаторічні квіти з повзучими пагонами також вирощують в підвісній культурі. Восени, з приходом холодів, їх висаджують на зимівлю у відкритий ґрунт або забирають в приміщення з опаленням. Щоб домогтися високої декоративності ампельних рослин протягом теплої пори року, потрібно створити їм оптимальні умови: забезпечити родючим ґрунтом, проводити своєчасні підгодівлі й поливи, при необхідності обрізати пагони до потрібної довжини, видаляти зів'ялі квіти.

Вертикальний сад використовують для оформлення як зовнішніх стін будівель, дахів і різних конструкцій, так і внутрішніх приміщень. Вчений-ботанік розробив технологію фасадного озеленення в гонитві за єдністю урбанізованих пейзажів і дикої природи.

«Жива стіна» Патріка Бланка. Світло, вода і харчування – три кити на яких, на думку Бланка, тримається вертикальне озеленення. Технологія така: металева рама прикріплюється до стіни, на неї

кріпиться каркас з пластика, в якому розташовується матеріал типу повсті (рис. 3). У цей «повст» поміщають насіння. Далі за допомогою спеціального насоса відбувається постійна циркуляція води, насиченої поживними речовинами. І незабаром починають зеленіти «живі стіни». Почалося все з фасадів будівель, а коли технологію остаточно доопрацювали, «живі стіни» стали з'являтися і у внутрішніх інтер'єрах. Конструкції вертикальних садів розрізняються матеріалами, системою комунікацій, кріплень, технологічними особливостями, при збереженні загального принципу вертикальної спрямованості, наявності системи життєзабезпечення.

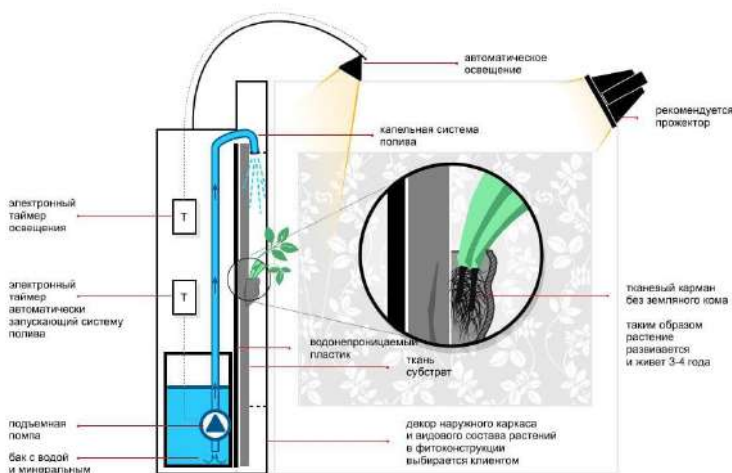


Рис. 3. Конструкція для озеленення.

Рослини для вертикального саду підбираються індивідуально, залежно від умов та художнього рішення, в будь-якому випадку зазвичай намагаються застосовувати низкорослі або карликові види.

При оформленні внутрішніх приміщень використовуються в основному тропічні види рослин, зовнішнє оформлення вимагає рослин, що витримують зовнішні кліматичні умови (рис. 4).

Естетика вертикальних садів дозволяє розширити сучасний арсенал засобів, що використовуються при оформленні будівель і приміщень різної функціональної спрямованості, різної площі та приладдя. Крім естетики вертикальні сади приваблюють своєю здатністю очищати повітря від пилу і шкідливих речовин, насичувати його фітонцидами і вологою, що так необхідно міським жителям.



Рис. 4. Фітокартини.

Висновок. З надією популяризації здорової та красивої архітектури завдяки вертикальному озелененню ми можемо майже повністю вирішити екологічну проблему зелених масивів у містах. Такий вид озеленення не вимагає великої кількості часу та витрат матеріалів. За допомогою вертикального озеленення створюються неймовірні композиції, які грають велику декоративну роль та допомагають прекрасити будь-яку частину простору. З плином часу технології дають великі можливості, тому варто продовжувати розвивати та впроваджувати озеленення, робити його модною та сучасною тенденцією.

Література:

1. Л.Г. Полозун, М.Л. Мысак. Озеленение и декоративное оформление жилой застройки. «Сталкер», 2005.
2. Е. Колесникова. Вертикальное озеленение. М., 2013.
3. Л.И. Улейская. Вертикальное озеленение. М., 2001.

УДК 72.01

ЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ В АРХІТЕКТУРІ

Піскорська Д., студ. гр. А-233

*Науковий керівник – Шаламова К.Ю., асистент
(кафедра Дизайну архітектурного середовища, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. В статті викладено основні принципи впливу кольорів.

Описані відчуття людини, яка знаходиться в середовищі під впливу одного локального кольору.

Актуальність. Колір завжди присутній в архітектурі. Він є невід'ємною частиною як будівельних матеріалів, так і світла, яке на них потрапляє. Присутній на плоских поверхнях й об'ємних конструкціях, допомагає організувати простір, підсилює сприйняття архітектурних рішень. Колір є розпізнавальним знаком і засобом комунікації. Якби не існувало барв, архітектура не мала б своєї справжньої сутності, не тільки тому, що колір надає їй позитивну естетичну цінність, а й через його практичну роль: інформаційну, декоративну і, нарешті, сильний вплив на людську психіку. Колір в архітектурі є важливим елементом, що впливає на сприйняття будівлі, підкреслює її функціонально-ужиткове призначення і є вирішальним для естетичної цінності композиції. Відмінності трьох фундаментальних параметрів кольору – відтінку, яскравості й насиченості – дозволяють розрізнити та ідентифікувати певний елемент, а також визначити його розташування в просторі.

Мета дослідження – розглянути ефективність вивчення впливу кольорів в архітектурі на особистість.

Задачі дослідження – проаналізувати сприйняття навколишнього середовища людьми під впливом світло-контрастних чинників; дослідити залежність емоційного стану особистості під впливом кольору.

Одні кольори допомагають розслабитися, заспокоїтися, інші – сконцентруватися, активізувати мозкову діяльність, треті – піднімають настрій, покращують апетит. Розглянемо популярні кольори в архітектурі і дизайні інтер'єру, їх вплив на стан людини.

Червоний. У сучасному світі суцільний червоний колір в обробці зовнішніх стін – досить рідкісне явище (рис. 1). Це сміливий яскравий варіант, який найчастіше використовують для декорування громадських будівель: установ культури, мистецтва, готелів, а також промислових і медичних споруд. За допомогою червоного кольору вдається надати цим об'єктам живе емоційне забарвлення, що сприяє залученню уваги і підвищує інтерес до суті об'єкта. Червоний колір в дизайні має збудливий ефект. Він допомагає залишатися активним і енергійним. Насичений червоний у великій кількості може викликати хвилювання і занепокоєння. Іноді він асоціюється зі страхом, небезпекою, але в той же час пробуджує активність. У зв'язку з цим він підходить не для всіх. Він підходить для тих, хто сповнений життєвої енергії і хоче випускати її назовні.



Рис. 1. Корпус Київського університету імені Тараса Шевченка.

Помаранчевий і жовтий. Помаранчеві і жовті кольори в архітектурі та інтер'єрі створюють ефект життєрадісності, несуть позитивні, радісні емоції. Така обстановка підходить для веселого проведення часу, активного відпочинку. На противагу червоному, такі кольори навпаки знімають стрес і напруження. За рахунок світлого і в той же час яскравого виконання їх можна використовувати для акцентів в архітектурі та інтер'єрі. Вони допомагають візуально розширити простір, додати елемент позитиву (рис. 2).

Жовтий як колір соломи і дерев'яних балок міцно пов'язаний з кольорами традиційної архітектури. Різноманітні відтінки жовтого присутні майже в усіх натуральних матеріалах. Цей колір також часто зустрічається в рослинному і тваринному світі і, аналогічно відтінкам червоного, є основним пігментом з античних часів. Жовтий після білого – найбільш помітний колір пейзажу, особливо при високій насиченості.

Зелений. Зелений – колір життя і «відпочинку» для зору. Око при денному світлі найбільш чутливе саме до зелено-жовтих кольорів. У природі присутнє майже нескінченне число відтінків зеленого – від жовтуватого зеленої трави до темної зелені лісів.

У традиційній архітектурі зелений як колір стін присутній рідко і використовується головним чином для фарбування деталей. На даний час цей тон застосовується все частіше, але тільки деякі відтінки цього кольору можуть сприйматися позитивно: в основному це відтінки жовтуватого-зеленого. У свою чергу блакитно-зелений часто сприймається як відтінок штучний.



Рис. 2. Дитяча кімната.

Зелений колір часто застосовується в архітектурних об'єктах з метою їх занурення в навколишнє середовище (камуфляж). Ці дії не завжди дають позитивний результат, тому що важко знайти зелений, який гармоніював би одночасно з багатьма відтінками цього кольору, існуючими в природі (рис. 3). Тому, як не парадоксально, зелені архітектурні об'єкти в пейзажі часто сприймаються як дисгармонія.

Синій і блакитний. Блакитний – колір неба і води. Натуральні блакитні барвники, як наприклад, індиго, раніше називали «прихованими кольорами» через необхідність проведення хімічних реакцій для їх отримання. Холодні сині відтінки асоціюються з надійністю, безпекою, комфортом. Блакитний тон підвищує концентрацію уваги, активізує роботу мозку. Така обстановка підходить для навчання і творчості, пробуджує фантазію, логічне мислення. Активізуючи розумову діяльність, синій колір в дизайні інтер'єру заспокоює, позбавляє від дратівливості і нервозності. Синій і блакитний відтінки прибирають стрес і допомагають впоратися з самовладанням.

Фіолетовий. Фіолетовий колір в архітектурі і дизайні інтер'єру вважається найважчим, тому його варто використовувати в невеликих кількостях. При перенасиченості він дратівливий, викликає агресивні почуття, неспокій і може спричинити депресію. Фіолетовий колір рекомендується максимально розбавляти світлими тонами: білими, молочними, бежевими і зеленими відтінками. Спокійні і нейтральні кольори компенсують важкість фіолетового. Основна перевага фіолетового в інтер'єрі та архітектурі – ефектність і дороговизна (рис. 4). Він допомагає розставити акценти на певних зонах. При

правильному використанні фіолетового кольору в архітектурі та інтер'єрі, він зробить обстановку насиченою, привабливою і яскравою.



Рис. 3. Житловий будинок у м. Париж, Франція.



Рис. 4. Будинок у м. Дніпро.

Чорний. Чорний колір часто застосовується в архітектурі в поєднанні з білим як контрастний елемент. Сам по собі чорний виглядає модно, престижно і дорого – він асоціюється з розкішшю й багатством. Цей колір підходить для спокійних, стійких людей, допомагає сконцентруватися на потрібних речах. Чорні інтер'єри сприяють розвитку мислення. Дивлячись на використання цього кольору в сучасних інтер'єрах, стереотипну думку про його похмурість і депресивність можна вважати помилковою (рис. 5). Як колір стін, чорний в даний час майже не використовується. Найчастіше він застосовується для фарбування елементів, розташованих на більш

світлій площині стіни, як, наприклад, балюстради балконів, решітки, водостічні труби, підвіконня, орнаменти та інші оздоблювальні деталі.



Рис. 5. IQ Business Center.

Висновки. Сьогодні колір – це не просто супутній елемент архітектури. Це самостійна одиниця, яка може змінити середовище в кращу сторону, але ним, як і будь-яким засобом, не можна зловживати. Не існує форми без кольору, і кожен використаний матеріал також володіє власним кольоровим елементом. Кольоровий ефект в архітектурі залежить від безлічі факторів – власне кольору, фону, джерела світла, а також особистості спостерігача. Слід зауважити, що навколишнє середовище напряду впливає на наш настрій, та цілком на все життя. Від кольору навколишнього простору може змінюватися рішення та мислення, тому слід відповідально відноситися до вибору кольорової гамми з урахуванням усіх чинників.

Література:

1. Швець В.В. Міське будівництво та архітектура. 2015.
2. Костенко А.Я., Зіміна О.С. Благоустрій квартири. 1986.
3. Степанов Н.Н. Колір в інтер'єрі.
4. Фрилинг Г., Ауер К. Людина – колір – простір – прикладна кольоропсихологія. Москва. 1973.

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Полищук В.В., студ. гр. АБС-525

*Научный руководитель – Дунаевский Е.Ю.,
ассистент (кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления и проблемы эксплуатации зданий и сооружений.

Актуальность. Техническое состояние здания – совокупность свойств конструкций здания, изменяющихся при его эксплуатации и ремонте, которая характеризуется в определенный момент времени значениями показателей (технических параметров) и качественными признаками, установленными в эксплуатационной и ремонтной документации. В настоящее время в Украине техническое состояние здания или сооружения определяется по трем методикам, которые регламентируются соответствующими нормативными документами.

Основанием для проведения технического обследования служит «задача на техническое обследование», в котором указываются: мотивы для старта обследования, цель реконструкции, ориентировочно планируемые полезные нагрузки после реконструкции, существующие полезные нагрузки, планировочные решения и условия эксплуатации после реконструкции. В «задании» желательно приводить также данные о возможности строительных организаций, которые предполагается привлечь к работе по реконструкции и ремонту здания или сооружения, об имеющихся у них строительных материалах, механизмах и т.п. По результатам обследования строительных конструкций зданий и сооружений оформляется документ (отчет), выполняющий роль паспорта технического состояния объекта и содержит помимо анализа технического состояния сооружения рекомендации по его улучшению, если это необходимо, также имеет юридическую силу в осуществлении операций купли-продажи, обмена, реструктуризации и других возможных действий, которые могут происходить с объектом.

Особенно важным является проведение обследований при реконструкции старых зданий. В процессе эксплуатации зданий вследствие различных причин происходят физический износ строительных конструкций, снижение и потери их несущей способности, деформации как отдельных элементов, так и здания в

целом, появление трещин.

Что такое техническая эксплуатация зданий и зачем она нужна? Это комплекс мероприятий, которые позволяют зданию безотказно работать в течение всего нормативного срока службы.

Эта процедура позволяет сохранять состояние строительных конструкций и инженерных систем здания (или объекта) в том состоянии, в котором они могут выполнять заданные функции с установленными параметрами.

Можно выделить несколько задач, которые должна решать служба технической эксплуатации:

- обеспечить работу всех инженерных систем без аварий;
- поддерживать установленный уровень безопасности;
- обеспечить функционирование объекта в соответствии с его назначением;
- поддерживать оптимальные температуру и влажность в помещениях;
- обеспечивать плановые эксплуатационные характеристики зданий в течение всего срока службы;
- подготовить объект к сезонной эксплуатации;
- поддерживать должное санитарно-гигиеническое состояние технических помещений.

Мероприятия, включающие в себя техническую эксплуатацию зданий и сооружений показаны на рис. 1.



Рис. 1. Мероприятия, включающие техническую эксплуатацию зданий.

Наиболее частые проблемы при технической эксплуатации зданий:

- Несущие стены не только принимают на себя нагрузку от крыши, перекрытий, собственной массы, но и подвергаются ветровым, сейсмическим и прочим внешним воздействиям. Задача технической эксплуатации – следить за состоянием объекта, а именно всех несущих конструкций и незамедлительно реагировать на малейшие изменения. Самыми частыми повреждениями являются сколы, выбоины, трещины, деформации.

- Перекрытия служат горизонтальными ребрами жесткости и придают устойчивость зданию. Они могут быть цокольными, надподвальными, междуэтажными, чердачными и делятся на два типа: балочные и плитные. Типовые повреждения, которые могут возникнуть – трещины в местах сопряжения со стенами, отслоение штукатурки, промерзание в участках у наружных стен и чрезмерный прогиб.

- Полы должны не только быть ровными, но и нескользкими, ремонтнопригодными, хорошо выдерживать механические воздействия, иметь низкий коэффициент теплопередачи. Повреждения, обычно возникающие во время эксплуатации, – отслоение облицовочных материалов, коробление, трещины и выбоины (рис. 2).



Рис. 2. Механические повреждения пола.

- Перегородки не подвергаются высоким нагрузкам и служат для разграничения зон. Тем не менее они тоже подвержены разрушению – отслоению штукатурки, деформации, появлению трещин в местах сопряжения со стенами и перекрытиями (рис. 3).

- Кровля подвергается интенсивным атмосферным воздействиям и, как следствие, начинает протекать, а затем полностью разрушается и требует капитального ремонта (рис. 4).



Рис. 3. Отслоение штукатурки на перегородке.



Рис. 4. Повреждения кровли.

- Лестницы подвергаются высоким механическим нагрузкам. Характерные виды повреждений – разрушение облицовочного материала, ослабление креплений поручней и ограждений, появление трещин и выбоин в ступенях и лестничных площадках (рис. 5).
- Окна и двери также подвержены повреждениям из-за различных воздействий (атмосферных или механических). Распространенные поломки – неудовлетворительная герметичность,

выход из строя ручек и замков, появление трещин, неплотностей по периметру коробок, коробление.



Рис. 5. Механические повреждения лестницы.

Выводы. В связи с вышеперечисленным, можно сказать, что у любого здания есть определенный срок службы, но он будет обеспечен только в том случае, если вовремя планово ремонтировать его и устранять возникающие неисправности. У любого здания есть определенный срок службы, но он будет обеспечен только в том случае, если вовремя планово ремонтировать его и устранять возникающие неисправности.

Грамотная техническая эксплуатация зданий – лучший способ поддерживать исправное состояние объекта и обеспечивать безаварийную работу.

Литература:

1. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
2. <https://admaer.ru/blog/articles/tekhnicheskaya-ekspluatatsiya-zdaniy-s-kakimi-problemami-chashche-vsego-prikhoditsya-stalkivatsya/>

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРАНСПОРТНИХ БЕТОНІВ ШЛЯХОМ ДИСПЕРСНОГО АРМУВАННЯ

Пронченко А.В., аспірант

*Науковий керівник – Мішутін А.В., д.т.н., професор
(кафедра Автомобільних доріг і аеродромів, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. В рамках президентської програми «Велике будівництво» на 2021 рік в Україні заплановано побудувати та відремонтувати 6,5 тис. км автомобільних доріг. Сьогодні значно зросли обсяги будівництва дорожніх покриттів із застосуванням цементобетону. Незважаючи на ряд його переваг перед асфальтобетоном, цементобетон має низьку ударну міцність, низьку міцність на розтяг при згині, утворення усадочних тріщин при твердінні та невисоку стираність, що призводить до зниження терміну служби дорожнього покриття.

Традиційне армування цементобетона дорожнього покриття із застосуванням сталеві арматури та металеві сітки економічно не вигідно, їх застосування доцільно на під'їздах до великих міст та морських портів.

З метою підвищення довговічності та фізико-механічних властивостей бетону транспортного призначення рядом вчених з різних країн проводяться дослідження в області дисперсного армування бетонної матриці поліпропіленовими, скляними, базальтовими та металевими волокнами.

Вступ. Одним з перших дослідників, який почав вивчати можливість дисперсного армування бетонів був В.П. Некрасов. У 1907р. він виконав комплекс робіт по дослідженню бетону, регулярно та хаотично дисперсно-армованого відрізками сталевих дротів малих діаметрів. Некрасов пропонував вводити в бетонну суміш металевий дріт, шерсть, стружки та інші подібні матеріали [1].

Надалі дослідження дисперсного армування бетонів для різного виду конструкцій проводилися вченими з багатьох країн. Композиційні матеріали, в тому числі їх модифікації на основі дисперсно армованих бетонів набули широкого поширення у всьому світі. Армуючими компонентами є високоміцні волокна, які дисперсно розподіляються в обсязі бетону; волокна, частково або повністю

виключають застосування традиційної стрижневої арматури. Застосування дисперсного армування підвищує пластичність бетонної маси та зменшує утворення усадочних тріщин на стадії, коли вона перебуває в пластичному стані, істотно підвищує міцність бетону на стиск, тріщиностійкість конструкцій, в'язкість їх руйнування, морозостійкість, зростає опір динамічним впливам, зменшує загальну масу конструкцій, знижуються трудовитрати на проведення робіт [2].

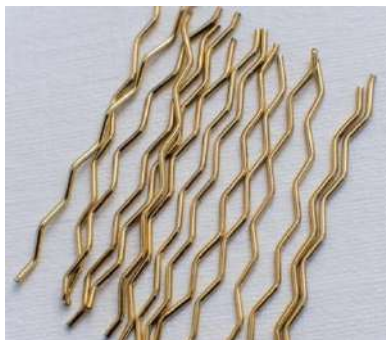
Виклад основного матеріалу. Ефективність армування бетону дисперсним волокном залежить від міцності бетону-матриці, характеристик фібри, та її концентрації в обсязі матеріалу [3].

В даний час використовуються, в основному, 4 види армуючих волокнистих матеріалів: волокна (фібри) у вигляді коротких відрізків тонкого сталевого дроту, скляні волокна, волокна на основі поліпропілену, базальтова фібра. Ці матеріали відрізняються за своїми властивостями, тому до вирішення питань їх застосування в якості армуючого елемента необхідно підходити диференційовано. Найбільш ефективною в конструкційному відношенні є сталева фіброва арматура, модуль пружності якої приблизно в 6 разів перевищує модуль пружності бетону. Складні волокна діаметром 8-10 мкм по міцності відповідають високовуглецевому холоднотягнутому дроту (1800-2500 МПа). Модуль пружності скловолокнистих матеріалів нижче, ніж сталі, але приблизно втричі перевищує модуль пружності бетону. Фізико-механічні данні матеріалів приведено у табл. 1.

Сталева фібра. Металева (сталеві) фібра випускається в двох видах: анкерна та хвильова. Вона представляє із себе дротові хвильові або прямі відрізки сталевих дроту довжиною від 10 до 50 мм, кінці яких загнуті (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. а) Сталева анкерна фібра; б) Сталева хвильова фібра.

Базальтове фіброволокно. Базальтова (мінеральна) фібра – мінерально-неорганічне волокно, отримане штучним шляхом, що отримується з вулканічного мінералу (рис. 2).

Скловолоконна фібра. Скловолокно являє собою скляні нитки неорганічного складу, які отримують в спеціальних установках шляхом витягування розплавлених мас зі скла в високоміцних формах склоплавильних судин (рис. 3, а).

Поліпропіленове фіброволокно. Їх матеріал отримують з плівки поліпропілену шляхом нарізування та подальшого скручування воедино (рис. 3, б).



Рис. 2. Базальтова фібра .



а)



б)

Рис. 3. а) Скловолоконна фібра; б) Поліпропіленова фібра.

Згідно з літературними даними [1], основними недоліками металевих армуючих волокон є їх дуже низька стійкість до агресивного середовища цементних розчинів. Вироби, армовані поліпропіленовими волокнами, сприймають значні деформації навіть при невеликих навантаженнях розтягу, що пояснюється низькою адгезією поліпропілену до цементної матриці, мають високу стираність поверхні. Стандартні волокна зі скла кородують в бетоні при впливі на них лужного середовища гідратації цементу, в результаті

чого з часом вони втрачають свої властивості міцності [4, 5].

Таблиця 1. Основні фізико-механічні характеристики фіброволокна

Показник	Тип волокна			
	Скловолокно	Базальтове	Поліпропіленове	Сталеве
Ø волокна, мкм	13-15	13-16	10-25	0,5-1,2 мм
Довжина волокна, мм	4,5-18	3,2-16	6-18	30-50
Густина, г/см ³	2,48-2,68	2,67	0,9	7,8
Міцність при розтягуванні R, МПа	1500-4800	1600-3200	440-770	540-580
Модуль пружності E, ГПа	72-87	100-130	3,5-8,0	200
Подовження при розриві, %	1,5-3,5	1,4-3,6	10-25	3-4

Висновки. Експериментальні дослідження [1, 3] показали, що базальтові волокна мають більш високу міцність на стиск і вигин, хімічну стійкість, що важливо для використання їх в лужному цементному середовищі дорожніх покриттів. Такі базальтофібробетони можуть використовуватися при будівництві та відновленні гідротехнічних споруд, мостів, конструкцій, що працюють в агресивних середовищах, фундаментів будівель.

Аналіз досліджень призводить до висновку, що при оптимальному поєднанні технологічних прийомів і раціонально спроектованому складі бетону з базальтовими волокнами можна отримати приріст міцності на осьовий стиск 10-25%, міцності на розтяг – до 15%. Оптимальний діапазон дозування базальтового волокна лежить в межах від 0,4 до 0,6% від маси цементу. При більш високому вмісті волокон при приготуванні бетонної суміші відбувається нерівномірний розподіл фібри за обсягом, утворюються грудки з фібр і, як наслідок, спостерігається зниження показників міцності. Позитивними факторами, які притаманні базальтовому фіброволокну є стійкість до агресивних середовищ, такими як кислоти і луг.

Стирання цементобетонних покриттів для автомобільних доріг найбільш ефективно знижується за рахунок застосування дисперсного армування поліпропіленовою фіброю. Склади з вмістом волокон в кількості 0,3-0,6 кг/м³ показують рівень стирання нижче до 0,3 г/см² (більш 50%) аналогічних бетонів без фібри, що є добре відомим і описаним в технічній літературі фактом [1, 6]. Тобто дисперсне

армування, ефективно підвищує зносостійкість матеріалу покриття. Введення фібри в бетонну суміш призводить до істотної зміни коефіцієнта морозостійкості бетонів, який свідчить про те, що фібра впливає на порову структуру бетонів.

Література:

1. Рабинович Ф.Н. Дисперсно армированные бетоны. М.: Стройиздат, 1989. 250 с.
2. Рабинович Ф.Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технологии, конструкции. М.: АСВ, 2004. 560 с.
3. Маилян Л.Р., Стельмах С.А., Холодняк М.Г., Щербань Е.М. Выбор видов волокон для дисперсного армирования изделий из центрифугированного бетона. Интернет-журнал «Науковедение», Том 9, №4 (2017).
4. Кудяков К.Л., Невский А.В., Ушакова А.С. Влияние дисперсного армирования базальтовым волокном на прочностные свойства бетона, X международная конференция студентов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук». 2018. С. 708-710.
5. Юхим Р., Івантишин Н., Ліснічук А. Міцність на розтяг та стиск фібробетону, армованого базальтовою фіброю. Вісник ТНТУ. Тернопіль: ТНТУ, 2015. Том 77, № 1. С. 115-122.
6. Мишутин А.В. Мишутин Н.В. Повышение долговечности бетонов морских железобетонных плавучих и стационарных сооружений. Одесса: Эвен, 2011. 292 с.

УДК 72.01

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕЛТОГО ЦВЕТА В ОРГАНИЗАЦИИ НЮАНСНОЙ И КОНТРАСТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Романова М.И., студ. гр. А-236

*Научный руководитель – Шаламова Е.Ю., ассистент
(кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности использования желтого цвета, как в исторической, так и в современной городской среде. Представлен краткий обзор создания и особенностей применения нюансных и контрастных отношений. Рассмотрены

психологические особенности восприятия человеком желтого цвета.

Неуместное использование цвета является одной из проблем современной архитектуры. Известно, что желтый цвет может по-разному влиять на эмоциональное восприятие человеком, соответственно, от уместности его использования будет зависеть отношение человека к конкретному месту. При реновации исторической среды и создании современной застройки важно учитывать эти особенности. Проблема использования желтого цвета в дизайне архитектурной среды актуальна и вызвана частым нарушением правил гармонии и игнорированием психологических особенностей человека. Многие люди, как с профессиональным образованием в сфере дизайна, так и без него, с целью создать жизнерадостную и комфортную среду обитания стремятся использовать яркие, насыщенные, чистые цвета. Однако результат не всегда может соответствовать ожиданиям, что часто вызвано грубым нарушением целостности среды проектирования. Любое цветовое вмешательство в уже сложившуюся среду должно учитывать общетеоретические принципы. Более того, даже небольшое нарушение исторической цветовой гаммы здания при реставрации может вызвать неодобрительную реакцию городских жителей.

Цвет не только является источником информации для человека, но и вызывает различные чувства, эмоции, ассоциации, влияя именно на неосознанное, чувственное восприятие, а не на аналитическое. Психологи утверждают, что желтый цвет стимулирует мозговую активность, является цветом хорошего настроения. Однако желтый может вызывать и неоднозначные ассоциации. Общая оценка цвета может отличаться от его оценки в конкретной ситуации, но объективно, с точки зрения физиологии, все цвета можно разделить на: простые, чистые, яркие цвета, контрастные сочетания, действуют как активные раздражители; сложные, ненасыщенные, ахроматические и нюансные сочетания, вызывают неоднозначные эмоции, но менее активные, зачастую успокаивающие.

Нюанс – это небольшая, иногда немного заметная разница между однородными свойствами, легкий переход, оттенок. Нюансная согласованность цветовой среды требует монохромности композиции, цветового сходства, использования сближенных цветовых отношений, цветов одной группы. Желтый цвет в такой застройке может быть светлым, фасады соседних зданий либо близки, либо одинаковы по своему окрасу (рис. 1, 2). Многие люди на протяжении истории интересовались восприятием цветов. Гете считал, что чистый желтый цвет является жизнеутверждающим, но при загрязнении, смешивании

с холодными тонами он приобретает негативное звучание. Кандинский тоже отмечает, что через «охлаждение» желтый становится



Рис. 1. Корфу, Греция.



Рис. 2. Дом Завадовского до и после реставрации, Одесса, Украина.

(что, к слову, часто прослеживается и в полотнах Ван Гога), может отождествляться с активным, буйным безумием, предсмертной яркостью осенней листвы. Подобные теории отразились не только в живописи или дизайне среды, но также в литературе и кинематографе, где определенный оттенок желтого цвета помогает создать определенное настроение, атмосферу. Так, Санкт-Петербург (рис. 3) у Достоевского представлен мрачным, давящим, болезненным, его желтизна несколько раз упоминается в «Преступлении и наказании» для создания угнетающей атмосферы. Этот город, действительно, богат тёплыми оттенками, что обусловлено широким распространением желтой охры в XIX веке и регулярностью планировки города, способствующей созданию комплексной, а не хаотичной среды, но не везде использованы холодные депрессивные оттенки. Помимо этого, в холодных и сырых климатических условиях желтый цвет способен проявить всю свою теплоту, что способствует созданию комфорта для жителей. Можно заметить, что в монохромной или нюансной среде Петербурга использованы скорее пастельные,

мягкие, нежные и охристые оттенки, а не яркие, раздражающие и насыщенные. Таким образом, к применению оттенков желтого следует относиться с осторожностью, обращая внимания на их тепло-холодность и количественное использование.



Рис. 3. Санкт-Петербург, Россия.

Контраст – резко выраженные различия между цветами, тонами, яркостью и насыщенностью двух оттенков. Один из них обязательно должен быть фоном, а другой выявлять детали. Контраст бывает ахроматический (тоновый, светлотный) и хроматический (цветовой). Цветовым контрастом для желтого цвета является фиолетовый. Свет и насыщенность цвета зависят от фона: на ярком белом фоне желтые элементы не будут заметны, но на темном, сером или черном, будут ярко выделяться. В 2021 году цветами года по версии института цвета Pantone, авторитета для мирового дизайнерского сообщества, стали Ultimate Gray («пределный серый») и Illuminating («освещающий» желтый) (рис. 4). Особенно интересно сочетание этих оттенков, нейтральный благородный серый в качестве фона для светлого желтого цвета создает приятную, спокойную гармонию.

Акцент – преувеличенный контраст, то есть более выраженные контрастные отношения между элементами, что позволяет выделить объект из окружения. Довольно часто цветом выделяют смысловые акценты среды, например, важное общественное здание, либо элемент здания – первый этаж жилого многоэтажного дома часто может включать в себя помещения общественного характера (магазины, центры услуг), либо еще более мелкие элементы – лестницы, двери, окна. Так, точечное, акцентное применение насыщенного желтого

цвета на нейтральном фоне делает монотонную городскую среду более интересной, вносит разнообразие (рис. 5, 6).



Рис. 4. Цвета 2021 года по версии института цвета Pantone.



Рис. 5. Роттердам, Нидерланды: сверху – пешеходный мост Luchtsingel; внизу – кубические дома, архитектор Питер Блом.



Рис. 6. Жёлтые акценты, Одесса, Украина.

Выводы:

- Чистый и тёплый желтый цвет выглядит лучше, чем смешанный холодный, подходит для создания радостного и приятного ощущения у городского жителя.
- Насыщенный желтый цвет больше подходит для выделения определенных акцентов, нежели для монотонной среды. Для нюансных отношений лучше использовать оттенки, приближенные к нейтральным, пастельные, приглушенные в связи с повышенной активностью данного цветового пятна.
- При реставрации нужно с максимальной точностью и аккуратностью подходить к подбору красок для фасадов домов исторической части города во избежание нарушения гармоничности и целостности среды.

Литература:

1. Кольорозавство: навч. посібник. К: ДАКККиМ, 2009. 358 с.
2. Варгот, Т.А. Цветоведение и колористика: уч. пособие к практич. и теоретич. занятиям. Челябинск: ЮУрГУ, 2014. 47 с.
3. Ефимов А.В. Колористика города. М.: Стройиздат, 1990. 272 с.
4. Базыма Б.А. Психология цвета: Теория и практика. Речь, 2005.
5. Е.А. Лапшина, Д.Д. Копьёва. Особенности колористической организации общественных пространств жилой среды. Вестник Инженерной школы ДВФУ. 2016. No 2.
6. Литвинова А.А. Конспект лекций по дисциплине «Тенденции развития архитектурного дизайна на современном этапе», 2013. 27 с.
7. <https://pantone.ru/articles/color-of-the-year-2021>

УДК 69

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ ПЕРВЫХ МАССОВЫХ СЕРИЙ

Руденок Р.Р., студ. гр. АБС-526

*Научный руководитель – Черненко А.А., ассистент (кафедра
Архитектуры зданий и сооружений, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Около 35% жилых зданий в Одессе – это дома массовых серий. С момента их строительства прошло немало времени и эти здания требуют реконструкции и модернизации. Реконструкция

жилых зданий первых массовых серий в силу разнообразных конструктивных схем, степени физического и морального износа, расположения в городской застройке имеет достаточно широкий диапазон технических решений, часть из которых приведена в статье.

Реконструкция жилых зданий первых массовых серий в силу разнообразных конструктивных схем, степени физического и морального износа, расположения в городской застройке имеет достаточно широкий диапазон технических решений. На рис. 1 приведена схема многоуровневого подхода, иллюстрирующая основные принципы, определяющие уровень реконструктивных работ, приняты технические решения и технологии, обеспечивающие ведение работ без отселения жильцов и с их переселением.



Рис. 1. Уровень реконструктивных работ.

Важными циклами реконструктивных работ являются повышение эксплуатационных характеристик зданий (теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, оконных и дверных заполнений), а также модернизация фасадов с доведением их архитектурного уровня до современных требований. Особое внимание при этом уделяется модернизации вентиляционных систем как интенсивного источника теплопотерь.

Далее рассмотрим некоторые архитектурно-планировочные и конструктивные решения по реконструкции и модернизации жилых зданий массовых серий:

1. Улучшение архитектурно-планировочных решений путем

пристройки элементов малых архитектурных форм в виде эркеров и

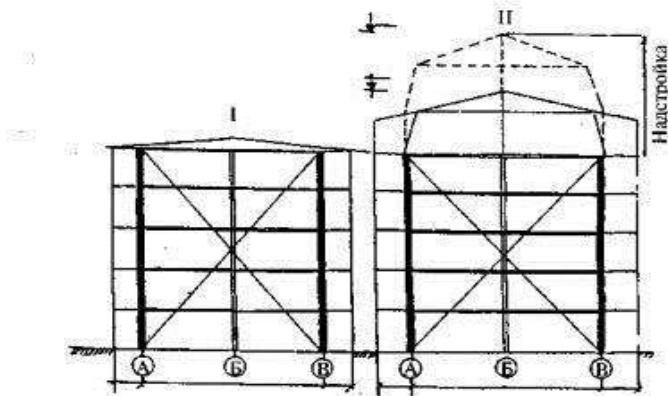


Рис. 2. Конструктивно-технологические схемы реконструкции малоэтажных жилых зданий: I – путем пристройки малых архитектурных объемов; II – превращение чердачных помещений в мансардные этажи.

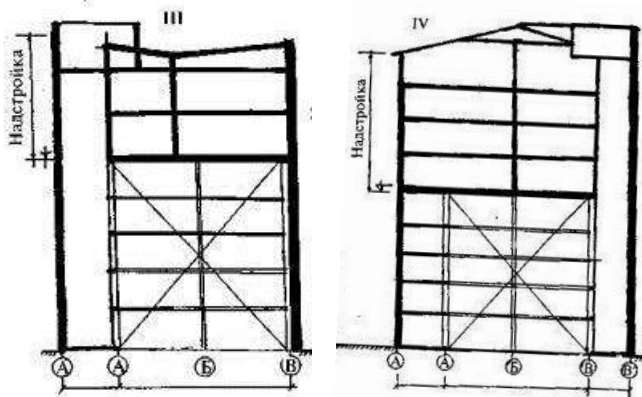


Рис. 3. Конструктивно-технологические схемы реконструкции малоэтажных жилых зданий: III – одностороннего уширения корпуса зданий с надстройкой этажей; IV – двустороннего уширения корпусов зданий с надстройкой этажей.

пристроек. Этот прием позволяет увеличить площади кухонь и прилегающих комнат на 20-30%, увеличить размеры санузлов, повысить комфортность квартир за счет более рациональной

перепланировки. При этом достигается возможность перепланировки помещения в результате размещения ванной комнаты в глубине квартиры и увеличения площади кухонь до 12-14 м², смежных комнат – на 4-6 м². Более рациональный вариант представляет собой сочетание пристройки эркеров с превращением части или всех квартир в двухуровневые.

2. Увеличение общей площади зданий путем отнеса наружных стен, надстройки этажей и пристройки объемов. Архитектурно-планировочные решения, проводимые по данной конструктивной схеме, весьма разнообразны и могут иметь достаточно широкий диапазон: от надстройки одного этажа до превращения зданий в 7-9-этажные корпуса и целые комплексы.



Рис. 4. Увеличение общей площади зданий путем надстройки этажей и пристройки объемов.

Реконструкция с надстройкой до 7-9 этажей представляет собой более сложную техническую задачу. При этом реконструируемая часть здания находится как бы внутри вновь возводимого каркаса, а надстройка вышележащих этажей осуществляется самостоятельно и имеет свое архитектурно-планировочное решение. Такой прием сопряжен с серьезными конструктивными изменениями, требующими устройства несущих элементов, воспринимающих нагрузки от надстраиваемых этажей. Обычно после такой реконструкции либо все здание получается шире существующего, либо образуются мощные пилоны, выступающие перед фасадами первых пяти этажей, либо эркерные части, симметрично расположенные по наружным стенам и объединенные на пятом этаже мощным диском жесткости.

3. Улучшение архитектурно-планировочных решений путем пристройки малых архитектурных форм, перепланировки секций в

квартиры с одним и двумя уровнями, а также надстройки верхнего этажа в виде мансарды. Сочетание пристроек с возведением мансардных этажей является наиболее эффективным и малозатратным способом по следующим показателям: как правило, несущая способность здания имеет запас прочности, обеспечивающий без усиления фундаментов проведение данного вида работ; надстройка с переходом от плоской кровли на скатную с мансардным этажом обеспечивает увеличение площади до 20% при минимальных затратах.

При создании домов переменной этажности, когда надстройка делается не над всем домом, а над какой-то его частью, эффект реконструкции существенно повышается. Это особенно важно в тех случаях, когда «пятиэтажка» находится в зоне старой застройки и требуется сблизить архитектурные стили зданий.

Выводы. В основе принятия метода реконструкции должен быть заложен комплексный подход, отражающий градостроительные, архитектурно-планировочные и социальные требования. В то же время каждый реконструируемый объект требует индивидуальных решений, что объясняется не столько местом, занимаемым зданием в городской застройке, сколько его техническим состоянием. Последний фактор может быть определяющим в принятии решения. При высоком моральном и физическом износе конструктивных элементов экономически нецелесообразно восстановление и более рационально будет осуществить снос с последующим возведением нового здания.

Методы реконструкции зависят от возраста зданий, которые, в свою очередь, отражают конструктивно-технологические и архитектурно-планировочные особенности, присущие данному периоду времени, материалы несущих и ограждающих конструкций, а также качество производства работ.

Переустраиваемый жилой фонд крупных и средних городов можно условно отнести к трем категориям: здания довоенной постройки по индивидуальным проектам; типовые жилые дома неиндустриального периода строительства; типовые жилые здания первых и последующих массовых серий.

Каждая категория зданий независимо от этажности и архитектурно-планировочных решений отличается конструктивно-технологическим подходом, характерным для рассматриваемого периода времени. Поэтому при разработке методов реконструкции и технологии производства работ эти факторы носят определяющий характер.

Значительное влияние на метод реконструкции зданий оказывает уровень стесненности строительной площадки, который определяет возможность организации производства работ, с использованием

средств механизации, прогрессивных технологий и строительных методов. Особое место при этом отводится процессам разборки конструктивных элементов и их утилизации.

Литература:

1. Ройтман А.Г. Надежность конструкций эксплуатируемых зданий.
2. Райзер В.Д. Теория надежности в строительном проектировании.
3. Попов Г.Г., Бурак Л.Я. Техническая экспертиза жилых зданий старой постройки.
4. Авиром Л.С. Надежность конструкции сборных зданий и сооружений.
5. Зонина С.В., Петров М.Ю., Наиболее вероятные способы реконструкции и модернизации зданий индустриальной жилой застройки в настоящий период.
6. Кравченко В.В., Чувилова И.В. Применение комплексных методов реконструкции и модернизации пятиэтажной жилой застройки, возведённой в период 50-70-х годов.

УДК 725

РОЗВИТОК АРХІТЕКТУРИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Русол А.С., студ. гр. А-418

Бахтогарєєва А.С., студ. гр. А-417

Науковий керівник – Харитонова А.А., к. арх., доцент

(кафедра Архітектури будівель і споруд, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. У статті розглянуто історичний розвиток архітектури електростанцій, на прикладах зі світової практики будівництва електростанцій проаналізовано характерні риси подібних споруд, особливості вживлення енергетичних станцій в контекст навколишнього середовища, основні тенденції у проєктуванні станцій та співвідношення між способами отримання електричної енергії та об'ємно-планувальними й конструктивними характеристиками об'єктів.

Актуальність. Сучасна людина оточила себе широким спектром речей та предметів, що так чи інакше покращують життя людей. Чи можемо ми сьогодні представити своє життя, наприклад, без вже

звичного холодильника, кухонного комбайна, комп'ютера чи простої лампочки? Напевно, що ні. Сьогодні рівень технічного та технологічного насичення середовища людини веде за собою зростання потреб у забезпеченні усього цього обладнання. У першу чергу це стосується потреб людини в електроенергії – каталізатора роботи об'єктів технічного оснащення. Окрім того, щоденно зростає й рівень урбанізації. Кількість електроенергії, яку споживає людина поступово змушує людину переосмислювати свої погляди на способи отримання та збереження енергії. Ці зміни безумовно впливають і на предметне втілення тих поглядів: відбуваються метаморфози в архітектурі електричних станцій. Тому важливим є глибинне розуміння світових тенденцій у цій галузі, які стосуються як інженерно-технологічних аспектів, так і об'ємно-планувальних, конструктивних, містобудівних та функціональних питань.

У другій половині XIX століття винахідникам вдалося створити перші генератори, які могли б виробляти постійний електричний струм. У 70-х - початку 80-х років минулого століття не було технологій для передачі електроенергії на великі відстані, а місцем вироблення електроенергії не відокремлювалося від місця споживання. В основному це були «домові» станції. На шляху до будівництва перших «електростанцій» стояли як технічні, так і соціально-політичні проблеми. Першою була необхідність установки окремих генераторів для дугових ламп і ламп розжарювання. Друга проблема полягала в тому, що громадськість протестувала проти ведення провідників у повітрі, бо це псувало б міський пейзаж [1].

Комерційну привабливість централізованого виробництва вперше оцінили американські підприємці. На початку 1980-х рр. деякі американські фінансисти, натхненні попитом на лампи розжарювання, вирішили побудувати першу електростанцію постійного струму. Незабаром було побудовано електростанцію на Перл-стріт в центрі Нью-Йорка. Станція мала шість генераторів потужністю близько 90 кіловат, що забезпечувало електроенергією споживачів району площею 2,5 км². Проект першої станції став типовим й багаторазово повторювався при будівництві нових станцій [1].

Перші міські електростанції в Росії з'явилися в другій половині 1880 року. Петербурзька електрична компанія була заснована в 1886 році, коли в центрі російської столиці було побудовано кілька невеликих електростанцій і побудовані дві нові, недалеко від Казанського собору і Інженерної площі. Потужність кожної з цих станцій ледь перевищувала 200 кіловат [1].

Наприкінці XIX ст. Москва залишалася одним з найтемніших міст

у світі, і будівництво першої електростанції стало важливим етапом у розвитку суспільства та міської інфраструктури. Проект будівлі

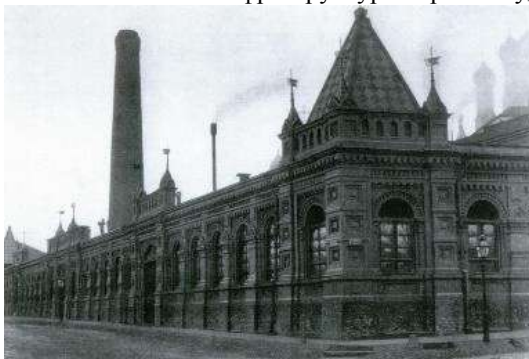


Рис. 1. Георгіївська електростанція. Москва, Росія. Арх. В. Шер. 1887р. Перспектива [2].

Георгіївської електростанції (рис. 1) був замовлений міською радою архітектору Володимиру Шеру у 1887 р. [2]. Потужність станції становила всього 100 кВт, електроенергія передавалася по підземних кабелях на прилеглі вулиці [1]. Будівля розташована на місці колишнього жіночого монастиря Святого Георгія, побудованого ще в XV столітті, який було зруйновано під час пожежі в 1812 р. Одним із завдань архітектора при будівництві станції було створення об'єкта, який би гармонійно вписався в стиль Георгіївського провулку. Станція з червоної цегли, яка пустила перший потік у 1888 р., була побудована у псевдо руському стилі. Її фасад – це тристороння симетрично-осьова композиція, яка за допомогою порталів воріт та кутових виступів створює гармонійне поєднання. Декоративні вікна розміщуються рівномірно по всій будівлі. Силует станції виражений високим дахом та кутовими вежами, інтегрованими в історичну просторову вертикальну систему [2].

Електрична станція Länsisalmi (рис. 2) є однією з об'єктів, які привертають увагу у вечірніх пейзажах м. Ванда у Фінляндії. Проект Parviainen Architects стосувався розширення та реновації існуючої електростанції, що забезпечує електроенергією Ванду та Гельсінки. Концепція об'ємного втілення об'єкта заснована на явищі візуального прояву електрики – світла. Розміщення будівельних об'ємів на генеральному плані хоча й є досить вільним, проте відповідає технологічним вимогам. Архітекторам вдалося перетворити те, що зазвичай є сірою неприглядною трансформаторною станцією у

яскравий ліхтар, який вінчає висока струнка арка з Кортенівської сталі. Основними матеріалами трансформаторної будівлі є натурально



Рис. 2. Länssalmen Power Station. Ванда, Фінляндія. Арх. Parviainen Architects. 2018 р. Перспектива [5].

забарвлений бетон і скло. Найяскравіші фрагменти фасадів зібрані зі скляних панелей, які відірвані на 600мм від основного об'єму. Кімната з комутаторами і простір кабельних з'єднань під нею займають найбільші приміщення в триповерховій будівлі станції з бетонними рамами. Інші технічні споруди розташовані на трьох поверхах на південній стороні будівлі [5].

На часі людство розуміє масштаби свого впливу на екологію й усіляко намагається зменшити шкоду довкіллю, віднайти гармонійні відносини з природою. Так, наприклад, у своєму проєкті Powerbarn (рис. 3) архітектор Джованні Ваккаріні привертає увагу до переосмислення взаємозв'язку між сільськогосподарським ландшафтом та виробленням електроенергії. Станція Powerbarn, що розташована на мальовничих землях Равени, працює на базі переробки відходів й акумуляції енергії сонячного світла. Будівля зайняла місце колишнього цукрового заводу. Неможливо не оцінити масивний об'єм станції (основна будівля має габарити: 100м у довжину та 30м у висоту), захований під дивакувату оболонку фасаду з дерева та металу. Такий незвичний вигляд фасаду натхненний технологією камуфляжу *razzledazzle*, що допомагала під час Першої світової війни спотворювати уявлення супротивника про реальні розміри кораблів й траєкторії їхнього руху у просторі. Промисловий об'єкт розташовано на штучно створеному гористому рельєфі, який було створено за допомогою насипів з землі, яка була викопана під час будівництва.

Ваккаріні підкреслив генеральний план різноманітними тропами й насипами навколо будівлі. Очікується, що промисловий об'єкт зможе генерувати 222 ГВтч, що є достатнім для задоволення потреб 84000 сімей [3].



Рис. 3. Powerbarn. Равена, Італія. Арх. Джованні Ваккаріні. 2019р. Перспектива [3].

Іншим подібним проектом можна назвати CopenHilly м. Копенгаген, Данія за проектом студії BIG у 2019 році. Ця електрична станція наразі вважається найчистішою станцією з переробки відходів на електроенергією у світі. Проте не лише це робить цю будівлю унікальною – це приклад відмови від монофункціонального використання промислового об'єкту заради раціоналізації просторового розвитку території й надання соціального контексту промислового середовищу. Покрівля станції завершується штучною гірськолижною трасою, яка відкрита протягом всього року. В середині цей промисловий об'єкт наповнений найбільш новітніми технологіями в області обробки відходів і виробництва енергії. Під час роботи над проектом автори мали на меті створити багатофункціональний об'єкт соціальної інфраструктури, впровадивши справжню гірськолижну трасу та найвищу стіну для скелелазіння у світі. Схил має довжину 400м і проходить від вершини 90-метрової будівлі донизу з поворотом на 180° на півдорозі вниз по трасі. Такий екстравагантний проект стало можливим реалізувати завдяки чистому виробництву. Таким чином, станція стала живим втіленням гедоністичної концепції, де сталий розвиток міст породжує не лише гармонію з навколишнім середовищем, а й допомагає місту стати приємнішим для життя його мешканців [4].

Принцип гармонійного взаємозв'язку архітектури з оточенням є одним з основоположних. Особливої ваги він набуває тоді, коли мова йде про проектування в умовах природного ландшафту. Саме такої думки були й архітектори monovolumearchitecture + design при розробці гідроелектростанції Punibach (рис. 4), що знайшла своє місце у гірському рельєфі Південного Тиролю. Електростанція має вигляд ущелини, що раптово відкривається серед схилу, ховає у собі машини для перетворення природної сили в корисну енергію. Бетонна плита, утрамбована в землю, відділяє пологий схил від будівельної конструкції. Фасад землистого кольору оформлений за допомогою натуральних матеріалів. Вночі споруда набуває кардинально іншого вигляду: коли навколишні пагорби тонуть у темряві й розчиняються в ній, електростанція стає орієнтиром для глядача завдяки світлу, що проникає крізь шпарини у фасаді [6].



Рис. 4. Hydroelectric Power Station Punibach. Південний Тироль.

Висновки та результати. Отже, на базі аналізу викладеної інформації можна спостерігати такі основні вектори розвитку в архітектурі електричних станцій:

- усе більшу перевагу отримують відновлювані та більш екологічні й безпечні джерела енергії, що означає зменшення або навіть виключення шкідливого впливу на людину та навколишнє середовище. Це дозволяє зменшувати санітарно-захисні зони, а значить більш раціонально використовувати території;
- важливою стає зв'язка з навколишнім середовищем, електричні станції стають виразними домінантами місцевості, естетично збагачують навколишній ландшафт;
- мінімізація антропогенного впливу, що досягається за допомогою інженерно-технічних, об'ємно-планувальних та конструктивних рішень, наприклад вписання будівельного об'єму в природне середовище або вибір компактної структури промислового об'єкту;

- електричні станції можливо перетворювати з монофункціональних об'єктів на багатофункціональні комплекси, надавати їм ролі центрів соціального тяжіння.

Література:

1. Веселовский О.Н. Очерки по истории электротехники. М.: МЭИ, 1993. 252 с.
2. http://mosenergo-museum.ru/History_of_Mosenergo/Historical_Review/20994/.
3. <https://www.interior.ru/architecture/7216-samyj-ekologichnyj-zavod-po-pererabotke-otkhodov-v-mire.html>.
4. <https://www.dezeen.com/2020/10/21/big-amager-bakke-power-station-hufton-crow/>.
5. https://www.archdaily.com/891535/lansisalmi-power-station-parviainen-architects?ad_medium=gallery.
6. <https://www.archdaily.com/276396/hydroelectric-power-station-punibach-monovolume-architecture-design>.

УДК 72.03:725

ДИЗАЙН ВОДНЫХ СТРУКТУР В ФОРМИРОВАНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗА АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

Русол А.С., студ. гр. А-418

Научные руководители – Тюрикова Е.Н., к.п.н., доцент,

Титинов В.В., ассистент

(кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы теории и методологии создания комплексных решений на основе взаимодействия архитектуры и водных структур. На основе анализа достижений мирового опыта проектирования водных элементов среды описаны их средообразующие возможности. Рассмотрен функциональный потенциал водных структур. В статье представлена классификация водно-архитектурных структур на основе их доминирующих признаков.

Актуальность исследования заключается в том, что водные структуры разного типа входят в средовые ансамбли разных

общественных зданий, являются их визитной карточкой, визуальным акцентом, средством организации пространства и функций, однако, теоретические исследования не рассматривают водные структуры в единстве с архитектурой, водно-архитектурные комплексы как единый объект являются результатом эмпирических поисков, не имеют своей теории и методологии. Теоретические особенности организации водного дизайна исследовались в контексте водных элементов ландшафтного дизайна, в синтезе светового и водного дизайна, в градостроительстве и ирригации. Нарботан большой опыт в проектировании водоёмов и фонтанов специализированными фирмами, особенно для вилл и особняков [1-4]. Однако теоретические исследования не рассматривают водные структуры в единстве с архитектурой, водно-архитектурные комплексы как единый объект являются результатом эмпирических поисков, не имеют своей теории и методологии. Решению этой проблемы и посвящено наше исследование.

С давних времён человек использовал в благоустройстве окружающих его ландшафтов воду. Вода имела не только сугубо утилитарное значение, но и несла символический смысл, была элементом эстетического оформления пространства. Так, например, в восточной культуре вода несла семантический смысл течения жизни, Лао-Цзы утверждал, что она подобна «Пути». Помимо этого, её считали образом истинной силы – несмотря на ее мягкость и податливость, она легко берет верх над самым твердым, но ее саму невозможно сломить. В философии Древней Греции воду считали первоначалом всего сущего. Человек восхищался стихией и учился ее укрощать, использовать в различных формах. С течением времени роль водных структур в ландшафте укрепились. Сегодня разнообразные фонтаны, каскады и водные зеркала являются акцентными точками в благоустройстве садово-парковых территорий, участков общественных зданий и комплексов, площадей и т.п.

Водные структуры входят в архитектурные ансамбли как средство усиления впечатлений об архитектурном окружении, средство «экранирования» неудачных фрагментов среды, средство управления поведением и вниманием людей, средство организации художественных акцентов, разнообразия восприятия, средства ориентации, пространственные доминанты и пр. Отражение архитектурных форм в водоёмах, свето-цветовые сценарии с участием водных поверхностей, игровая вода – приёмы, распространенные в практике организации парков, общественных центров, интерьеров крупных торговых объектов и пр. Таблица 1 демонстрирует функции и

возможности водных структур в системе городского дизайна.

Таблица 1. Средообразующие возможности водных структур

№ п/п	Средообразующие возможности	Визуальные воплощения	
1	Организация площади. Совмещение водного и светового дизайна		
2	Организация перспектив и панорам		
3	Организация арт- среды, игровой и инновационной		
4	Организация локальных атмосферных пространств		
5	Средовые ориентиры и акценты в историко- культурной среде		
6	Современные приёмы стилеобразования в среде		

7	Взаимодействие с памятниками архитектуры		
8	Взаимодействие с современной застройкой		
9	Средства усиления вариативности впечатлений		
10	Средства интимизации пространства		
11	Усиление коммуникативности и интерактивности		
13	Средство монументализации пространства		
14	Единый архитектурно-водный комплекс		

Таким образом, водные структуры способны выполнять различные функции во взаимодействии с архитектурным окружением:

- дополнять и усиливать образ ансамбля;
- выступать в роли ширмы (скрывать неудачные фрагменты среды или разделять пространство на блоки);
- выступать как средство навигации и организации пространства (направлять человека с помощью линейных элементов, быть аттрактивным элементом среды, разделять площади в горизонтальной плоскости и по высоте);
- эмоционально воздействовать на человека (восхищать, удивлять, успокаивать, вызывать эстетическое наслаждение и т.п.);
- быть интерактивным элементом (вовлекать человека во взаимодействие со средой).

Примерами в мировой практике могут послужить: Yueyuan Courtyard (Муду, Сучжоу, Китай), Derby Cascade (Дерби, Великобритания), Cloud Arbor (Питтсбург, США), «Tunnel Of Surprises» (Лима, Перу), Keller Fountain (Портленд, Орегон, США).

Достаточно часто водная гладь используется архитекторами в виде вспомогательного зеркального элемента, либо же вода используется в качестве экрана для проецирования. Популярно использование фонтанов для свето-музыкальных представлений. Подобные приемы в нынешнее время распространены в практике организации садово-парковых пространств, общественных центров, интерьеров общественных зданий и пр. Примерами служат «The Divers Fountain» (Дубай, ОАЭ), Vanpo Bridge (Сеул, Южная Корея), Osaka Station Fountain-Clock (Осака, Япония), The Fountain Of Wealth (Сингапур), Fountain Place (Даллас, Техас, США).

Эстетика водных комплексов работает или пространственной поддержкой архитектурного ансамбля, или специально организованным диссонансом, задача которого подчеркнуть особенности архитектуры, выделить её из среды.

Классификация водно-архитектурных структур опирается на ряд признаков, характеризующих целостный средовой объект:

Геометрические и размерные признаки: водные структуры крупные и маленькие, глубокие и мелкие, с изменяющейся глубиной, протяжённые и компактные, узкие и широкие, с изменяющимися параметрами, с линейной геометрией или бионическими очертаниями, имеют в основе формообразования куб, шар, комбинацию форм, контуров или плоскостей и пр.

Направленность в пространстве: горизонтальные, вертикальные, наклонные: нисходящие и восходящие; не направленные,

комбинированные распределяющиеся по организованному руслу, и пр.

В системе контакта с поверхностями земли, зданий: контактные, бесконтактные, наземные, надземные, подземные, утопленные, встроенные, автономные, интерьерные, экстерьерные и пр.

В стилистике и стилеобразовании: природные, органические, механистические, фольклорные, элитарные и пр.

Рассмотрим частный случай организации водно-архитектурного комплекса. Дворец бракосочетаний – архитектурный объект, который в своем воплощении отражает идею брака не только в качестве формального следования традициям, но и единения душ. Такие ансамбли являются материальным образом духовных ценностей человека. Средства архитектурного дизайна должны в свою очередь отражать и транслировать чувства любви, верности, уважения. Поиск форм реализации этих ценностных установок в материально-пространственных формах привёл нас к выявлению возможностей водных структур в целостном водно-архитектурном ансамбле: – использование водных лент как символа течения жизни, времени; соединение ручьев как соединение двух жизней на общем жизненном пути; ручьи, что протекают из источника – символ начала, рождение души; водное зеркало, тихая вода – символ семейного очага, «тихой гавани», спокойствия; фонтанирующие струи воды – душевный подъем, чувство всеобъемлющей радости, света.

Выводы. Водные элементы играют средообразующую роль в архитектурной среде разного назначения, служат решением композиционных и утилитарных задач. Как самостоятельные единицы вписываются в ландшафт и городскую среду во взаимодействии со свето-цветовыми эффектами, формируют ночную среду города. Как единые комплексы с архитектурными сооружениями усиливают их эмоциональное воздействие, разнообразят систему впечатлений. При решении локальной задачи – Дворца бракосочетаний – задают эмоциональную установку и сценарное моделирование подходов к зданию.

Литература:

1. <https://www.dissercat.com/content/landshaftnyi-komponent-v-strukture-delovogo-tsentra>.
2. Ожегов С.С. История ландшафтной архитектуры. М.: МП Лады, 1994. 192 с.
3. Нефедов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. СПб.: Полиграфист, 2002. 295 с.
4. Залеская Л.С., Микулина Е.М. Ландшафтная архитектура. Учебник для ВУЗов. М.: Стройиздат, 1979. 240 с.

ТРАДИЦІЙНІ ТА СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ЦЕГЛЯНИХ БУДІВЕЛЬ

Руссий В.В., аспірант 2-го року

*Науковий керівник – Менейлюк О.І., д.т.н., професор
(кафедра Технології будівельного виробництва, Одеська державна
академія будівництва та архітектури)*

Анотація. Житлові будинки та об'єкти інфраструктури Луганської та Донецької областей уздовж лінії зіткнення постійно піддаються пошкодженням внаслідок військових дій. За даними Моніторингової місії ООН із прав людини в Україні станом на 15 лютого 2019 року по обидва боки зіткнення нараховується пошкодженими біля 50 тис. цивільних будівель [1, 2]. Реконструкція та відновлення будівель – тривалий, трудомісткий та дорогівартісний процес. Тому питання вибору оптимальних технологій відновлення пошкоджених об'єктів, якому присвячена стаття, є актуальним.

Згідно попереднього аналізу інформаційних джерел, найбільш розповсюджений тип пошкоджених об'єктів в прифронтових ділянках – безкаркасні цегляні будівлі. Більшість пошкоджень завдається стіновим конструкціям, перекриттям, покрівлям, дверним та віконним прорізам. [1, 3-5]. Цегляні, безкаркасні будівлі можуть бути з повздовжніми, поперечними або перехресними несучими стінами [6, 7]. На рис. 1 приведені основні конструктивні елементи безкаркасної цегляної будівлі [6-9].

Основним завданням дослідження є пошук традиційних та інноваційних рішень відновлення огорожуючих конструкцій цегляних будівель.

Методика і матеріали дослідження. Пошук рішень з відновлення цегляних будівель виконувався за допомогою аналізу інформаційних джерел. Основними матеріалами для аналізу є роботи Менейлюка О.І., Дубельт Т.М., Менейлюка І.О. [10], Куркіна Н. П. [11], Девятаєвої Г.В. [12], Шагіна О.Л. [13].

Одним із основних типів пошкоджень житлових будинків є поява, внаслідок руйнувань окремих ділянок стінових конструкцій від обстрілів, мереж тріщин та щілин. Тому надалі будуть розглядатись традиційні та сучасні організаційно-технологічні та конструктивні рішення закладення тріщин. Окремі тріщини в стіні, якщо вони не носять небезпечного для цільності кладки характеру ремонтують

закладенням їх розчином після ретельного чищення та промивки. В місцях пошкодження стін мережами дрібних тріщин або поодинокими тріщинами на більшу глибину відновлення несучої здатності стін, а також їх посилення досягається перекладкою стіни місцями з використанням нового розчину, більш міцного, ніж розчин старої кладки [11].

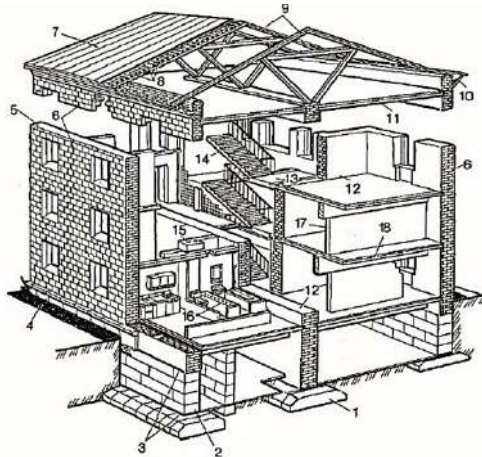


Рис. 1. Конструктивні елементи безкаркасної будівлі:

1 – фундамент; 2 – стіни підвалу; 3 – гідроізоляція; 4 – вимощення; 5 – зовнішні стіни; 6 – облицювальні плити; 7 – покрівельне покриття; 8 – решетування; 9 – дерев'яні крокви; 10 – карниз; 11 – горищне перекриття; 12 – внутрішні стіни; 13 – сходові площадки; 14 – сходові марші; 15 – санітарно-технічні блоки; 16 – вентиляційні блоки; 17 – перегородки; 18 – міжповерхові перекриття.

При значній кількості тріщин відновлення несучої здатності стіни може бути досягнуто шляхом заміни усієї кладки слабких ділянок стіни [10-14].

Розшивка і зачеканення неглибоких, поверхневих тріщин у бетонних і цегляних стінах проводиться цементно-піщаним розчином.

Ін'єкція спеціальними розчинами у стіні безпосередньо залежить від їх величини і матеріалу.

Тріщини у несучих цегляних і бетонних елементах шириною 2-3мм ін'єктуються рідким швидкозастигаючим полімерцементним або цементним (1:3) розчином [13, 14]. Шпонки з розчину влаштовують для глибоких тріщин у старих несучих стінах. Роблять їх з того ж розчину, який використовують для закладення тріщин [15, 16].

При облаштуванні стіни металевими накладками їх кінці загинають у сторону стіни для кращого зчеплення з нею і фіксують болтами, що розташовуються від тріщини на відстані, що дорівнює приблизно півтора товщини стіни [10, 15, 17].

Посилення стін – облаштування сталевих шпонок у вигляді якоря. Якір встановлюють з того боку, в який розвивається тріщина: якщо тріщина розширюється до верху – якір встановлюють вгорі, якщо до низу – то внизу. Стягування цегляної кладки відбувається за рахунок обтиску тріщини за допомогою утопленого сталевго якоря, що дозволяє рівномірно стягувати тріщину з усіх боків, виключивши повторне руйнування конструкцій стін [10, 15]. Ефективний спосіб ремонту конструкцій, широко поширений у країнах Європи – це влаштування спіралеподібних зав'язків (BIT-THOR Helical) і анкерних з'єднань (DESOL s SURE CPS Group, Німеччина). Спіралеподібні ремонтні гнучкі зв'язки виготовляються з круглого нержавіючого дроту, профіль якого в процесі прокатки приймає хрестоподібну конфігурацію, з витягнутими від центральної частини плоскими ребрами, зміцненими в результаті нагартівки [10, 18] .

Дослідники з Технологічного інституту Карлсруе і компанії «Bayer» (Німеччина) розробили новий вид оздоблювального шару зі скловолокна. Він кріпиться за допомогою водно-поліуретанової суміші до будь-яких стін [10, 19].

Посилення конструкцій зовнішнім армуванням з використанням фібро-армованих пластиків (ФАП). Суть технології зовнішнього армування полягає у тому, що недолік несучої здатності цегляних конструкцій компенсується приклеюванням до їх поверхні, за допомогою спеціального адгезиву (спеціальних модифікованих смол або клею), тканин з високоміцних вуглецевих і скляних ниток, або готових елементів з них (полотен, ламінатів) [20-22].

Висновки та результати:

1. Визначені традиційні та інноваційні рішення закладення тріщин в огорожуючих конструкціях цегляних будівель.
2. Технології закладення тріщин є складовою комплексного процесу відновлення пошкоджених внаслідок військових дій будівель.
3. Результати цього дослідження є основою для подальшого чисельного моделювання комплексу робіт з відновлення пошкоджених об'єктів.

Література:

1. Мельник Н.М. Збройний конфлікт на сході України: шкода, завдана житлу цивільного населення. Харків: ТОВ «Видавництво «Права людини», 2019. 86с.

2. Доповідь УВКПЛ щодо ситуації з правами людини в Україні 16 листопада 2018 року – 15 лютого 2019 року. https://www.ohchr.org/Documents/Countries/UA/ReportUkraine16Nov2018-15Feb2019_Ukrainian.pdf (дата звернення 14.01.2021)
3. Ю. Асеев, А. Єгорова, Є. Захаров, С. Пилаєв, Я. Смелянська. Доповідь про втрати цивільного населення, руйнування житла та інфраструктури внаслідок збройного конфлікту на сході України. ГО «Харківська правозахисна група». Харків: ТОВ «Видавництво “Права людини”», 2018. 118 с.
4. Славянск: хроніки окупації і свободи. <https://nv.ua/project/sloviansk-year-of-freedom-40003691.html> (дата звернення 14.01.2021)
5. Офіційний веб-сайт Міністерства оборони України. Ворожі обстріли руйнують будинки мешканців Водяного. <https://www.mil.gov.ua/news/2017/02/24/vorozhi-obstrili-rujnuvut-budinki-meshkancziv-vodyanogo/> (дата звернення 15.01.2021)
6. Регер Ф.Ф. Основы строительного дела: учебное пособие. Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. 96 с.
7. Ищенко И.И. Технология каменных и монтажных работ: учебное пособие . Москва: Высшая школа, 1988. 334 с.
8. Шишин А.В. Синявский И.А., Мурашко Ю.П. Основы строительного дела. М: КолосС, 2007. 423 с.
9. Платонов Е.В., Драченко Б.Ф. Основы строительного дела. Киев: Стройиздат УССР, 1963. 244 с.
10. Инновации в строительстве и реконструкции. А. И. Менейлюк, Т. М. Дубельт, И. А. Менейлюк. К.: ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2018. 650 с.
11. Куркин Н.П., Волошко М.С., Неверов А.Г., Щукин С. В. и др. Диагностика технического состояния жилых зданий. Л.: Янтарь, 2012. 368 с.
12. Девятаева Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий: учебное пособие. М: ИНФА-М, 2003. 250 с.
13. Реконструкция зданий и сооружений. А.Л. Шагин, Ю.В. Бондаренко, Д. Ф. Гончаренко, В. Б. Гончаров. М: Высш. шк., 1991. 352 с.
14. Рекомендации по усилению каменных конструкций зданий и сооружений/ ЦНИИСК им. Кучеренко. М: Стройиздат, 1984. 36 с.
15. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий: учебник. М: АСВ, 2000. 280 с.

16. Афанасьев А.А., Матвеев Е.П. Реконструкция жилых зданий. Часть I. Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий. Москва, 2008 г.

17. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: учебное пособие. А.И. Бедов, В.Ф. Сапрыкин. М: АСВ. 1995. 192 с.

18. Ремонт и усиление кирпичной кладки. Система конструкционного ремонта кладки спиралевидными анкерами RSA. Режим доступа: <https://rsa-system.ru/ukreplenie-treshchin-v-kirpichnoj-i-kamennoj-kladkah> (дата обращения 22.01.2021).

19. Оболочки из стекловолокна обеспечивают зданиям сейсмоустойчивость: Wood News 22 апреля 2012 г. Режим доступа: http://lpknews.blogspot.com/2012/04/blog-post_8543.html (дата обращения 22.01.2021).

20. Старцев С.А., Сундукова А.А. Усиление кирпичной кладки композитными материалами и винтовыми стержнями. *Строительство уникальных зданий и сооружений*. 2014. № 6 (21). С. 17-31.

21. Гроздов В.Т., Татаренко В.Н. Реконструкция зданий и сооружений, техническое обследование, испытание и усиление строительных конструкций: учебн. пособие для вузов. СПб.: ВИТУ, 2004. 244 с.

22. Каталог конструктивных решений по усилению и восстановлению строительных конструкций зданий и сооружений. М: ОАО «ЦНИИПромзданий», 2009. 258 с.

УДК 624.014

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ РАМНОГО ВУЗЛА СТИКУ БАЛКИ З КОЛОНОЮ

Семенов Е.С., студ. гр. ПЦБ-523м (п)

*Науковий керівник – Гілодо О.Ю., к.т.н., доцент
(кафедра Металевих, дерев'яних і пластмасових конструкцій,
Одеська державна академія будівництва та архітектури)*

Анотація. Конструктивні схеми каркасів для будівель невеликої висоти (10-20 поверхів) рекомендуються рамні, в'язеві і рамно-в'язеві. При більш високих будинках до 12 поверхів рекомендується

встановлювати жорсткі траверси у вигляді ферм висотою, рівній висоті поверху в одному або двох рівнях по висоті будівлі. Будинки заввишки понад 12 поверхів належить проектувати з каркасами чисто рамної схеми в обох напрямках, при цьому у відносно низьких каркасах верхні поверхи в окремих випадках доцільно виконувати з меншою згинальною жорсткістю.

Вузлові з'єднання ригелів з колонами сталевих рамних каркасів є відповідальними елементами несучих конструкцій сейсмостійких багатоповерхових будівель, від яких в значній мірі залежить надійність їх роботи при землетрусах. При проектуванні необхідно приділяти увагу конструктивній формі рамних вузлів, що забезпечує мінімальний рівень концентрації напружень.

Мета даного дослідження – аналіз роботи зварних з'єднань металевих конструкцій. Основним завданням було більш детально дослідити роботу на навантаження окремого жорсткого зварного вузла з'єднання балок з колоною. Розрахунок і аналіз результатів проводився в ПК ЛПА-САПР методом кінцевих елементів.

Актуальність. У металевих конструкціях застосовують в даний час зварні, болтові і заклепувальні з'єднання.

Зварні з'єднання – найбільш поширені сполуки. Вони потребують на виготовлення менше часу і металу порівняно з заклепковими і болтовими з'єднаннями. Застосування зварювання забезпечує високу міцність з'єднання, автоматизований процес, високу якість зварного шва при виконанні його не тільки в заводських умовах, але і в будівельних. Завдяки цьому зварні з'єднання застосовуються у всіх металевих конструкціях.

Проведено дослідження роботи зварних з'єднань – визначення рівня напружень металу шва і зони навколо шва, здатності чинити опір руйнуванню або необоротної зміни форми (пластичної деформації) при впливі зовнішніх навантажень.

В програмі «ЛПА» був виконаний розрахунок зварного вузла ригеля з колоною з горизонтальними накладками з листової сталі С255, з проваркою кореня стикового шва накладки до полиці колони і флангових швів до полиці ригеля, виконаних в нижньому положенні і вертикальними накладками, внапустку, лобовими швами до полиці колони і до стінки ригеля, виконаних у вертикальному положенні (рис. 1).

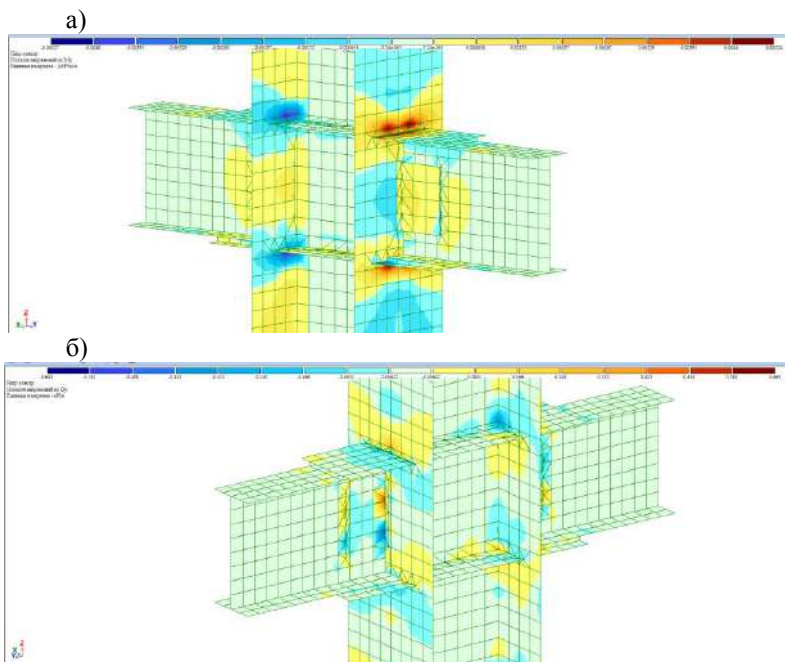


Рис. 1. Розподіл найбільш небезпечних напружень у вузлі сполучення ригеля з колоною: а) нормальні напруження від M_y ; б) від Q_y .

Вихідні дані: геометрична довжина швів: стикового – 200 мм, флангових швів – 220 мм, лобових швів – 190 мм; шви виконані ручним зварюванням електродами Э42 з розрахунковим опором по металу шва 180 МПа, нормативним опором зварюваної сталі з межею міцності 360 МПа, розрахунковим опором зварного шва по кордоні сплаву $0,45 \cdot 360 = 162$ МПа, при навантаженні 10 т.

Якщо в стінці колони в межах вузлового з'єднання допускається розвиток пластичних зсувних деформацій при землетрусах розрахункової інтенсивності, то її гнучкість повинна бути не більше $R_y E$. Для забезпечення якісного монтажу конструкцій каркасу необхідно виготовляти колони з фіксованою висотою перетину, а ригелі з точною довжиною між фланцями.

Для проведення дослідження роботи зварних з'єднань представлена модель вузла. Вертикальні планки передають поперечну силу, а горизонтальні – згинальний момент. Вертикальна планка

приварюється до колоні двосторонніми кутовими зварними швами або одностороннім кутовим швом з обробленням кромки накладки. Нижня горизонтальна накладка приварюється до колоні заводським стикових швом з обробленням кромок, верхня горизонтальна накладка приварюється на монтажі. Горизонтальні накладки до балки приварюються на монтажі фланговими швами. Найбільш напружені ділянки – ділянки зміни перетину. Лобові зварні шви, що прикріплюють накладку до полиці ригеля і кутові шви, що прикріплюють вертикальні пластини до стінки ригеля і полиці колоні.

Висновки. У зварному стикі ригеля з колоною найбільша концентрація напружень спостерігається у самому зварному шві та в зоні біля шва. Флангові шви по довжині працюють нерівномірно, при передачі зусилля з накладки на полицю, початок і кінець шва відчують додаткові напруги. Поява тріщин і надалі руйнування шва може починатися з початку або кінця шва. Лобові шви відчують велику напругу в корені шва.

Найбільш напружені ділянки, розташовані на початку і в кінці з'єднання, а до середини шва напруга зменшується в кілька разів. Концентрація напружень на кінцях зварних швів справляє негативний вплив на їх роботу, викликає пластичні деформації сталі і можливе утворення тріщин. Одна з причин послаблення з'єднання і утворення тріщин – насичений дефектами зварний шов на початку і в кінці через непостійний тепловий режим зварювання. Для попередження цього дефекту початок і кінець шва слід виводити на технологічні планки.

У конструкціях, що сприймають динамічні та вібраційні навантаження слід зробити наступне: кутові шви виконати з плавним переходом до основного металу; флангові шви, що сприймають поздовжні сили, виконати з плоскою поверхнею; приймати такі конструктивні форми зварних з'єднань, які забезпечували б найбільш рівномірну епору напружень в елементах і деталях, а також найменші власні напруги від зварювання.

Література:

1. ДБН В.2.6-198: 2014. Сталеві конструкції. К.: Мінрегіон України, 2014. 199 с.
2. Нілов О.О., Пермяков В.О., Білик С.І., Шимановський О.В. та інші. Металеві конструкції. К.: Сталь, 2010. 869 с.
3. Березін Л.Я., Хоменко М.М. Теорія зварювальних процесів. Навчальний посібник. Чернігів: НМЦ ВО, 2002. 268 с.
4. <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-108-metallokonstrukcii/7.htm>.
5. Білик А.С., Марк Лоусон. Сталеві конструкції в архітектурі. К.: НПП «Інтерсервіс», Київ, 2009. 137 с.

РЕНОВАЦІЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЯ ПАНЕЛЬНОЇ ЗАБУДОВИ

Стоянова А.С., студ. гр. А-148т

*Науковий керівник – Варич Г.С., старший викладач (кафедра
Архітектурних конструкцій, Одеська державна академія будівництва
та архітектури)*

Анотація. Масове індустріально-панельне житло, яке сформувалось в результаті реформи М. Хрущова, не передбачало архітектурної витонченості та шедеврів, адже головною метою було в рекордно короткі строки забезпечити житлом якомога більшу кількість людей. Гасло «великої забудови» – «Для кожної сім'ї маленьке житло, але своє». Планування і фасади панельних будинків перших типових серій, були невиразними та малохудожніми, об'єми житла – малогабаритними та некомфортними. Залишаються вони такими і по сьогоднішній день.

Актуальність. За останні десятиліття в світі значно зросла кількість багатоповерхових будинків, а будівництво малоповерхових побудов, навпаки, стає все менш доступним і рентабельним. Адже мета – вмістити якомога більшу кількість людей і використовувати при цьому меншу кількість займаної площі. Як наслідок – будівлі «ростуть» вгору, а не вшир. Але не дивлячись на це, в пострадянський час, деяким країнам світу, особливо країнам СНД, було залишено архітектурну спадщину того часу – велика кількість панельних багатоповерхових будівель. Саме в реконструкції та реновації полягає цінність подальших проектних рішень. Демонтувати будівлі не завжди є можливим та раціональним. А прийняті рішення та технології щодо посилення конструкцій будівлі, реновації та реконструкції будуть надавати великий позитивний вплив на загальний бюджет і терміни виконання робіт.

Панельні багатоповерхівки минулого століття – це конструкції зі збірних залізобетонних елементів. Вони не відповідають вимогам сучасного енергозбереження і мають недостатню звукоізоляцію. На тлі розвитку будівельних технологій конкурентоспроможність таких будинків знизилася, але є необхідність їх вдосконалення.

В сьогоднішній день понад 50% всього житла в країнах СНД було побудовано за часів радянського союзу, тобто половина всього житлового фонду зараз старше 50-ти років. Взяти і розселити всіх тих, хто живе в старих будинках просто неможливо, але і залишати все , як

є, теж не можна. Для вирішення проблем старого житла значно легше це все знести і побудувати нове. Але проблему можна вирішити швидше, дешевше і куди більш раціональніше. Реновація житлових панельних будинків обійдеться значно дешевше, ніж повний обсяг робіт над новим житлом.

Так є досвід застосування реновації панельних житлових будівель в практиці Фінляндії, де старі панельні споруди не зносять, а навпаки, якісно реконструюють і дають їм другий шанс на існування.

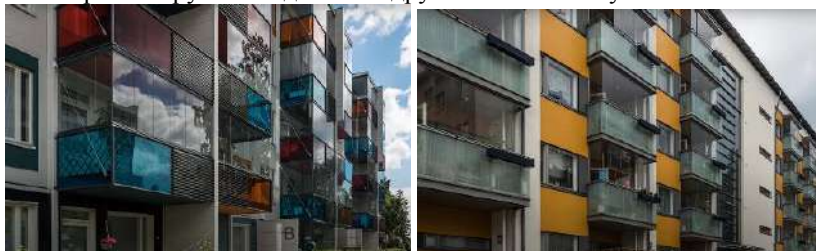


Рис. 1. Реконструкція панельних будинків Фінляндії.

Найбільш ефективною виявляється трансформація типового житла в масштабах району, а не окремої квартири. Модернізація дозволяє привести райони масової забудови у відповідність до сучасних стандартів якості без знесення. Замість знесення, типові будинки Фінляндії поступово модернізують, що дозволяє збільшити термін їх служби практично вдвічі. Завдяки поетапному оновленню вдається ефективно уповільнити повальне руйнування і вихід масового житла з ладу.

Щоб перетворити застаріле житло в сучасне та комфортне, при модернізації в Європі не обмежуються капітальним ремонтом із заміною інженерних комунікацій, а цілком перетворюють будинки, покращуючи функціональну і планувальну організацію.

Незважаючи на те, що типові будинки здаються одноманітними, їх можна розглядати як своєрідний конструктор, який можна розбирати, доповнювати новими деталями і збирати повторно, створюючи безліч нових комбінацій. Умовно їх можна розподілити на 5 підходів для кожного з ключових елементів будинку:

1. Створення зелених зон при квартирах на перших поверхах забезпечить приватність житлових приміщень, дозволить організувати місця для відпочинку на відкритому повітрі, новий вхід в будинок або індивідуальний вхід в квартиру з вулиці (рис. 2). Можна зберегти житлову функцію першого поверху, розмістивши громадські функції в

прибудові з торцевого фасаду будинку. Для цього необхідно мати досить великий вільний простір на присадибній ділянці. Також для цього необхідно перебудувати квартиру в торцевій секції будинку.

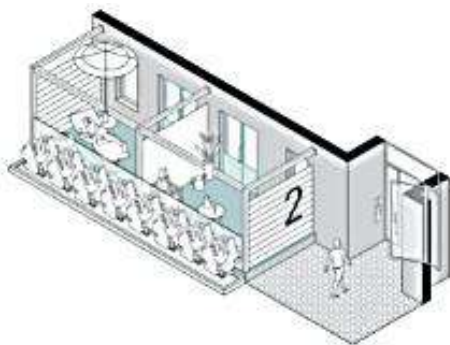


Рис. 2. Рішення для комфорту перших поверхів.

2. Облаштування «прозорої» входної групи підвищить оглядовість і безпеку входу в будівлю (рис. 3). Вхід на одному рівні з тротуаром був би зручний для всіх мешканців, але за наявності цоколю для комфорту мешканців всіх груп необхідно встановлювати пандуси, або, як варіант, підйомники для візків, також необхідно передбачити відповідну ширину дверного отвору для людей з обмеженими можливостями. При вході з'являться місця, де можна буде залишити велосипеди і дитячі візочки.

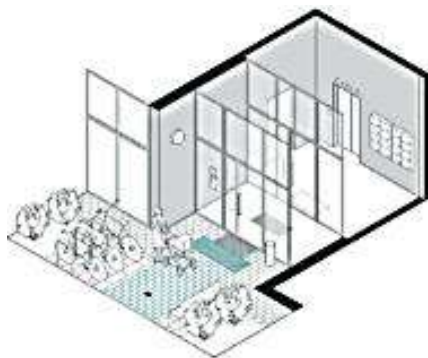


Рис. 3. Комфортні та безпечні під'їзди.

3. Облаштування нових або оновлення старих балконів забезпечить єдине і гармонійне композиційне рішення фасадів будівлі, а також

дозволить облаштувати нові простори для відпочинку на свіжому повітрі (рис. 4). Можливе виконання зовсім невеликих французьких балконів. Підвісні балкони з легких конструкцій виконують холодними і не склять, обмежуючись установкою навісів від дощу і сонця. Якщо конструкцію не обтяжувати, такі балкони стануть не складним рішенням та не додадуть значного навантаження на існуючі конструкції. Приставні балкони можуть спиратися на зовнішні конструкції і можуть бути досить великих розмірів. Також в них можна виконати утеплення і скління. Ідею приставних балконів можна розвинути, виконавши з них цілий пояс навколо фасаду будівлі. У будівлях, у яких зовнішні стіни не є несучими, можливе влаштування додаткових площ квартир по всій протяжності фасаду.

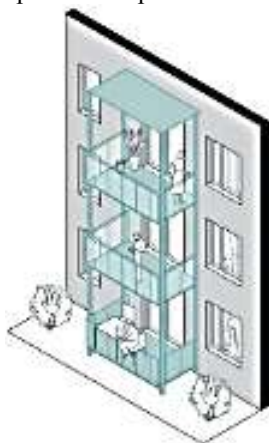


Рис. 4. Рішення для влаштування балконів.

4. На плоских дахах можуть бути організовані майданчики для ігор і відпочинку з надбудовою сходових кліток для всіх мешканців будинку. Реконструкція верхніх поверхів може дозволити створити квартири підвищеної комфортності з індивідуальними терасами. За рахунок розбирання частини поверху частина житлової площі будинку може бути перетворена в відкриту терасу, вихід на яку буде відкриватися зі сходової клітки, такий простір можна організувати для кожного під'їзду будинку (рис. 5). Також дах одного з будинків району може стати експлуатованим. Для цього потрібно прибудувати до будинку ізольовані сходи, по яким на дах можуть піднятися всі бажаючі. На самому даху може бути організовано декілька легких павільйонів.

5. Перепланування квартир дозволить зробити житловий простір більш гнучкими і комфортними за рахунок ефективного використання площі квартир (рис. 6).

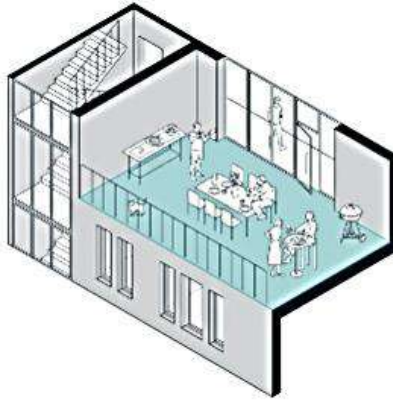


Рис. 5. Дахи для персонального та колективного відпочинку.

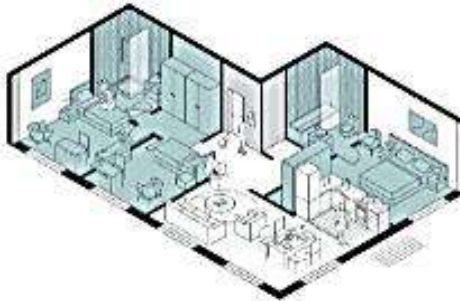


Рис. 6. Більш комфортне та гнучке планування.

Основою, яка визначає конструктивне рішення великопанельного житлового будинку, є його конструктивна схема. Важливе значення при виборі конструктивних схем є їх техніко-економічна оцінка.

Як приклад варіанту реконструкції старого панельного будинку приведений будинок серії 1-464. Представлений поверх має 12 житлових квартир. У кожній квартирі передбачається 5-7 обмежених стінами просторів. Для виведеної площі на одну квартиру, що складає $41-44\text{ м}^2$, прийнято рішення зменшити кількість приміщень, не втративши функціонал кожного попереднього. Таким чином, поєднавши хол та їдальню, отримуємо їдальню-студію. Функціонал

залишається колишнім, але площа збільшується. Також можлива прибудова балкона, або ж тераси, щоб збільшити площі рекреаційних зон на одну квартиру.

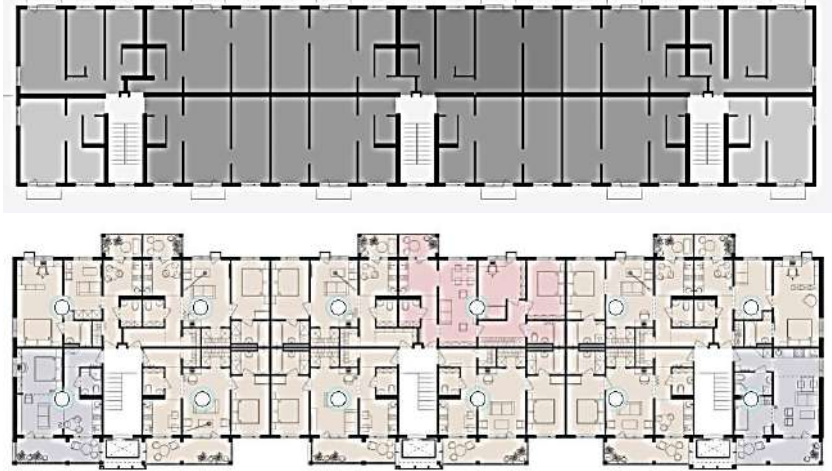


Рис. 7. Приклад реновації та модернізації поверху житлового будинку на 12 квартир.

Висновки. Таким чином реновація та модернізація радянських панельних будинків цілком реальна і можлива. Вона дозволяє витратити куди менше коштів і зусиль, ніж витрати на знесення будівель та на зведення нової забудови.

Література:

1. Новий погляд на типову забудову. [Електронний ресурс]. URL: <http://masshousing-new.strelka-kb.com/4/> Дата звернення 15.04.20
2. Радянська спадщина: як реконструюють панельні хрущовки в Німеччині та Фінляндії. [Електронний ресурс]. URL: <https://realty.rbc.ru/news/58f8b0cc9a794710d3c81038> Дата звернення 15.04.20
3. Що таке «хрущовка»: плюси і мінуси малогабаритного житла. [Електронний ресурс]. URL: <https://blog.domclick.ru/post/chto-takoe-khrushevka-plyusy-i-minusy-malogabaritnogo-zhilya>. Дата звернення 16.04.20

БАРОНОВСКИЙ МОСТ

Стрелец А., Трофименко М., студ. гр. АД-326

*Научный руководитель – Бекирова М.М., к.т.н., доцент
(кафедра Строительной механики, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Рассмотрены этапы возведения, а также предприятия по реконструкции Бароновского (Горбатого) моста.

Актуальность. Современная практика показывает, что для развития транспортных связей крупных городов, в данном случае, Одессы, есть смысл формирования надземных сооружений в центральных и периферийных частях, т.е. мостов. Строительство Бароновского моста обеспечило бесперебойное движение транспорта между разными частями города.

Мост был построен после 1914 года. Изначально назывался Бароновским – в честь барона Унгерн-Штернберга, руководителя постройки железной дороги Одесса-Балта (рис. 1). Идея строительства моста, обеспечивающего бесперебойное движение между портом, Молдаванкой и Ближними Мельницами, назревала давно, но начала реализовываться лишь перед первой мировой. Глава строительства барон Унгерн-Штернберг способствовал ускоренному строительству моста. Сооружение возвели в рекордные для того времени сроки – за 17 месяцев. Уже 20 января 1871 г. состоялись испытания этого совершенного архитектурно-технического шедевра.



Рис. 1. Барон Карл Карлович Унгерн-Штернберг.

Испытания конструкции проводилось двумя особыми железнодорожными составами. Каждый из них состоял из четырех паровозов с прицепленными полными тендерами и четырех платформ,

загруженных рельсами. При испытании нагрузка на 1 погонный метр моста составлял 3600кг. Поезда передвигались поочередно по каждому пути, останавливаясь на каждом перегоне по одной минуте. Далее оба поезда пошли по путям, обеспечив максимальную нагрузку на мост. «Результаты испытаний, – сообщал «Одесский вестник», – признаны технически блестящими».

С вводом в эксплуатацию Бароновского моста, переезд у западной части Товарной станции был упразднён. Балковскую улицу перекрыли и под прямым углом развернули к мостовой насыпи. Образовавшиеся при этом проезды по обе стороны сооружения благоустроили за счёт городской казны и железнодорожного ведомства.

В 1964 году Бароновский мост официально переименовали в Горбатый (рис. 2). Название мост получил от характерной формы полуэллиптических металлических силовых конструкций.



Рис. 2. Горбатый мост.

На проезжей части моста есть рельсы. Однако трамвай по мосту никогда не ходил, а рельсы были уложены для обеспечения жёсткости. Можно вспомнить легенду о золотом костыле. Молва гласила, что среди тысяч заклепок в конструкцию моста при его торжественном открытии был забит... костыль (так мостостроители называют большой гвоздь) из золота. Старожилы поговаривали, что деталь из драгоценного металла должна была символизировать вечность сооружения. Время от времени гвоздь принимались искать охотники за сокровищами, соскабливая с металлических шляпок мостовых костылей краску. Однако драгоценная деталь так и не найдена.

В 2008 г. мост должны были снести, но он пережил реконструкцию, а с недавних пор движение на нём стало односторонним.

«Более 70 работников одесской, раздельнянской, николаевской, херсонской, вознесенской и котовской дистанций по очереди наводили на нем лоск, – рассказывает железнодорожник, – И теперь Горбатый мост стал, пожалуй, самым красивым из всех одесских мостов».

Обновление путепровода прошло в рамках комплексного обновления путевого хозяйства, провести которое еще августе грозились одесские железнодорожники. Четыре арочных сооружения моста были покрашены двойным слоем белой краски, а защитные щиты и нижняя часть стали ярко-красными. Всего на покраску моста вместе с грунтовкой ушло более 1,5 тонны краски.

Но самым главным элементом благоустройства стала новая ночная подсветка. Тридцать светодиодных фонарей, совместная потребляемая мощность которых всего 1,5 кВт, создают световой рисунок моста. Ремонт обошелся в 120 тысяч гривен (рис. 3).



Рис. 3. Обновленный мост.

По словам Рудольфа Мелкумяна, на этом работы по благоустройству Горбатого не заканчиваются. На следующий год железнодорожники планируют обложить плиткой насыпь в основе моста, а бетонные плиты в основании арочных конструкций заменить специальными решетками.

В рамках благоустройство была улучшена и существующая ночная подсветка главного здания железнодорожного вокзала. Здесь добавили дополнительные светильники на главные колонны фасада.

Выводы. В данной работе рассмотрена история создания, эксплуатации и современной реконструкции Бароновского (Горбатого) моста, который и сегодня является важной транспортной артерией нашего города.

Литература:

1. <https://dumskaya.net/news/geleznodorogniki-ukrasili-gorbatyj-most-nochnoj--040582/>
2. <https://odessa.fish/history/horbat-y-most-odyn-yz-sam-kh-star-kh-y-odesse/>
3. <https://odessa.online/190989-2/>
4. https://pikabu.ru/story/gorbatyy_most_odessa_7172632

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Сухина И.В., студ. гр. ВВ-121г

*Научный руководитель – Фесик Л.А., к.т.н., доцент (кафедра
Водоснабжения и водоотведения, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Проанализированы пути повышения эффективности потребления электроэнергии на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ). Водоснабжение, транспортировка и очистка сточных вод являются весьма энергоемкими процессами. В современных условиях стоимость потребляемой предприятиями (ВКХ) электрической и тепловой энергии, а также топлива составляет значительную часть себестоимости продукции.

Общая электрическая мощность, потребляемая ВКХ города с умеренно выраженным рельефом для расхода 100 тыс. м³/сут воды, составляет в среднем около 4000 кВт, в том числе на водоподготовку и подачу питьевой воды требуется средняя мощность 2300 кВт, на перекачку сточных вод – 600 кВт и очистку сточных вод – до 1900 кВт.

Снижение энергозатрат в настоящее время является приоритетной задачей. При планировании внедрения энергосберегающих мероприятий экономия энергии необходимо оценивать с учетом экономической эффективности в целом.

Наиболее значительное количество электроэнергии в ВКХ расходуется на подачу питьевой воды потребителям, перекачку сточной воды и очистку сточных вод.

Себестоимость воды тем больше, чем больше расходы на ее добычу, подготовку и транспортировку. Уменьшение этих расходов повышает экономические показатели системы водоснабжения.

Величина каждой составляющей технологических потерь воды может быть разной в зависимости от конкретных местных условий. Экономической комиссией ООН определено, что суммарные технологические потери воды относительно объема реализации воды допускаются в пределах 22-35% в зависимости от технологической схемы. Основными мероприятиями относительно сокращения технологических потерь воды и других ресурсов в этой цепи от источника водоснабжения к потребителям являются:

- применение водозаборно-очистных сооружений с целью

предварительной очистки воды непосредственно в водном источнике и предотвращение транспортировки загрязнений из крупных взвешенных веществ на водоочистную станцию;

- применение новых эффективных и экономических технологических схем водоподготовки для интенсификации процессов очистки воды при уменьшении капитальных и эксплуатационных расходов (использование аэрации, биосорбции, новых фильтровальных материалов);

- усовершенствование схем промывки водоочистных сооружений (уменьшение интенсивности и длительности промывки) и повторного использования промывных вод;

- усиление и реконструкция водоводов и водопроводных сетей, стабилизация напоров в них и поддержания их круглосуточно на минимально необходимом уровне для уменьшения потерь воды из водораспределительных сетей;

- оптимизация совместной работы водопроводных сооружений для минимизации удельных расходов электроэнергии;

- экономическое стимулирование рационального и экономного использования водных ресурсов.

Традиционные технологии водоподготовки потребляют относительно немного энергии, причем их совершенствование в большинстве случаев приводит к увеличению энергозатрат за счет перехода на технологии озонирования и мембранной фильтрации. Возможности генерации энергии в этой сфере весьма ограничены и во многом сводятся к созданию мини-ГЭС на водохранилищах поверхностных водоисточников, а также локальных систем отопления промышленных зданий с использованием тепловых насосов.

Значительно большие возможности для энергосбережения в технологическом процессе и энергогенерации обеспечивают коммунальные очистные сооружения.

Наиболее распространенная классическая технологическая схема очистных сооружений с первичными отстойниками, аэротенками и вторичными отстойниками является исключительно энергозатратной. Сооружения производительностью 100 тыс. м³/сут сточной воды, содержащей 200 мг/л взвешенных веществ и 180 мг/л БПК₅, потребляют на производственные нужды около 700 кВт электрической мощности. При более полном технологическом процессе, обеспечивающем соблюдение современных нормативных требований, среднесуточная потребляемая электрическая мощность возрастает до 1500-1900 кВт, в том числе: при глубоком окислении аммонийного азота (при его исходной концентрации 30 мг/л) – на 300-500 кВт; при УФ-обеззараживании очищенных вод – на 150-200 кВт; при аэробной

стабилизации осадка – на 300-400 кВт.

Основными направлениями технологического энергосбережения на канализационных очистных сооружениях является использование: энергоэффективных технологий; энергоэффективных инженерных решений; приемов и оснащения для регулирования работы сооружений и оборудования.

Многочисленные способы энергосбережения в зданиях и сооружениях (лампы, терморегуляторы, утепление и т.д.) также имеют существенное значение для энергобаланса. Рассмотрим способы реализации перечисленных выше направлений энергосбережения.

Энергоэффективные технологии. Поскольку на очистных сооружениях основное количество энергии тратится на биохимическое окисление загрязнений сточных вод, доля окисляемых загрязнений должна жестко ограничиваться. Важнейшим технологическим инструментом для этого ограничения являются первичные отстойники. При реализации классической технологии очистки в аэротенки следует подавать как можно более глубоко осветленную сточную воду. В условиях сложившегося состава сооружений для повышения эффективности осветления рекомендуется эксплуатировать первичные отстойники с минимальным (нулевым) уровнем залегания осадка на днище.

На многих сооружениях реализован метод аэробной стабилизации осадков. Наряду с положительным технологическим эффектом (многократное снижение выделения неприятных запахов от осадка) применение этого метода влечет за собой повышение потребления электроэнергии на очистных сооружениях до 25%. С точки зрения энергосбережения использование аэробной стабилизации в современных условиях может быть оправдано только на небольших очистных сооружениях.

В настоящее время практически безальтернативным методом экологически безопасного обеззараживания очищенных сточных вод является ультрафиолетовое облучение. Однако оно также существенно увеличивает затраты электроэнергии – на 20-30%. Снизить этот прирост можно путем уменьшения концентрации взвешенных веществ в очищенной воде, что достигается предварительной фильтрацией биологически очищенной воды.

Энергоэффективные инженерные решения. Это направление снижения энергозатрат целесообразно рассматривать не только как применение оборудования с высокими значениями КПД, но в более широком смысле: использование оборудования, которое в силу своих технических особенностей решает поставленную задачу с меньшим

энергопотреблением.

Наиболее существенный вклад в снижение энергозатрат могут внести современные мелкопузырчатые аэрационные системы. Общеизвестно преимущество мелкопузырчатых аэраторов: чем мельче пузырек газа и чем больше путь этого пузырька до поверхности, тем выше растворение в иловой смеси кислорода воздуха. Эффективность использования кислорода подаваемого воздуха выше при равномерной раскладке аэраторов по днищу.

Проверенным приемом повышения энергоэффективности является совместное использование аэрационных систем и мешалок. Формирование в коридоре аэротенка продольных потоков увеличивает путь пузырьков воздуха к поверхности и пропорционально повышает растворимость кислорода.

При использовании механических мешалок для перемешивания неаэрируемых зон в аэротенках также возможна существенная экономия энергии. При использовании «карусельных» схем перемешивания, экономия энергозатрат (в сравнении с перемешиванием в отдельных коридорах) составляет до 1,5-2 раз. Особенно популярна «карусельная» схема при реализации процесса нитри-денитрификации. В этом случае она также обеспечивает внутреннюю рециркуляцию нитратов из аэробной зоны в аноксидную. Как было сказано выше, наличие горизонтального потока повышает эффективность использования кислорода воздуха. «Кarusельное» перемешивание может быть использовано и в анаэробных зонах аэротенка в технологии биологического удаления азота и фосфора.

Если в проекте реализованы «закрытые» коридоры, также возможно оптимизировать энергопотребление для перемешивания. При этом следует избегать узких длинных коридоров. Вне зависимости от мощности мешалка сможет перемешать зону, длина которой не более чем в 2,5 раза превышает ширину коридора. Кроме того, хорошо зарекомендовало себя использование низкооборотных мешалок (30–45 об/мин) с большими лопастями, обеспечивающих такую же эффективность перемешивания, что и высокооборотные при 3-5-кратном снижении энергопотребления.

В целях экономии капитальных вложений (особенно при частичной реконструкции очистных сооружений) возможно, с некоторым снижением скорости процесса денитрификации, использовать перемешивание воздухом через дырчатые трубы либо специальные аэраторы. Для этого не требуется дополнительное электромеханическое оборудование, но во многих случаях энергопотребление на перемешивание этих зон повышается до 8-10

раз. Фактическая реализация этого преимущества тесно связана с производительностью воздуходувок и возможностью регулирования их производительности.

Существенные возможности для экономии электроэнергии также имеются при реализации рециклов иловой смеси и возвратного ила. Безусловно, не следует использовать (кроме небольших сооружений) рециркуляцию возвратного ила эрлифтами, а применять насосы. Для внутренней рециркуляции иловой смеси в аэротенке (по технологии удаления азота и фосфора) целесообразно использовать горизонтальные («в трубе») погружные насосы. Однако эти агрегаты имеют весьма высокую производительность, ограничивающую возможность их применения достаточно крупными установками.

Существенное энергосбережение может быть получено при использовании ленточных фильтр-прессов, которые при обезвоживании осадка потребляют в несколько раз меньше электроэнергии, чем центрифуги. Однако, выбор аппаратов обезвоживания, безусловно, не ограничивается фактором энергопотребления.

Выводы:

1. Основными направлениями сокращения энергозатрат на подачу питьевой воды является регулирование расходов и напоров в сети, а также снижение потерь воды.
2. Сооружения очистки городских сточных вод в зависимости от выбранных технических решений могут различаться по энергопотреблению более, чем в 6 раз.
3. Вторичные возобновляемые энергоресурсы (прежде всего тепловая энергия), потенциально доступные и велики в ВКХ.

Литература:

1. Битиев А.В. Пути повышения энергоэффективности на объектах городского хозяйства на примере МГУП «Мосводоканал». Энергосбережение. 2008. № 7.
2. Хоружий П.Д., Хомуецька Т.П., Хоружий В.П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. К.: Аграрна наука. 2008. 534 с.

СИСТЕМНОЕ ГЕОМЕТРО-ТОПОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

Сушицкая Л.Э., студ. гр. ПСК-467

Дуков И.М., студ. гр. ПСК-173

*Научный руководитель – Семенова С.В., к.т.н., доцент
(кафедра Химии и экологии, Одесская государственная академия
строительства и архитектуры)*

Аннотация. С точки зрения структурно-функциональной теории систем, твердеющие вяжущие материалы можно представить как иерархические системы. Для анализа особенностей процессов формирования структуры на каждом этапе структурообразования можно использовать некоторые геометрические методы. Исследование твердеющих композиций на основе вяжущих веществ такими методами позволит управлять процессами формирования структуры и получать изделия с требуемыми свойствами.

Актуальность. Анализ процессов формирования структуры твердеющих вяжущих материалов является важной задачей в современном строительном материаловедении. На наш взгляд, для описания особенностей структурообразования вяжущих веществ и композиций на их основе можно применить некоторые геометрические методы.

Вяжущие вещества представляют собой эволюционную систему с точки зрения структурно-функциональной теории систем [1]. Этапы твердения и изменения пространственного строения материала для такой системы в общем виде можно представить как диаграмму (рис. 1), состоящую из звеньев. Каждое звено – это своеобразная «триада», соответствующая трем аспектам системы – структуре S, являющейся основой системы; функциональной части F, связанной с действием внешних факторов (например, факторов случайной природы); и эмерджентной части E, для которой характерна как структурность, так и функциональная лабильность. Эмерджентный аспект системы связан с возникновением новых качеств, отсутствующих у двух других компонентов. При этом эмерджентный аспект первой триады соответствует структурному аспекту второй, и так далее в согласии со структурно-функциональной теорией систем в эволюционном аспекте [1].

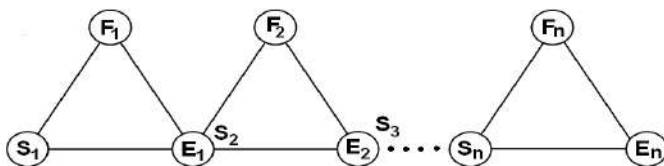


Рис. 1. Символическая диаграмма, отражающая структурно-функциональную концепцию эволюции строительного материала.

На начальном этапе S_1 рассматривается молекулярное строение и состав минеральных компонентов. При разных условиях кристаллизации F_1 (неоднородности концентрации, температуры, механические неоднородности) возникает поликристаллическая структура, образованная индивидуальными кристаллами, которые связаны друг с другом коагуляционными и фазовыми контактами. Такая структура – результат становления первой триады. От микроструктуры переходим к мезоскопической и далее к макроструктуре, которая тесно связана с механическими свойствами материала. Этот переход всегда связан с затруднениями, локализующимися, как правило, на этапе мезоструктуры, для которой характерно наличие промежуточных масштабов. Здесь представляется возможным применить геометро-топологический способ описания мезоструктуры. В отличие от многих физико-химических систем с затухающими мелкомасштабными флуктуациями, в твердеющих материалах играют роль, как длинноволновые, так и коротковолновые моды Фурье. Здесь важным являются локальные черты строения материала, которые хорошо учитываются упомянутым выше способом.

Например, пусть микроструктурные элементы, формирующие мезоструктуры, могут быть некоторых видов $i = 1, n$. Простейшие варианты таких элементов – материал или пустота. Рассмотрим сечение материала как наиболее удобное для микроскопического изучения. Разобьем видимое поле с помощью решетки, каждая ячейка которой по масштабу приближенно соответствует микроструктурному элементу. Рассматривая разные образцы, вероятно оцениваем:

- 1) долю ячеек каждого вида (в простейшем случае – M и P);
- 2) долю всевозможных пар ячеек. Например, для пористого материала парами будут MM , MP , PP ;
- 3) долю всевозможных троек, если решетка треугольная;
- 4) соседства вида MP - MM , PP - MM и т.д.

Далее можно вычислить геометрические характеристики. Например, параметр, характеризующий окаймленность (O_k) – величину границы структурных ансамблей. В простейшем виде этот параметр равен (1):

$$O_k = \frac{МП}{ММ + МП + ПП}, \quad (1)$$

где $МП$, $ММ$ и $ПП$ – число соответствующих пар в исследуемом поле. Дополняющим его до единицы будет агрегированность (A_2), которая равна (2):

$$A_2 = \frac{ММ + ПП}{ММ + МП + ПП}. \quad (2)$$

Выводы. Если вводить подобные геометрические характеристики мозаик материалов более строгим образом, получим опорные параметры, которые помогут определять механические свойства материалов. Их можно подставлять как факторы в эмпирические регрессионные уравнения макроскопических свойств. С другой стороны, они тесно связаны с микроструктурой и частично поддаются управляющему влиянию с помощью физико-химических факторов. Таким образом, исследуя механизмы формирования структуры с помощью различных геометрических методов на каждом этапе структурообразования можно в дальнейшем получить возможность направленно изменять основные свойства вяжущих материалов. Это позволит получать материалы и изделия на их основе с требуемыми физико-химическими характеристиками.

Литература:

1. Дубров Я.А., Штелик В.Г., Маслова Н.В. Системное моделирование и оптимизация в экономике. К.: Наукова думка, 1976. 252 с.
2. Кузнецова В.Л., Раков М.А. Самоорганизация в технических системах. К.: Наукова думка, 1987. 200 с.
3. Выровой В.Н. Физико-механические особенности структурообразования композиционных строительных материалов. Автореферат дис. доктора техн. наук. Л. 1988. 37с.
4. Соломатов В.И., Выровой В.Н., Дорофеев В.С., Сиренко А.В. Композиционные материалы пониженной материалоемкости. К.: Будивельник, 1991. 144с.
5. Аоки М. Введение в методы оптимизации. М.: Наука, 1977. 344 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ВЕРТОЛІТНИХ МАЙДАНЧИКІВ НА ДАХАХ БУДІВЕЛЬ

Ткачук В.С., Заболотна І.В., студ. гр. А-324

Науковий керівник – Варич Г.С., старший викладач (кафедра
Архітектурних конструкцій, Одеська державна академія будівництва
та архітектури)

Анотація. У статті розглядається проектування вертолiтних майданчикiв на дахах будiвель, якi можна експлуатувати практично при будь-яких умовах, як в межах мiста, так i за його межами. Приведено приклади закордонного досвiду майданчикiв для посадки вертольотiв.

Актуальнiсть. Вертольоти – єдиний тип повітряного транспорту, який може широко використовуватись в мiських умовах. Звичайно, економiчно обґрунтованим є його використання лише в мегаполiсах.

Використання вертольотного транспорту в мiстах стає можливим завдяки виключним льотним характеристикам вертольотiв. Вони можуть виконувати злiтно-посадочнi операцiї вертикально, тож для цього необи́днa зовсiм невелика площа. В мiстах вертолiтнi майданчики зазвичай розташовуються на дахах висотних будiвель.

Вертольотний транспорт використовується для:

- доставки хворих у важкому стані до медичних закладiв;
- гасiння пожеж у висотних будiвлях;
- в якостi аеротаксi для бiзнесменiв;
- здiйснення екскурсiйних польотiв;
- використання правоохоронними органами, засобами ЗМІ та iн.

При виборi майданчикiв враховуються: переваги вертольотiв як апаратiв вертикального зльоту i посадки; рiвень шуму – для забезпечення мiнiмального зашумлення мiсцевостi; «роза вiтрiв», щоб до мiнiмуму скоротити злiт-посадку з боковим вiтром i виключити з попутним; можливiсть здiйснення аварiйної посадки в будь-який час за маршрутами прибуття або вильоту.

Видiляються декiлька варiантiв конструкцiї майданчика. Найпростiшим є улаштування майданчика з попередньо виготовлених блокiв. В такому випадку монтажнi роботи зводяться до мiнiмуму i займають лише декiлька днiв. Недолiк такого пiдходу – порiвняно невелика несуча здатнiсть збiрних вертолiтних майданчикiв, вони придатнi лише для легких вертольотiв. Можна використовувати

традиційний підхід і в якості покриття вертолітного майданчика застосовувати бетонну плиту. Це викликає значне додаткове навантаження на несучі конструкції будівлі. Окрім цього, потрібен значний час на те, щоб «вертольотний» бетон набув проектної міцності. Будівництво в цьому випадку займає великий період часу.

Найбільш прогресивним є використання балочних кліток в якості несучої конструкції вертольотного майданчика. Це дозволяє з одного боку значно пришвидшити будівництво, а з іншого – мінімізувати додаткове навантаження на несучі конструкції самої будівлі. В деяких випадках, наприклад, коли дах споруди багаторівневий, такий підхід являється єдиним можливим.

Загальні розміри вертольотного майданчика в плані складають 27х27 м. Конструкція балочної клітини передбачає укладання балок настилу із кроком 2 м.

З огляду на швидкість монтажу та ефективність використання матеріалу найбільш доцільним варіантом є конструкція вертольотного майданчика у вигляді балочної клітини (рис. 1). Оскільки обмеження по будівельній висоті відсутні, то сполучення головних балок та балок настилу можна передбачити поверховим. Це значно спрощує будівельний процес та пришвидшує будівництво в цілому. Покриття майданчика представляє собою сталеві або алюмінієві листи, які настиляються поверх балок настилу та прикріплюються до них, щоб унеможливити зсув при навантаженні (рис. 2).

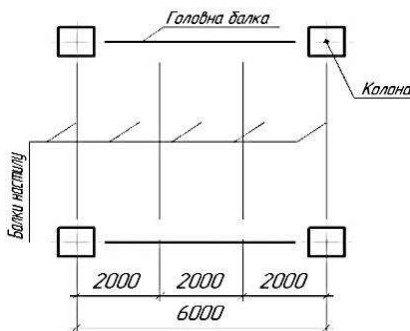


Рис. 1. Конструкція вертольотного майданчика у вигляді балочної клітини.

З огляду на невелику вагу в якості настилу вертольотного майданчика пропонується використовувати алюмінієві плити.

Через доволі складну конструкцію, приведення до еквівалентного перерізу (рис. 3) виконуються в декілька етапів:

- спочатку профнастил, заповнений бетоном, приводиться до прямокутного перерізу;
- після цього до еквівалентного перерізу приводяться другорядні балки;
- на останньому етапі розглядається сумісна робота головних та другорядних балок. При цьому враховується те, що другорядні та головні балки об'єднуються посередині.

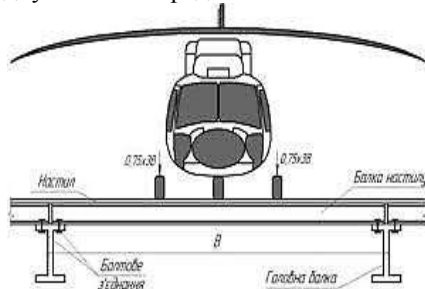


Рис. 2. Поперечний переріз вертолітного майданчика.

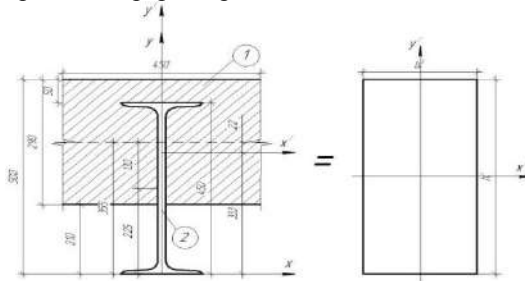


Рис. 3. Приведення головної балки до еквівалентного перерізу.

При побудові вертолітних майданчиків на дахах та інших ділянках враховується кілька аспектів:

- Переваги вертолітних повітряних суден вертикального зльоту і посадки.
- Рівень шуму для забезпечення мінімальної зашумленості району.
- Роза вітрів для скорочення зльоту і посадки з боковим вітром і виключення попутного.
- Можливість здійснення аварійної посадки в будь-який час.

Покриття злітно-посадкової вертолітної смуги або так звана «підлога під вертоліт» у вигляді гумових плит допоможе створити майданчик будь-якого кольору, по якому без зусиль зможе бути

нанесена необхідна розмітка (рис. 4).

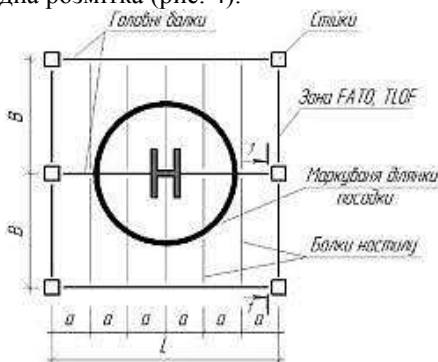


Рис. 4. Загальний вигляд балочної клітини з розміткою під посадку вертольоту (вид в плані).

Незважаючи на розміри майданчика, він повинен мати відповідну розмітку для здійснення точного і безпечного приземлення. Для цього в літню пору року розмітка наноситься білою фарбою, а взимку чорною для більшої помітності. Крім того, межі вертолітного майданчика повинні мати освітлення для нічних польотів та позначення кордонів посадкового майданчику (рис. 5).

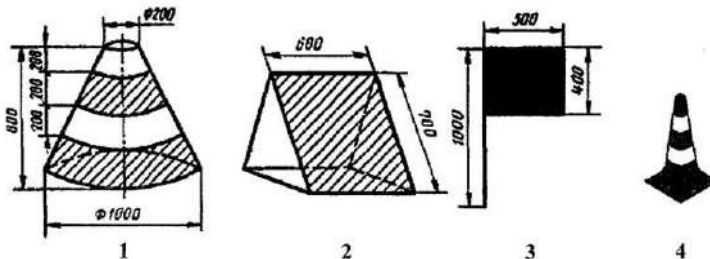


Рис. 5. Позначення кордонів вертолітної посадкового майданчика: 1 – усічений конус; 2 – призма; 3 – прапорець; 4 – дорожній сигнальний конус.

Маркування вертолітних станцій зазвичай виконують акриловою емаллю жовтого, білого, червоного або помаранчевого кольорів. Її ефективність визначається товщиною шару, коефіцієнтом яскравості, зносостійкістю і рівнем адгезії лакофарбової речовини з основним покриттям вертодрому. Якісні розмічальні лінії гарантують у великій мірі безпеку польотів, особливо в нічний час або негоду. Не менш важливим є грамотне проведення обслуговування майданчика для підтримки світловідбиваючої здатності маркувальної фарби.

Закордонний досвід влаштування вертолітних майданчиків (рис. 6, 7, 8).



Рис. 6. Один з вертолітних майданчиків на даху хмарочоса в районі вокзалу Токіо.



Рис. 7. Вертолітний майданчик на 28 поверсі готелю «Бурж-Аль-Араб» в Дубаї.



Рис. 8. Вертолітний майданчик в центрі Гонконгу.

У японській столиці чисельність вертолітних майданчиків одна з найвищих в світі, проте більшість з них не використовуються через суворі правила, що обмежують місця посадки вертольотів. В Китаї широко застосовуються вертолітні майданчики на дахах хмарочосів.

Висновки. Вертолітні майданчики на дахах відносяться до споруд підвищеної відповідальності через значні навантаження, але це відносно прості споруди у виконанні, і можуть бути розташовані практично на будь-яких плоских дахах або самі виступати в якості даху, якщо для їх розташування розраховані несучі конструкції стін і фундаментів.

Це відносно недорогі споруди в порівнянні з літаковими смугами, прості і зручні в процесі експлуатації. Вони також цілком відповідають безпеці перебування людей на ній при дотриманні правил користування і безпеки. Вертолітний транспорт поступово набуває більш широкого застосування і для його експлуатації буде потрібна необхідна інфраструктура така як вертолітні майданчики на дахах.

Література:

1. Бородач А.И., Бубнов А.А. Руководство по проектированию вертодромов и посадочных площадок для вертолетов гражданской авиации. М., 1970.
2. Проектирование, строительство, оборудование, сертификация, эксплуатация вертолетных площадок и вертодромов. URL: <http://xn--80adhcaaxhrecujfmj6ad5k7a.xn--p1ai/> (дата звернення: 01.03.2021).
3. Покрытия для вертолетной площадки. URL: http://russian-polymer.ru/stati/pokrytie_dlya_vertoletnoy_ploshchadki/ (дата обращения: 02.03.2021).

УДК 69: 625

СТРОИТЕЛЬСТВО ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В УКРАИНЕ

Ткачук В.С., Заболотна І.В., студ. гр. А-324

*Научный руководитель – Варич А.С., старший преподаватель
(кафедра Архитектурных конструкций, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассмотрено высотное строительство, определяемое в Украине как экспериментальное, хотя стоит учитывать, что специфические особенности строительства и организации инженерных систем присущи зданиям, не относящимся к

этой категории. Приведены примеры возведения высотных зданий в мире, а также высотные здания Украины.

Актуальность. Видовые квартиры и офисы на верхних этажах пользуются повышенным спросом. Небоскребы являются признаком достатка. Во-первых, не последнюю роль играет такой нематериальный показатель, как «вид из окна». Во-вторых, на фоне старых 5-, 9-эт. домов, современное высотное строение выглядит очень красиво. Что касается вопросов безопасности, им сегодня уделяется повышенное внимание. Тщательно разрабатываются системы эксплуатации здания и эвакуации людей в экстренных случаях.

Согласно действующим строительным нормам ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», к категории высотных относятся здания высотой более 47 м (в среднем – 16 этажей). Для проектирования зданий высотой до 73,5 м используется ДБН В.2.2-15: 2019 «Житлові будинки. Основні положення», для жилых зданий высотой более 73,5 м и до 100 м включительно (для общественных зданий до 150 м) действует ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі. Основні положення». Жилые здания высотой более 100 м относятся к экспериментальному строительству, и для них нормы проектирования отсутствуют, а потому проект каждого строения, превышающего этот показатель, необходимо разрабатывать индивидуально и утверждать концепцию в УкрНИИПБ.

Как показывает мировая практика, строительство высотных зданий – естественный этап развития крупных городов, что обусловлено дефицитом и, соответственно, большой стоимостью земельных участков, особенно в центральных деловых районах, интенсивным ростом населения и другими объективными причинами. Накопленный опыт свидетельствует о том, что с учетом стоимости земли и затрат на строительство оптимальными по экономическим показателям являются 30-50-этажные здания. Стоимость зданий большей этажности увеличивается в разы, поэтому возводят их, как правило, исходя из соображений престижа. Часто высотные объекты становятся символом города, показателем финансовой мощи крупных корпораций или отдельных личностей.

Практика высотного строительства насчитывает около ста лет. Она позволила реализовать такие проекты, как «Тайбэй 101» (508 м; на сегодняшний день – самое высокое функционирующее здание в мире) (рис. 1), «Петронас» (451,9 м) (рис. 2), «Сирс-Тауэр» (443,2 м) и др.

На сегодняшний день при строительстве высотных объектов западные архитекторы и девелоперы большое внимание уделяют вопросам экологии и экономии энергии. Согласно международным



Рис. 1. Небоскреб «Тайбэй 101».



Рис. 2. Небоскреб «Петронас».

стандартам, в экономически развитых государствах мира проекты высотных зданий должны включать природоохранные технологии. Например, при строительстве 54-этажного небоскреба – башни американского Bank of America в Нью-Йорке проектом было предусмотрено снижение расходов энергии и воды на 50% в период эксплуатации, а также очистка сточных вод, использование материалов после рециклинга и собственная электростанция мощностью 4,6 мВт.

Примером широкого применения природоохранных технологий может служить и здание «Бурдж Дубай» (рис. 3), которое стало в 2010 г. самым высоким наземным сооружением в мире (828 м, 162 этажа).



Рис. 3. Небоскреб «Бурдж Дубай».

Башня самостоятельно вырабатывает электроэнергию для эксплуатационных нужд. С этой целью использованы возобновляемые источники энергии – солнечный свет и ветряки. На крыше здания установлена 61-метровая турбина, вращаемая ветром, и солнечные панели (частично и на стенах) общей площадью около 15000 м². Фасад оснащен специальной защитой, препятствующей нагреву внутренних помещений, что уменьшает необходимость в кондиционировании. Для системы кондиционирования небоскреба использована конвекционная система, прогоняющая воздух снизу вверх по всей башне, причем для охлаждения применяется морская вода и подземные охлаждающие модули, что позволяет сохранять температуру воздуха в здании в пределах +18°C. Важное значение имеет также выбор материалов, используемых для высотных объектов, которые должны отличаться повышенной прочностью и обладать высокими показателями огнестойкости. Так, для несущих конструкций рекомендуется применять железобетон. Вследствие высоких нагрузок на конструкции в высотном строительстве все чаще используются высокопрочные бетоны класса С 50/60 и выше с применением специальных добавок.

В Украине одним из самых высоких зданий является жилой комплекс на Кловском спуске в Киеве (рис. 4). Этот двухсекционный небоскреб состоит из 48-эт. жилого комплекса и 18-эт. офисного центра, секции сочетаются 8-эт. «переходом». Дом был построен в 2012 г. за 4 года. Его обслуживают 5 скоростных лифтов, а на крыше имеется вертолетная площадка.



Рис. 4. Жилой комплекс на Кловском спуске.

Здание многофункционального комплекса «Гулливёр» (высота 148м, 35 этажей) (рис. 5) состоит из двух блоков: 35-этажного бизнес-центра и 16-этажного развлекательного комплекса. Было построено в 2013 году за 10 лет. Его обслуживают 28 скоростных лифтов (включая обычные и панорамные в ТРЦ) и 10 эскалаторов.



Рис. 5. Комплекс «Гулливёр».

Бизнес-центр «Парус» (высота 133м, 33 этажа) (рис. 6) класса «А» построен в 2007 г., обслуживается 12-ю скоростными лифтами.

В Одессе один из небоскребов находится на площади 10 Апреля – жилой комплекс «Арк-Палас» (рис. 7). Высота одного из небоскребов – 106 м. С крыши этого 25-эт. здания виден даже поселок Котовского.

Еще один 25-этажный дом находится на просп. Шевченко, в районе парка Победы. Одесситы уже успели прозвать эту многоэтажку «Кукурузой» (строение здания похоже на кукурузный початок). Высота дома около 100 м. Согласно требованиям сейсмоустойчивости в Одессе запрещается строить здания выше 24 этажей.



Рис. 6. Бизнес-центр «Парус».

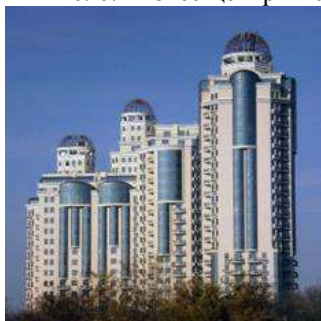


Рис. 7. Жилой комплекс «Арк-Палас» в г. Одесса.

Выводы. На сегодняшний день возведение высотных зданий не должно являться проблемой ни для отечественных строителей, ни для проектировщиков и архитекторов. Международный опыт подтверждает возможность успешной реализации безопасных проектов повышенной этажности и их экономическую обоснованность. К сожалению, пока опыт возведения таких объектов в Украине минимален, поэтому актуально развитие квалифицированных архитекторов и проектировщиков в этой области.

Литература:

1. <https://odessa-life.od.ua/news/27397-samy-e-vysokie-zdaniya-odessy>
2. <http://zametkin.kiev.ua/neboskreby-kieva/>
3. <http://culturemeter.od.ua/v-odesse-strojat-samoe-vysokoe-zdanie-49192/>

ЗВ'ЯЗОК МИСТЕЦТВА КАМ'ЯНОГО ВІКУ З СУЧАСНИМ МИСТЕЦТВОМ

Тихомир В.В., студ. гр. ОМ-411

*Науковий керівник – Герасімова Д.Л., доцент (кафедра
Образотворчого мистецтва, Одеська державна академія
будівництва та архітектури)*

Анотація: В цій статті розглядається зв'язок між сучасним мистецтвом та мистецтвом палеоліту, корені деяких сучасних напрямів та відображення в них стародавньої культури, з якого саме моменту митці XX-XXI століття почали звертатися до техніки і образів, притаманних примітивним культурам, глибинні причини різниці та спільності сучасної та палеолітичної культури, а також культури корінних народів Африки.

У картинах багатьох модерних і постмодерних митців ми можемо бачити елементи давніх культур, чи ознаки примітивних африканських племен (рис. 1, 2). Як сучасне мистецтво пов'язане зі стародавнім мистецтвом кам'яного віку?



Рис. 1.

Віллем де Куннінг Жінка 3.



Рис. 2.

Венера з Віллендорфа.

Потрібно почати розмову з цікавого факту, а саме зі змін мистецтва з палеоліту до мезоліту і неоліту. Спостерігаючи за розвитком мистецтва з перших відбитків рук на стінах печер до досить реалістичних зображень звірів (рис. 3).

Можемо побачити, що людство досягло майже максимуму реалістичного зображення звіра відносно технологічних можливостей тієї епохи. Але, коли ми бачимо малюнки мезоліту чи неоліту – вони

докорінно відрізняються від раніше наведеного прикладу (рис. 4).



Рис. 3. Малюнки з печери Альтаміра.

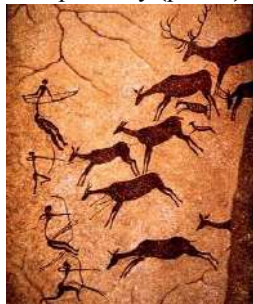


Рис. 4. Полювання на оленів.

Здійснився перехід від палеолітичного натуралізму до неолітичної абстракції. В мистецтві зображується не реальність, а знаки і символи. Тобто не зображення людини, а символ людини, абстрактний образ. Таким же чином, як і перша письменність була образотворчою, тобто зображала спрощений варіант реальності. Умовне зображення несло в собі більше сенсу ніж детально намальований буйвол, наприклад. В цьому і проявляється різниця, це спрощення, яке намагається розмовляти з нами більш складною мовою.

Таким же чином ми можемо прослідкувати розвиток класичного мистецтва: Відродження, Бароко, Класицизм – і ось, здається людство досягло максимуму складності і реалістичності зображення, з'являється фото. І саме в цей момент починається поступовий перехід від класичного мистецтва до модерного. Коли мистецтво занадто сильно йде в реалізм та естетику заради естетики – меншу сакральність має символічна мова. Так, вона також існує, але це більш натхненне сприйняття, ніж дикі образи, які торкаються наших природних почуттів. Саме в цей час Гоген, фовісти, багато митців починають звертатися до примітивних культур, в яких найбільш базові почуття для людини більш яскраво виражені. Так само можемо сказати і про Пікассо з його натхненням (рис. 5, 6).

20 століття. Починається розвиток джазової музики, яка засновується на африканських ритмах. Футуристи, які у своїй поезії намагаються створювати нові слова і нову «мову», хочуть «скинути Пушкіна і Лермонтова з п'єдесталу». Чи, наприклад, супрематисти, які прямим текстом кажуть, що вони винаходять «нову мову мистецтва». Так, звісно ця лінія проходить не через всі стилі і напрями, але тенденція відчувається. Якщо казати про класичну музику – вона дивує своєю складністю як виконання, так і структури. Поезія, в своїй



Рис. 5. Африканська маска.



Рис. 6. Пабло Пікассо
«Авіньйонські панянки»

суті, це мовний максимум, та планка мови, в якій він досягає максимуму глибини і краси. Але якщо ми подивимося на сучасний «Mumble gar», то побачимо, що артисти цього напрямку йдуть зворотнім шляхом, музика нарочито примітивна, а тексти і того більш, вони вже не нагадують слова, є епізоди, коли це просто звуки, наче шаманський бубніж наших предків, чи просто звуки до того, як з'явилася мова. А якщо слова все ж таки членороздільні – то вони торкаються найбільш примітивних тем: секс, матеріальні цінності і т.д. На погляд авторів, це – пряме звернення до примітивних культур. Чи, наприклад, згадуємо Йозефа Бойса, «сучасного шамана», як його називали. В своїх перформансах та інсталяціях звертався до тваринного світу та первинних матеріалів, які нас супроводжують майже всю історію (жир, вовна і т.д.). Малюнки відомого афро-американського митця Жана-Мішеля Баскії, його твори більш схожі на печерні малюнки, ніж на класичний живопис (рис. 7).

Художник Вілем де Куннінг і його серія картин: «Жінка 1», «Жінка 2» і т.д. (рис. 1). Ці зображення дуже нагадують палеолітичних Венер (рис. 2). Зв'язок відчувається по перебільшеній формі, грубості зображення, та в цілому, по відчуттям від картин. Чи, наприклад, Одеський митець Олександр Коваль використовує в своїх роботах створені природою камені для створення скульптур (рис. 8, 9).

Він шукає натхнення в первозданній природі, саме в її формах, це характерна риса, яка відрізняє таке мистецтво від іншого, це, в першу чергу, орієнтація на природні форми, в той час як класичне мистецтво орієнтується на вже створені людьми образи, наприклад, як епоха Відродження орієнтувалася на античність. Також в цих скульптурах бачимо зв'язок із стародавніми скульптурами створеними на території України, наприклад, «Скіфські баби».



Рис. 7. Жан-Мішель Баскія «Автопортрет».



Рис. 8. Олександр Коваль «Без назви».



Рис. 9. Олександр Коваль «Без назви».

Висновок. В цілому, ми можемо побачити, що багато сучасних митців звертаються до первинної людської культури, причому відчувається цілеспрямоване спрощення форм і сюжетів, більше абстрактних образів, більш резонуючі в нашому тваринному сприйнятті теми, спроби створити «нову мову мистецтва». У якомусь сенсі сучасне мистецтво дійсно нова форма мови. Іноді суть у відчуттях, як в шаманських танцях наших предків, а іноді цю мову потрібно вивчати, щоб розуміти. Можливо таким же чином, як перехід від палеолітичного натуралізму до неолітичної абстракції сприяв розвитку культури та мови, можливо і цей, більш сучасний перехід буде мати значення в майбутньому.

Література:

1. Голомшток И.Н., Синяевский А.Д. Пикассо. М.: Знание, 1960. 65 с.
2. Смирнов С.В., Кухарчук Ю.В. Палеоліт. Енциклопедія історії України. К.: Наукова думка, 2011. Т. 8. 520 с.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ СРЕДНЕВЕКОВОГО МАРОККО С VIII В. ДО ПОСЛЕДНЕЙ ТРЕТИ XIII В.

Хадад Тарик, студ. гр. А-414

Научный руководитель – Польщикова Н.В., к. арх.

(кафедра Дизайна архитектурной среды, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)

Аннотация. В статье показано развитие средневековой архитектуры Марокко VIII в. – последней трети XIII в. на примерах наиболее значимых городов данного периода: Феса, Марракеша, Рабата. Некоторые памятники указанных городов хорошо сохранились поныне. Они достаточно подробно описаны во многих литературных источниках: марокканских, французских, восточноевропейских. Автор попытался объединить сведения из разных литературных источников, отражающих развитие архитектуры этих городов в указанный период.

Актуальность. Литературные источники, о которых сказано выше, описывают памятники средневековой марокканской архитектуры, каждый в отдельности, что отражает архитектурные особенности каждого конкретного памятника, но не даёт общей картины развития архитектуры указанных исторических периодов. Автор попытался выявить общие черты развития марокканской средневековой архитектуры на примерах развития зодчества в указанных городах.

Задачи статьи: выявить общие закономерности развития архитектуры в наиболее значимых городах средневекового Марокко: Феса, Марракеша, Рабата.

Методика исследования. По каждому из указанных городов проведен анализ развития архитектуры в конкретные периоды. Сопоставляя аналогичные архитектурные решения в каждом из указанных городов, получаем общие закономерности развития архитектуры для данного исторического периода средневекового Марокко.

Для понимания изложенного материала необходимо объяснить значение некоторых важных названий арабской культуры и архитектуры: касба – крепость; Магриб – страны средневековья в Северной Африке (Алжир, Тунис, Марокко); меина – изначально средневековый город; халиф – титул главы государства, который объединяет в своей личности духовные и светские функции в средневековых мусульманских странах Ближнего Востока и Магриба;

халифат – мусульманская феодальная теократия во главе с халифом; эмир – в средневековых странах Ближнего Востока и Магриба светский титул главы государства; медресе – мусульманская средняя и высшая школа, которая готовит служителей культа, служащих государственного аппарата, учителей в странах Ближнего и Среднего Востока, мечеть – место ритуалов и поклонения Аллаху.

В данной работе рассмотрено становление архитектуры в трёх наиболее значительных раннесредневековых городах Марокко в соответствии с историческим развитием страны. Это прослежено в Фесе, Марракеше и Рабате с VIII в. по первую треть XIII в. Выявлено становление средневековой марокканской архитектуры и ее дальнейшие развитие.



Рис. 1. Карта Марокко.

Наиболее древний из указанных городов – Фес (арабск. Фас), основанный Идрисом ибн Абдаллахом в 789г. на правом берегу р. Фес (рис. 1), в предгорьях Среднего Атласа. Его сын и преемник, Идрис II (792-828гг.), на левом берегу р. Фес основал город аль Алия в 808г. Именно сюда переселились 8000 арабских семей в 818г., изгнанных в ходе реконксты из Андалузии, Кордовы, Севильи и Гренады, территории Кордовского эмирата (756-929гг., затем халифата до 1031г. [1]). Беженцы из арабской Андалузии (юг совр. Испании) в Фесе образовали «Андалузский» квартал с мечетью. Город стал быстро расти, также за счёт прибывающих сюда беженцев из других стран арабского мира, т.к. в самой Северной Африке происходили массовые миграционные процессы. В 825г. в Фес из столицы Туниса Кайруана прибыло 2000 семей. Кайруанцы основали свой квартал напротив, «квартала Андалузцев» и к 859г. выстроили мечеть «Каравайин» или «Карауин», т.е. мечеть кайруанцев [1, 2, 5].

Между потомками Пророка во всех североафриканских странах

возникали междоусобицы. Альморавиды – новая магрибская династия (1056-1147гг.), сложившаяся на территории современного Сенегала, где с сер. XI в. началось образование государства из союзов берберских племен. Их самоназвание – Аль-мурабат – «жители рибата» или «стоящий на страже», а европейцы в своем произношении исказили на «Альморавиды». Начав новые завоевания на севере и северо-востоке, они подчинили себе Морокко, Западный Алджир, мусульманскую Испанию, Балеарские острова. Алморавиды были активными строителями, в частности, они укрепили оборонную систему Феса [2], в западной его части выстроили касбу Бу Джеллуд, где жил их наместник, а около Феса – касбу Амарга [2]. При Альморавидах Фес не стал столицей, но приобрел значение богатого и большого города, подобно городам Андалузии [2]. Новое движение берберских племен привело к власти новую берберскую династию Альмохадов – 1130-1269гг. Это время считается самым значительным этапом в развитии североафриканской государственности эпохи средневековья. Самоназвание – «аль-мубаххидун» (т.е. исповедующие единство), но европейцами исказилось до Альмохады. Правление Альмохадов отличается всесторонним единством Магриба: этническим, социально-политическим, религиозным и культурным, сопровождаемым редкостной жесткостью, войнами, мятежами, религиозными гонениями и массовыми казнями. Порядок, дисциплина и устойчивость, стали основой правления династии, что отразилось в различных сферах государственного и экономического развития Магриба.

Фес опять стал столицей [4]. На всех подвластных ей территориях династия вела себя как завоеватели, что расшатывало государственные устои Альмохадов. Это и успехи реконкисты привели к крушению династии Альмохадов, которую заменила династия Маринидов (1269-1265гг.). Но архитектура периода Маринидов не является темой данной статьи.

Этапы развития архитектуры Марокко до последней трети XIII в. связаны со сменой правящих династий, можно представить по схеме: Идрисиды (780-974гг.), столица – Фес → Фатимиды (974-1069гг.), столица – Кайруан (Тунис) → Альморавиды (1069-1147гг.), столица – Марракеш → Альмохада (1147-1269гг.), столицы – Марракеш, Фес → Мариниды (1269-1246гг.), столица – Фес. Планировка территории средневекового Феса складывалась веками стихийно, и в настоящее время насчитывается более 9.5 тыс. улочек, как и в городах средневековой Европы, второстепенные улочки и переулки часто имеют ширину менее метра. Но соблюдалось четкое деление на

отделенные районы, изначально объединявшие ремесленников конкретной профессии – ткачей, сапожников, гончаров, ковроделов, красильщиков и др. В настоящее время в медине в Фесе такая же система узких извилистых улиц и улочек, тесно застроенных жилами домами в 3–4 этажа. Современный Фес с 1916г. застраивается к юго-западу от прежней территории [1, 2, 4, 5], (рис. 2).



Рис. 2. План Феса: старого (859г.) и нового (1276г.).

Современное население города, по данным 2020г. – 1,224 млн. человек. Один из известных памятников архитектуры средневековья, сохранившийся и действующий и поныне – мечеть Каравайин в Фесе (рис. 2), выстроенная в 859г., она имела всего 4 нефа, при позднейших реконструкциях мечеть увеличивали. Мечеть – целостный декоративный ансамбль. Самое важное украшение мечети – мягкий пластичный орнамент. Аль-Каравайин на арабском западе играла особую роль учебного и религиозного центра [2, 3, 4, 7, 8]. Мечеть была перестроена в 1203-1207гг. при Альмохадах [4].

Начав свое движение на север, племена санхаджа в 1055г. объединились на территории Марокко и основали в 1062г. военный лагерь в предгорьях Высокого Атласа в долине Хауз Марракеш (рис. 3). Впоследствии название города в форме Марокко стало названием всей страны [1, 2, 4]. Около 1070г. заложена каменная касба Марракеша. Изначально неукрепленный, город в 1120г. был обнесен толстыми бетонными стенами протяженностью в 9км, с тяжелыми архаичными формами, с широкими и низкими проемами. Марракеш постепенно расширялся и обстраивался [2, 3, 4, 6].

План медины неправильной конфигурации, имеет в поперечнике 2,5км, где кварталы с лабиринтом извилистых улиц застроены плотно жилыми домами из красноватой глины, а на периферии заложены сады. Главная площадь – Джемма-аль-Фна длиной 150м, шириной 100м, к ней примыкали базары, с юго-востока к медине примыкали

касба и сады «Агвигаль» (тип садово-паркового ансамбля с регулярной прямоугольной планировкой [2]), площадью 600га (XII в.). По периметру медины, касбы и садов выстроены оборонные стены с башнями прямоугольного плана и воротами, облицованными камнем. Ворота касбы Баб Агвенау – небольшая постройка, которая производит впечатление плоской декорации, утопленной в городской стене XII в. [2, 3, 4], (рис. 3).

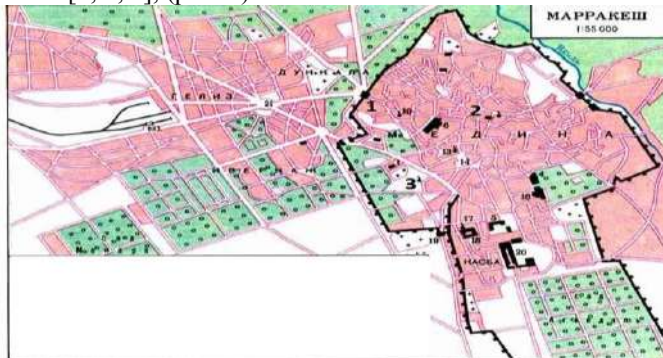


Рис. 3. План средневекового Марракеша: 1) ворота Баб-Агвенау; 2) Кубба; 3) мечеть аль Кутубия с минаретом.

В нач. XII в. построена Кубба Баадийин. Обычно название «Кубба» означает могила святого, а данная так названа из-за своего объемно-пространственного решения, и ее функция четко утилитарная. Это павильон с бассейном для омовений прямоугольный в плане размерами $7.3 \times (5.53 \times 5.45) \text{ м}^2$. Баадийин, или Барудийин – названия соседних улиц и базарчика. Кубба с цистерной и фонтаном входила в комплекс несохранившейся мечети Али бен Юзуфа. Стиль и декор куббы близки мечети Каравайин в Фесе, сер. IX в. [2, 3, 4].

В 1146г. была выстроена мечеть аль-Кутубийя, призванная стать самой большой мечетью Магриба. Но с захватом Марракеша следующей династией строительство приостановилось. Обосновавшись в прежней столице, Альморавиды стали сначала украшать мечеть, а потом пристроили к ней свою. Строительство окончилось в 1196г. Название мечети аль-Кутубийя – «книжная» – дано в связи с тем, что вокруг нее было много книжных лавок.

Марракешский минарет – самый ранний, возглавляет эволюцию типа установившегося во всем Магрибе вплоть до XX в. В настоящее время Марракеш – город-миллионник, один из крупнейших в Северной Африке, с населением, по данным 2020г. – 1.003.000.

Распространяясь на северо-запад, Альморавиды (1121/1122-1269гг. [1]), под руководством халифа Абд-аль-Мумина (1128-1163гг.) в 1150г. на левом берегу р. Бу-Регрег построили касбу Рибат-аль-Фатх («лагерь победы»). Место выбрано неслучайно, т.к. правый берег реки был еще в X в. обжит племенами зоната (территория совр. г. Сале), которое на левом берегу соорудило рибат Фатх, который стал ядром позднейшей касбы Удайя. Удайя при аль-Мансуре стала оплотом для борьбы с еретиками-хариджитами племени бар гавата. Касба аль-Мансура (1002г.) хаджибе (камергере) халифа аль-Хакама II (961-976) [1], европейское имя Альманзор) вырос большой город с бетонными стенами в 5км длины. В этих стенах в XII в. устроены ворота: Баб аль-Хад, Баб аль-Алу, Баб аль-Заср, Баб аль-Руах. К этому времени относятся ворота касбы Удайя [2], рис. 1, служащие прообразом для многих ворот различных сооружений мусульманского Востока.

Лучшие ворота Рабата-Баб аль Руах, а также ворота касбы Удайя – это самостоятельные башенные сооружения, состоящие из нескольких помещений. В составе ворот касбы Удайя три продольных помещения с различными покрытиями. Ворота всех средневековых городов Марокко, и прежде всего Рабата, гармонично включены в городскую среду, они – лучшее украшение городских ансамблей и наиболее выразительно отражают свое время [2]. После победы при Алархосе (1195г. [2]) в быстро растущем Работе аль-Фатх была задумана новая соборная мечеть, начало строительства которой – 1195г. Она должна была затмить своими размерами и великолепием мечеть Омейядов и символизировать высшую точку в развитии магрибской культуры. В условиях «священной войны» с Испанией в ней могла разместиться значительная часть арабской армии. Своей парадной, северной стороной минарет обращён к океану и устью р. Бу-Регрег. Слева от него – белая касба Удайя, справа – белый геометризированный г. Сале. Касба и г. Сале (где постройки почти одинаковой высоты) образуют два сторожевых форпоста близ узкого устья реки, между которыми высится минарет. Вид с оксана на новый г. Рабат – оплот торжества веры державы Альмохадов, над которыми высится мощная красная вертикаль «Башни Хасана», как облика в высокой точке Африканского материка [2, 3, 4, 11, 12]. В настоящее время Рабат – один из городов-миллионников Африки с населением, по данным 2020г. – 1,885,000 чел.

Выводы. Особенности развития архитектуры средневекового Марокко с VIII в. до последней трети XIII в. заключаются в том, что именно в этот период произошло постепенное становление традиций марроканской исламской архитектуры, которая явилась синтезом архитектурно-строительных традиций: местных, андалузских,

восточно-арабских, в своей основе – продолжением архитектурно-строительных традиций античности. Внимание, обращенное в статье к трем городам средневекового Марокко, основанных в указанное время, не случайно, т.к. они попеременно были столицами халифатов, и именно их архитектуре правители средневекового Марокко уделяли основное внимание.

Литература:

1. Советский энциклопедический словарь. М.: Сов. Энциклопедия. 1982. 1600 с.

2. П. Коптерева. Искусство стран Магриба. Средние века, новое время. М.: Искусство. 1988. 319 с.

3. Всеобщая история архитектуры. Архитектура стран Средиземноморья, Африки и Азии. VI-XIX вв. М.: Стройиздат. 1969. 490 с.

4. Искусство стран и народов мира. Краткая художественная энциклопедия. Замбия-Мозамбик. М.: Сов. Энциклопедия. 1965. 655 с.

5. <http://moroccoclub.ru/marocco/arhitekturamarokko/> история Феса;

6. <http://townevolution.ru/books/item/f00/s00/z0000021/st014.shtml/>

7. <https://miroved.com/countries/marokko/fes/places/universitet-al-karauin/> история и архитектура Крауина, Фес;

8. <https://islam.in.ua/ru/istoriya/al-karauin-stareyshee-uchebnoe-zavedenie-v-mire/> история Крауина, Фес;

9. <https://factinteres.ru/mechet-al-kutubiya-samaya-bolshaya-mechet-marrakesha-izvestnaya-velikolepnym-69-metrovym-minaretom>

10. <https://lotostat.ru/info/mechet-al-kutubiya-marrakesh-marokko/>

11. <https://1chudo.ru/bashni/39-bashnya-khasana-v-rabate-minaret.html/>

12. <http://www.orangesmile.com/extreme/ru/forgotten-buikUngs/hassan-tower.html/> башня Хасана в Рабате.

5. ص 162 • النقد الأيديولوجي، :ارمور - عبد الله العروي مجمل تاريخ المغرب. جه المعهد الملكي للبحث في تاريخ المغرب، ص: الرباط — تحيين وتركيب؛ حتو • د تاريخ المغرب 2011 – 821 ص

سلسلة: الرباط — 1894-1912 بد الحق الـ ءئرف محطات في تاريخ المغرب ابعاصر

جهءء'ص 52 - 2012 ص 7. منشوراتاؤس ء

— 2000 دار النشر المغربية، :حسين مؤنس معالم تاريخ المغرب والإفدلس • الدارئببضاء

8. ص 519

دار: الفاس -إبراهيم القابري بونشيش المغرب والأندلس في عصر المرابطين

358 — 1993 ص 9. الطليعة،

الدار: إسبانيا — أمين توفيق الطيبي براسات وبحوث في تاريخ المغرب والأندلس

10. البردية للكتاب،

ص

1984 - 514

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ ОДЕССЫ XIX ВЕКА

Хома В.Я., студ. гр. АБС-526

*Научный руководитель – Черненко А.А., ассистент (кафедра
Архитектуры зданий и сооружений, Одесская государственная
академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. Практически вся центральная часть Одессы состоит из зданий, построенных в XIX веке. Эти здания пережили два государства и более 100 лет эксплуатации в довольно проблемных климатических условиях и нуждаются в реконструкции и сохранении. Большинство из них – памятники архитектуры, а потому ценны не только в экономическом плане, а ещё и в культурном. Исходя из этого, в статье рассмотрены методы реконструкции данных зданий.

Методы реконструкции жилых зданий старой постройки достаточно разнообразны и определяются многими факторами. Варианты архитектурно-планировочного переустройства включают: сохранение здания без изменения его объема и композиции, но с перепланировкой помещений; сохранение здания и его функций с перепланировкой и включением его во вновь формируемый комплекс застройки; сохранение здания в виде самостоятельного объема, но с обязательным расширением или надстройкой; снос здания.

На схеме 1 продемонстрирована зависимость и вариантность конструктивных решений и методов реконструкции старого жилого фонда. В практике реконструктивных работ, учитывающей физический износ несменяемых конструкций, используются несколько вариантов решений: без изменения конструктивной схемы и с ее изменением; без изменения строительного объема, с надстройкой этажей и пристройкой малых объемов.

Первый вариант предусматривает восстановление здания без изменения строительного объема, но с заменой перекрытий, кровельной части и других конструктивных элементов. При этом создается новая планировка, отвечающая современным требованиям и запросам социальных групп жильцов. Реконструируемое здание должно сохранять архитектурный облик фасадов, а его эксплуатационные характеристики должны быть доведены до современных нормативных требований.

Варианты с изменением конструктивных схем предусматривают увеличение строительного объема зданий путем: пристройки объемов

и расширения корпуса без изменения его высоты; надстройки без изменения габаритов в плане; надстройки несколькими этажами, пристройки дополнительных объемов с изменением габаритов здания в плане. Такая форма реконструкции сопровождается перепланировкой помещений.

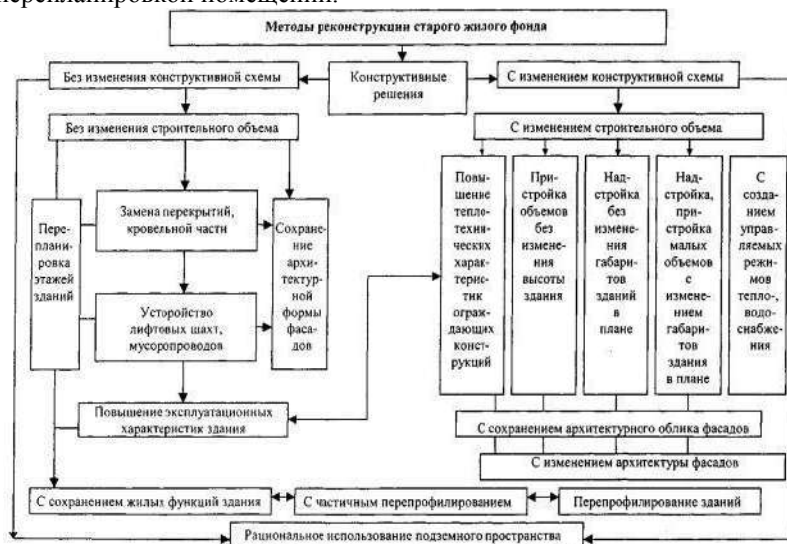


Схема 1. Методы реконструкции старого жилого фонда.

В зависимости от расположения здания и его роли в застройке осуществляются следующие варианты переустройства: с сохранением жилых функций; с частичным перепрофилированием и полным перепрофилированием функций здания.

Реконструкция жилой застройки должна осуществляться комплексно, захватывая наряду с реконструкцией внутриквартальной среды ее озеленение, благоустройство и восстановление инженерных сетей и т.п. В процессе реконструкции производится пересмотр номенклатуры встроенных помещений в соответствии с нормативами обеспеченности населения учреждениями первичного обслуживания.

В центральных районах города в реконструируемых зданиях могут располагаться встроенные общегородские и коммерческие учреждения периодического и постоянного обслуживания. Использование встроенных помещений превращает жилые дома в многофункциональные здания. Нежилые помещения размещаются в первых этажах домов, расположенных по красным линиям застройки.

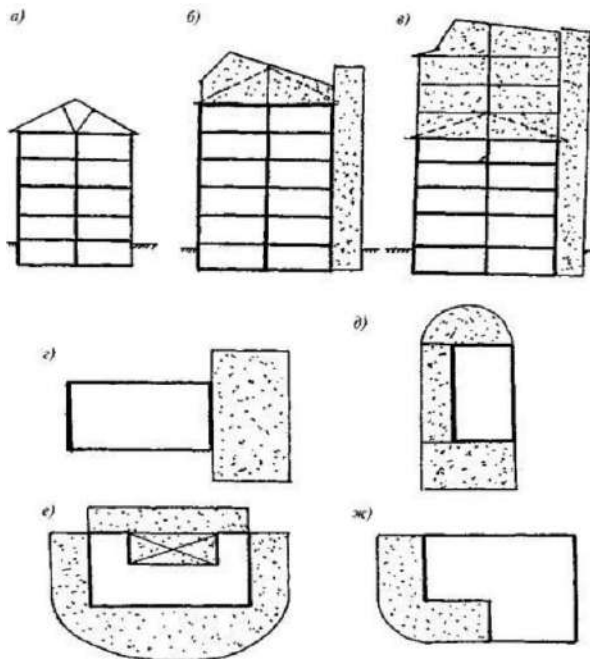


Рис. 1. Варианты реконструкции жилых зданий ранней постройки:
а) – без изменения конструктивной схемы и строительного объема;
б) – с пристройкой малых объемов и превращением чердачного этажа в мансардный; в) – с надстройкой этажей и пристройкой объемов;
г) – с пристройкой корпуса к торцевой части здания;
д), е) – с обстройкой зданий; ж) – с пристройкой объемов криволинейных форм.

Основным конструктивно-технологическим приемом реконструкции зданий без изменения расчетной схемы является сохранение несменяемых конструкций наружных и внутренних стен, лестничных клеток с устройством перекрытий повышенной капитальности. При значительной степени износа внутренних стен в результате частых перепланировок с устройством дополнительных проемов, переносом вентиляционных каналов и т.п. реконструкция осуществляется путем устройства встроенных систем с сохранением только наружных стен как несущих и ограждающих конструкций.

Реконструкция с изменением строительного объема предусматривает устройство встроенных несменяемых систем с

самостоятельными фундаментами. Это обстоятельство позволяет осуществлять надстройку зданий несколькими этажами. При этом конструкции наружных и в ряде случаев внутренних стен освобождаются от нагрузок вышележащих этажей и превращаются в самонесущие ограждающие элементы.

При реконструкции с уширением здания возможны конструктивно-технологические варианты частичного использования существующих фундаментов и стен в качестве несущих с перераспределением нагрузок от надстраиваемых этажей на выносные элементы зданий.

Принципы реконструкции зданий поздней постройки (1930-1940-е гг.) диктуются более простой конфигурацией домов секционного типа, наличием перекрытий из мелкоштучных железобетонных плит или деревянных по балкам, а также меньшей толщиной наружных стен. Основные приемы реконструкции состоят в пристройке лифтовых шахт и других малых объемов в виде эркеров и вставок, надстройке этажей и мансард, устройстве выносных малоэтажных пристроек административного, коммерческого или хозяйственного назначения. Повышение комфортности квартир достигается за счет полной перепланировки с заменой перекрытий, а увеличение объема здания в результате надстройки обеспечивает повышение плотности застройки квартала.

Наиболее характерными приемами реконструкции зданий данного типа являются замена перекрытий на сборные или монолитные конструкции с полной перепланировкой, а также дополнительная надстройка 1-2 этажами. При этом надстройка зданий производится в случаях, когда состояние фундаментов и стенового ограждения обеспечивает восприятие изменившихся нагрузок. Как показал опыт, постройки данного периода позволяют осуществлять надстройку до двух этажей без усиления фундаментов и стен.

В случае увеличения высоты надстройки используются встроенные строительные системы из сборных, сборно-монолитных и монолитных конструкций.

Использование встроенных систем позволяет реализовать принцип создания больших перекрываемых площадей, способствующих реализации гибкой планировки помещений.

Выводы. В зависимости от расположения здания и его роли в застройке осуществляются следующие варианты переустройства: с сохранением жилых функций; с частичным перепрофилированием и полным перепрофилированием функций здания.

Реконструкция жилой застройки должна осуществляться комплексно, захватывая наряду с реконструкцией внутриквартальной

среды ее озеленение, благоустройство и восстановление инженерных сетей и т.п. В процессе реконструкции производится пересмотр номенклатуры встроенных помещений в соответствии с нормативами обеспеченности населения учреждениями первичного обслуживания.

В центральных районах городов в реконструируемых зданиях могут располагаться встроенные общегородские и коммерческие учреждения периодического и постоянного обслуживания. Использование встроенных помещений превращает жилые дома в многофункциональные здания. Нежилые помещения размещаются в первых этажах домов, расположенных по красным линиям застройки.

Литература:

1. Крыжицкий С.Д. Жилые дома античных домов Северного Причерноморья (VI в. до н.э. – IV в. н.э.).
2. Катуков Х.Ю. Реконструкция зданий.
3. Прокопишин Л.П. Капитальный ремонт зданий
4. Соколов В.К. Реконструкция жилых зданий.
5. Попов Г.Г., Бурак Л.Я. Техническая экспертиза жилых зданий старой постройки.
6. Ройтман А.Г. Надежность конструкций эксплуатируемых зданий.

УДК 721

ЦВЕТ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Цудик А.А., студ. гр. А-322

*Научный руководитель – Захаревская Н.С., старший преподаватель,
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассматриваются разработка цветового решения при проектировании, композиционное решение и психологическая теория цвета.

Актуальность цветового решения архитектуры вечна как сама архитектура. Важнейшим композиционным средством в руках архитектора при проектировании зданий является цвет. Свет и цвет неотделимы друг от друга. Окружающий мир воспринимается цветным благодаря лучам света, отражающимися от небосвода,

различных предметов и т.д. Человеческое зрение обладает чудесным качеством воспринимать весь мир цветным. Но цвет может вызвать не только положительные эмоции, но и отрицательные [1].

Задачей архитектора, разрабатывающего цветовую гамму, является достижение его максимального содействия трудовой деятельности человека.

Цвет может служить также для зрительного изменения пропорции помещения, улучшения его микроклимата.

Цвет обладает способностью выявлять пластические свойства помещений, может способствовать организации пространства и быть средством направления движения. При помощи цвета может быть введен определенный ритм, созданы цветовые акценты в местах композиционных узлов, образована психологическая взаимосвязь интерьеров [1]. Разработку цветового решения можно условно подразделить на три стадии.

Первая стадия – выбор цветовой гаммы в системе пространств или отдельном пространстве. Выбор колорита обычно связан с ориентацией застройки или внутренних помещений. Ориентированные на север помещения, обычно окрашивают в теплые цвета: кремовый, светло-коричневый, абрикосовый и т.п. Это отчасти компенсирует недостаток прямых солнечных лучей в помещении, делает зрительно его микроклимат более теплым. В северных районах можно окрашивать в теплые цвета и те помещения, которые ориентированы на юг, так как там можно не опасаться перегрева помещений [3].

Желательно окрашивать в теплые или нейтрально-теплые цвета помещения, в которые не проникает естественный дневной свет. Холодный колорит могут иметь помещения, ориентированные на юг или юго-запад, в южных и центральных районах, а также помещения с большими тепловыделениями. Холодноватый колорит бывает целесообразным при необходимости создания успокаивающего микроклимата.

Холодные – голубые, серо-голубые, зеленые цвета уменьшают возбуждение, поэтому их применяют при окраске спален детских учреждений, классных комнат и т.п. (рис. 1). Большие помещения не должны окрашиваться в чистые насыщенные тона. В таком перенасыщенном цветом помещении человек будет чувствовать себя плохо, быстро утомляться. В насыщенный чистый цвет в большом помещении целесообразно окрашивать лишь небольшие детали: светильники, цветочники, панно, элементы мебели [4].

Введение в общую спокойную гамму разных цветовых оттенков бывает нужным для смены впечатления монотонности – особенно,



Рис. 1. Пример интерьера спальни.

если трудовой процесс людей в этих помещениях однообразен. Небольшие помещения, в которых человек находится непродолжительное время, можно окрашивать в более интенсивные цвета (рис. 2).

Если цвет в интерьере и экстерьере жилых и общественных зданий во многом зависит от субъективного подхода художника, то в интерьере промышленных зданий цвет предопределяется назначением этих зданий и их элементов, ориентацией, характером тепловыделений и т.д. Поэтому для промышленных зданий разработана регламентация цветов.



Рис. 2. Пример цветового решения офиса.

Специальная инструкция по применению цвета в промышленном интерьере вводит применение цвета в закон для основных видов производства. Общими для всех производств являются опознавательные окраски коммуникаций и предупредительные цвета опасных зон и предметов, а также зон безопасности. В красно-черную, желто-черную или оранжево-черную полосу окрашиваются подкрановые балки, крюки кранов, цеховой транспорт (рис. 3).



Рис. 3. Пример опознавательной окраски опасных зон и предметов.

Зоны безопасности выделяются зеленым цветом. Все трубопроводы окрашиваются в цвета согласно специальному коду.

Применением определенных цветов можно достичь различного психологического эффекта. Например, введение в интерьер красного цвета создает впечатление торжественности, праздничности. Возбуждающе действуют на человека контрастные сочетания цветов. Нюансные сочетания, наоборот, успокаивают [2].

Вторая стадия разработки цветового решения – выбор соответствующих цветовых соотношений, определение контрастов взаимодействующих цветов и степени различия яркостей. В данном случае критерием может служить количество цвета [2].

Третья стадия – выбор материалов для отделки и подбор источников света. Здесь архитектор должен учитывать свойства отделочных материалов, характер фактуры их поверхностей и характер естественного и искусственного освещения. Последний фактор важен потому, что некоторые цвета искажаются в лучах искусственного освещения, спектр излучения которых отличается от белого дневного света. Например, лампы накаливания, имеющие желтый спектр излучения, или некоторые люминесцентные лампы с холодным

спектром излучения (ЛХВ) сильно искажают цвет окраски [2].

При лампах накаливания повышается насыщенность желтых и красных тонов, голубые тона зеленеют, фиолетовые и синие чернеют. Короче говоря, спектр лучей ламп накаливания накладывается на цвет окрашенных поверхностей и происходит смешение цветов.

Цветовой климат не всегда является определяющим фактором при выборе цветовой гаммы. Как правило, выбор цветового решения в интерьере подчиняется более сложным закономерностям, но в любом случае сочетания цветов должны быть гармоничными. Например, при цветовом решении интерьера торгового зала магазина, где продают яркие предметы, целесообразно пользоваться теорией нейтрального цвета, в соответствии с которой все ограждающие поверхности и оборудование должны иметь нейтральную ахроматическую окраску, на фоне которой цвета товаров выглядят еще более насыщенными (рис. 4).

Вывод. Психофизиологическая теория цвета учитывает различие в восприятии цвета людьми разного пола и возраста, создание иллюзии легкости и тяжести, холода и тепла, угнетающее и возбуждающее воздействие ряда цветов на человека и другие факторы. Эту теорию нужно применять для окраски помещений, где человек проводит большую часть своего времени: жилых и производственных комнат в учебных и лечебных заведениях, столовых и т.д.

Гармоничность цветовых сочетаний зависит от знаний, опыта и интуиции архитектора-художника.



Рис. 4. Пример цветового решения торгового зала.

Литература:

1. Иоганн Гете. Учение о цвете. Теория познания. Книжный дом Либроком, 2012. 129с.
2. Иоханнес Иттен, Д. Аронов. Искусство цвета. 2020. 96с.
3. Терри Ли Стоун, Шон Адамс. Дизайн и цвет. Практикум. Реальное руководство по использованию цвета в дизайне. КоЛибри, 2020. 240 с.
4. Электронный ресурс: <https://www.architect4u.ru>

УДК 728.2.012.26

РЕННОВАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ ПОД ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО. ФРАНЦУЗСКИЙ ОПЫТ

Шаповалов Н.Р., студ. гр. АБС-525

*Научный руководитель – Захаревская Н.С., старший преподаватель
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, Одесская
государственная академия строительства и архитектуры)*

Аннотация. В статье рассмотрены и проанализированы примеры реновации промышленных зданий на основе опыта Франции. Главной задачей реновации является решение проблемы старых заброшенных промышленно-складских городских территорий, которые являются ценной городской зоной, не принадлежащей ему в полной мере в данное время. При реновации используются различные методы: изменение объемно-планировочных решений с целью увеличения пространства, архитектурно-художественных – для достижения нового образа. Немаловажным аспектом является экологичность и энергоэффективность бывших промышленных зданий и прилегающих территорий, перестроенных с целью улучшения качества жизни в городской среде. Рассмотренные примеры описывают комплексный подход к модернизации промышленной зоны под жилое и общественное пространство.

Актуальность. Город – это организм, которому необходимо оздоровление, когда речь идет об освоении старых промзон. В этом случае новое строительство сравнимо с хирургическим вмешательством, поэтому более эффективным методом сохранения городской ткани является реконструкция. Создание гармоничной

среды при помощи вычленения и сохранения архитектурно значимых и ценных объектов промышленной архитектуры, а также её наполнение новыми общественно полезными функциями есть основной задачей при реновации промышленных зон. Кроме того, актуальным аспектом развития и перепрофилирования промзон под необходимые городу функции. Формирование системы открытых общественных пространств, значение которых нельзя недооценивать также и с инвесторской точки зрения, активно способствуют развитию общественных связей, общению и взаимодействию жителей города. Кроме этого, решение вопроса недостатка общественных функций, которые улучшат экономическую ситуацию данной территории города.

В 1995 г. в Марселе был дан старт масштабной, рассчитанной на несколько десятилетий программе градостроительных преобразований, получившей название Euroméditerranée – «Евромедитерране» (или сокращенно – Euromed). Главная ее цель – преодоление последствий бездумной политики предшествующих десятилетий и болезненной трансформации местной экономики, а также переустройство наиболее проблемных территорий ядра города (рис. 1).



Рис. 1. Территория Euroméditerranée. © EPA Euroméditerranée.

Вокзал Сен-Шарль и Ла-Бель-де-Мэ (рис. 2) одним из первых подвергся реновации: обветшавшее здание XIX века было отреставрировано и расширено по проекту бюро AREP. Реконструкция транспортного узла оказала эффект на прилегающие кварталы, которые приводятся в порядок или отстраиваются заново. Самым крупным проектом в привокзальной части города стала реконструкция старой табачной фабрики Ла-Бель-де-Мэ, превращенной в арт-квартал. В одном из корпусов разместился муниципальный архив, в другом – центр медийных технологий, включая телевизионные студии, в которых снимается популярный во Франции сериал «Plus belle la vie». Самое крупное сооружение фабрики – «Ла Фриш» преобразовано в культурный центр с аудиториями, выставочными залами и подобными помещениями. По соседству выстроено новое здание запасников и мастерских музея MuCEM, которым не нашлось место в недавно открытом комплексе в Старом городе.

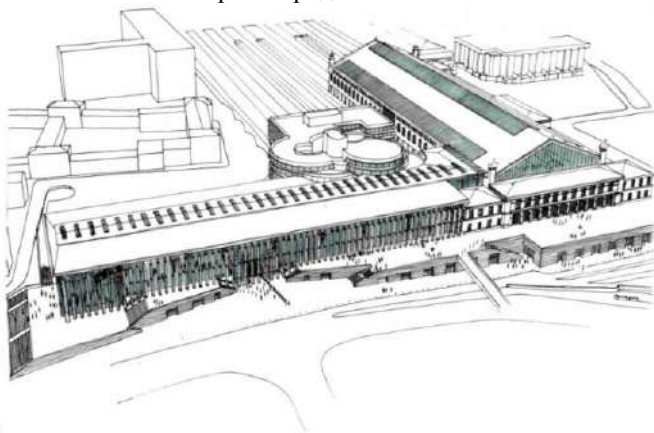


Рис. 2. Вокзал Сен-Шарль. Реконструкция. Проект бюро AREP.

Порт и окрестности. Самые глубокие перемены произошли с территорией порта, а именно части, которая примыкает к историческому центру и сопредельными районами Жольетт и Аранк.

Еще недавно порт совмещал пассажирские и грузовые функции, однако обслуживание паромов и круизных лайнеров вытеснило грузоперевозки в его северные гавани. Бум морского туризма, который переживает сегодня Средиземноморье, подталкивает к модернизации наземной инфраструктуры, строительству современных морских вокзалов и реконструкции соседних территорий.



Рис. 3. «Свободные доки» и сохранный элеватор мукомольного завода.

Табачная фабрика. La Friche de la Belle de Mai – бывшая табачная фабрика недалеко от станции Сен-Шарль в Марселе, Франция, в районе Бель-де-Май. В 1992 году она была преобразована в культурный комплекс. Усилия архитектурного бюро были направлены на создание общественного пространства с творческой средой. На данный момент здесь воссоздана творческая обстановка для всех направлений видов искусства: театр, танец, музыка, современное искусство, радио. Особое значение отдано для проведения спектаклей и кино, при помощи двух концертных залов (Le cabaret inconnu, 900 мест, и La cartonnerie, 1200 мест), а также спроектирована зона для размещения фестиваля электронной и городской музыки Marsatac. La Friche это мультикультурный анклав, включающий в себя ресторан, детскую зону, игровую площадку для детей, библиотеку, местный продуктовый рынок, магазин коньков, скейт-парк, семейные и общественные сады и два театра. В 2013 году была построена Панорамная башня – выставочная площадь 4000 м², посвященная современному искусству. В 2014 году пространство дополнилось Средиземноморским институтом выставочного искусства. В то же время на площади 7500 м² в здании Les Magazins были отремонтированы офисы и художественные студии. На крыше здания обустроена большая общественная терраса (8000 м²), на которой регулярно проходят мероприятия.

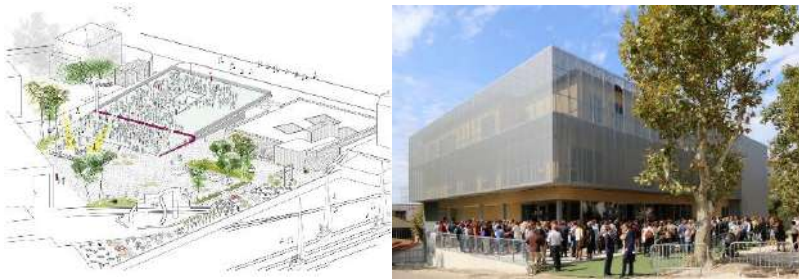


Рис. 4. Схема преобразования табачной фабрики. Реализованный проект павильона «Куб искусств».

Вывод. В связи с вышеперечисленным, можно сказать, что реконструкция, как средство трансформации территорий промышленных объектов украинских и зарубежных городов, является комплексным методом реструктуризации бывших промышленных территорий. Рассмотрены варианты определения потенциала территорий промышленных объектов по способности к реновации. Сформулированы приемы и практические рекомендации функционально-планировочной реструктуризации территорий промышленных объектов. В комплексе, реновация улучшает определенные потребительские и экономические свойства – увеличивает стоимость объекта, снижает затраты на эксплуатацию объекта, увеличивает срок службы отдельных конструкций и здания в целом, увеличивает срок службы здания, поскольку исчезает потребность в расходах на преждевременный снос объекта.

Литература:

1. La Friche de la Belle de Mai [электронный ресурс]: режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/La_Friche
2. Le Champ de Mai [Электронный ресурс] Режим доступа до ресурсу: <https://www.lafriche.org/la-friche/lieux/le-champ-de-mai/>

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПІДХОДУ ПОЕТАПНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕКРИТТЯ БІЛЬШОГО ПРОЛЬОТУ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ AUTODESK REVIT

Швець В.А., студ. гр. ДАС-325

Науковий керівник – Балдук П.Г., к.т.н., доцент (кафедра Будівельної механіки, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. У статті формалізується підхід до моделювання перекриттів великих прольотів (оболонки) за допомогою контекстних форм у програмному комплексі Autodesk Revit.

Актуальність. При розробці проектів громадських та промислових будівель часто виникає необхідність перекриття або покриття значних за площею приміщень без проміжних опор. У таких випадках передбачають конструкції, які мають великі прольоти. Архітектурні та конструктивні рішення таких конструкцій відрізняються значною різноманітністю. Вони підрозділяються на площинні і просторові [1].

Сучасні програмні комплекси для проектування будівель та споруд надають можливість: створювати віртуальну просторову модель з високим рівнем деталізації цих перекриттів; бачення екстер'єру та інтер'єру цієї моделі; урахувати всі побажання замовника та архітектора ще на етапі проектування. Досягнення художньої виразності образу, яка відповідає всім конструктивним вимогам, передбачає можливі постійні зміни у параметрах моделі, і як наслідок – перерахунки матеріалів. Саме такі можливості надає програмний комплекс Autodesk Revit, що робить його зручним інструментом, як для архітекторів, так і для конструкторів. Тому необхідно для швидкого вирішення поставленого завдання формалізувати підхід поетапного моделювання перекриття великого прольоту у програмному комплексі Autodesk Revit.

Завдання дослідження – формалізувати підхід поетапного моделювання перекриття великого прольоту у програмному комплексі Autodesk Revit.

До площинних конструкцій відносять такі, у яких кожен несучий елемент, який перекриває проліт, працює тільки в своїй площині. Кожен несучий елемент просторової конструкції, який перекриває проліт, працює поза своєї площини. На опорні елементи таких конструкцій передаються навантаження, напрям і величина яких визначаються статистичної схемою роботи даного покриття, його

габаритами, власною масою, тимчасовими навантаженнями та ін. [2].

Зробити бажану форму для такого типу перекриттів можна через використання контекстної форми, яка знаходиться у вкладці «Форми та генплан» – «контекстна форма». Далі на видовому плані необхідно задати площини, у яких буде моделюватися ця форма. Це можна зробити інструментом «Площина», яка знаходиться у вкладці «Змінити» (рис. 1).

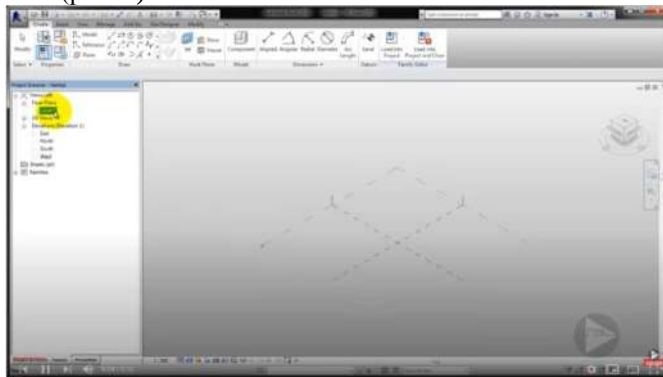


Рис. 1. Завдання площини.

Наступним етапом задаємо точки як «опорний об'єкт», надалі з'єднуємо їх «сплайновою лінією». Всі ці інструменти також знаходяться у вкладці «Змінити» (рис. 2).

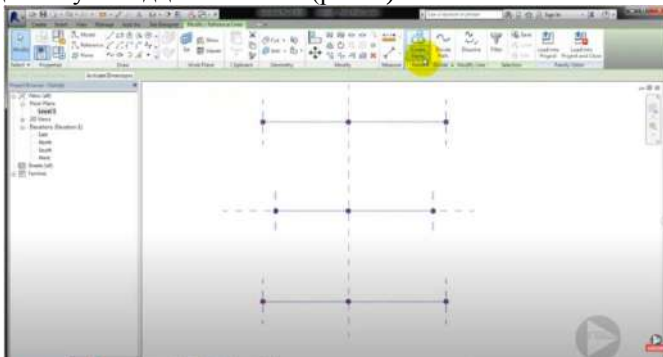


Рис. 2. Створення точок.

Після того вибираємо всі лінії за допомогою клавіші **Ctrl** та нажимаємо на панелі інструментів «Створити форму» (рис. 3). Переходимо або у 3D проекцію, або в іншу зручну проекцію, та підіймаємо точки на необхідну висоту. Завдяки пересуванню опорних

точок ми можемо змінювати конфігурацію форми (рис. 4).

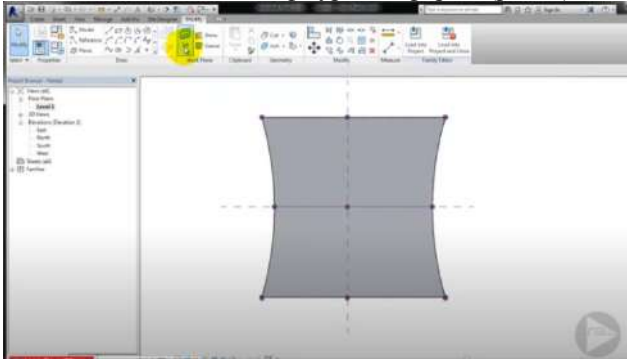


Рис. 3. Створення форми.

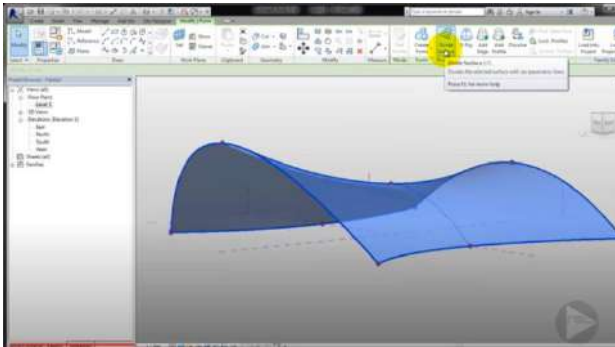


Рис. 4. Редагування форми.

Далі в цій формі задаємо матеріал («Стінові огороження», «Дах по грані», ін.) та створюємо систему кріплень, які окремо моделюються через «Сімейства». Якщо необхідно внести зміни геометрії, треба вибрати контекстну форму, відредагувати її, та потім натиснути на панелі інструментів «Відновити по грані».

Висновки. У роботі було формалізовано поетапне моделювання перекриття великого прольоту за допомогою інструмента «Контекстна форма». Цей спосіб складається з чотирьох етапів та є досить зручним для ескізного моделювання, а також швидкого корегування таких типів перекриття, та для створення візуалізації з ним.

Література:

1. <https://studfile.net/preview/5946670/page:4/>
2. <https://perekos.net/sections/view/417>

НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ПІДСИЛЕННЯ ОБ'ЄКТА КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ УКРАЇНИ

Янчева М.Ю., студ. гр. АБІ-104

Науковий керівник – Гриньова І.І., к.т.н., старший викладач (кафедра Архітектурних конструкцій, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. У цій статті представлено, застосування неруйнівного методу для аналізу залишкового ресурсу кам'яних конструкцій та інноваційний метод підсилення на прикладі реконструкції римо-католицького Собору Успіння Пресвятої Богородиці у селищі міського типу Лиманське, в Роздільнянському районі Одеської області.

Актуальність. Збереження, консервація і реставрація історичних будівель і пам'ятників має особливе значення для країн, народів і спільнот. Однак дуже часто виникають серйозні суперечки, пов'язані з фізичною реконструкцією таких об'єктів.

Відновлення та збереження об'єктів культурної спадщини входить до програм культурного та соціально-економічного розвитку держави. Так, одним з прикладів є нещодавно відновлена церква святого Павла в м. Одеса [1]. У Роздільнянському районі збереглося кілька напівзруйнованих католицьких і протестантських храмів в колишніх німецьких колоніях. Собор Успіння Пресвятої Богородиці у колонії Зельц (нині селище міського типу Лиманське) – найбільший католицький храм півдня України. Споруджений в стилі неоренесансу в 1901 році, він колись мав дві вежі висотою 58 м (рис. 1). Собор практично повністю побудований з цегли, на відміну від багатьох інших будівель Одеського регіону, при будівництві яких використовувався тільки ракушняк. За радянських часів собор було переобладнано в клуб, вежі були зруйновані. Після того, як збудували нову будівлю за типовим проектом, клуб переїхав, а колишній собор потроху руйнується. На сьогодні технічний стан несучих конструкцій за результатом візуального огляду (рис. 2, 3) незадовільний та потребує реконструкції. У переважній більшості причини виникнення аварійних ситуацій в кам'яних конструкціях пов'язані з утворенням критичних дефектів основних несучих конструкцій (стовпів, стін) внаслідок надмірного вологонасичення кладки в силу ряду обставин, в тому числі – дефектів гідроізоляції покриття, іншими словами – неякісного виконання покрівельних робіт.



Рис. 1. Архівне зображення Собору Успіння Пресвятої Богородиці у селищі міського типу Лиманське.



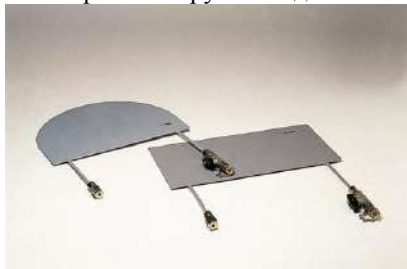
Рис. 2. Загальний вид фасаду.



Рис. 3. Загальний стан несучих конструкцій: колон та цегляних сводів.

Перед початком реконструкції необхідно з'ясувати залишковий ресурс несучих конструкцій. Істотним недоліком руйнівного методу є те, що при відборі зразків цегли і розчину відбувається порушення структури кладки. До уваги береться якість виконання робіт з кладки, або «рука муляра». У закордонній практиці обстеження для визначення фактичної міцності кладки в основному використовують руйнівні методи або методи часткового руйнування [2].

Найбільш достовірні дані про міцність кладки при стисненні дає метод випробувань за допомогою плоского преса (Flat-Jack-Tests) (рис. 4). Плоскі плити преса встановлюються в прорізані горизонтальні щілини шириною 20мм (рис. 4, а). Стисненню піддається ділянка кладки з непорушеною структурою висотою 400-500мм (рис. 4, б). В ході випробувань визначаються не тільки міцності, а й деформаційні характеристики кладки. Навантаження кладки може проводитися до певного рівня напруги або до повного вичерпання її несучої здатності.



а)



б)

Рис. 4. Обладнання для випробувань кам'яної кладки методом «Flat-Jack-Tests»: а) – плоскі домкрати, б) – насосна станція і вимірювачі деформацій.

Після виявлення несучої здатності слід приступати до посилення в першу чергу найважливіших конструктивних елементів. Серед традиційних способів посилення кам'яних конструкцій найбільшого поширення набули сталеві і залізобетонні обойми, металеві пояса і накладки, перекладка кладки та ін. Більшість з них трудомісткі в реалізації, дорогі, а стосовно до історичних будівель деякі з них зовсім непридатні з естетичних міркувань.

Технологія посилення пропонується для кам'яних склепін в Соборі Успіння Пресвятої Богородиці полягає в наступному. На очищену від штукатурки і забруднень поверхню кам'яної кладки після її зволоження наноситься шар клейкого штукатурного розчину товщиною 3 мм, в який топиться армована сітка з композиційних матеріалів (скловолокна). Потім наноситься захисний штукатурний

шар товщиною 8-10мм, поверхня якого піддається фінішній обробці. При необхідності, в захисний шар може вмонтовуватися друга сітка, що забезпечує підвищену міцність посилення. Така система посилення відома за кордоном як FRCM (Fibre Reinforced Cementitious Matrix), а однією з її різновидів є система Ruredilx Mech.

Система Ruredilx Mech володіє наступними перевагами: простотою технології; високою адгезією армуючого штукатурного шару з поверхнею посилюваної кам'яної кладки; високою компатівільністю армуючого шару з цегляною кладкою, тобто зближуються деформаційними характеристиками (модулі пружності, коефіцієнти температурного розширення); високою вогнестійкістю і корозійною стійкістю, паропроникністю і водостійкістю, що дозволяє виробляти підсилення кам'яних конструкцій як зсередини, так і зовні будинків.



Рис. 5. Посилення пошкоджених цегляних сводів і аркових конструкцій історичних будівель.

У закордонній практиці розглянутий метод знайшов широке застосування для посилення кам'яних будівель і споруд, що піддаються динамічним впливам (сейсмічним, техногенній вібрації).

Висновки. Оскільки матеріали та обладнання, що використовуються в запропонованому методі дослідження, мають досить високу вартість, ефективність їх застосування повинна бути обґрунтована відповідним розрахунком. Армуючі елементи посилення повинні розмішуватися так, щоб їх напрямки (волокна сіток) були перпендикулярні тріщинам або, при відсутності останніх, збігалися з траєкторією головних розтягуючих напружень.

Література:

1. <http://archodessa.com/all/kirche-restoration/>
2. Деркач В.М., Жерносек Н.М. Методи оцінки міцності кам'яної кладки, у вітчизняній і зарубіжній практиці обстеження будівель і споруд. Вісник Білорусько-Російського університету. 2010. №3. С. 135-143.

ЗМІСТ

Kravchuk V.G., Kozoriz K.V. Bored piles when constructing foundations in urban areas. Scientific adviser – Karpiuk I.A.	3
Dyadik V.S., Bershadska A.O., Ambartsumyan D.A. Non-metallic composite reinforcement for construction sites. <i>Scientific adviser</i> – Karpyuk I.A.	8
Kalchenia Ye.Yu. Evaluation of the efficiency of protection against impact noise of experimental floor structures. <i>Scientific advisor</i> – Babiy I.M.	16
Kravchuk V.G., Glibotsky R.V., Korchevny D.S., Yakushev E.V. Stress-strain state of concrete beams with basalt-plastic reinforcement. Scientific adviser – Karpyuk V.M.	20
Merzliakov A. Free vibrations of elastic mechanical systems of the first and second types. Scientific advisor – Fomina I.P.	26
Moraru A.N., Isaeva K.I. Features of the device of soil-concrete piles. Scientific adviser – Karpiuk I.A.	29
Petrash A. Research of forced vibrations of an elastic mechanical system with odf under the action of the harmonic load. Scientific advisor – Fomina I.P.	32
Sorokina M.A., Korenchuk I.O. New concept of paving in Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture recreation zone. Scientific director – Dumanska V.V.	38
Sverdlenko A.L., Bondarenko Yu.Yu. Features fastening of pit slopes depending on soil conditions. Scientific adviser – Karpiuk I.A.	42
Sverdlenko A.L., Moraru A.N. Experimental determination of strength, deformability and crack resistance of concrete beams with BFRP. Scientific adviser – Karpiuk V.M.	45
Бакун А.М., Лесів І.С. Ревіталізація промислових будівель Києва. Науковий керівник – Харутонова А.А.	49

Балдук Н.П., Вагнер В.В. Розрахунок залізобетонного стовпа з використанням програми «AUTODESK 3DS MAX». Науковий керівник – Яременко О.О.	55
Бахтогареева А.С. Гелиоархитектура – настоящее и будущее. Научные руководители – Плахотный Г.Н., Чернева Е.С.	58
Бережок Д., Дяченко Ю. Пешеходные мосты. Научный руководитель – Бекирова М.М.	62
Бершадський А.О. Обстеження шляхопроводів, як важливий елемент їх експлуатації. Науковий керівник – Балабан А.М.	68
Бильков К.Б., Кравчук М.Р. Процессы структурно-механического отбора как фактор самоорганизации в композиционных системах. Научный руководитель – Колесников А.В.	73
Быкова А.А. Американский фонд мак-артура для новаций в архитектуре. Научный руководитель – Польщикова Н.В.	76
Вернигора М.О. Цифрові технології у академічному живописі. Науковий керівник – Герасімова Д.Л.	82
Волков Д.А. Строительство зданий на склонах Одессы. Научный руководитель – Черненко А.А.	86
Гавришук Г.В. Адитивні технології в будівництві. Науковий керівник – Бачинський В.В.	90
Гедулян Д.Ю. Стосовно деяких особливостей ремонту та відновлення залізобетонних конструкцій. Наукові керівники – Кровяков С.О., Гедулян С.І.	95
Гнаповська О.Ю. Будівельні технології нового покоління. Науковий керівник – Снядовський Ю.О.	101
Голец А.А. Современные многоэтажные промышленные здания. Научный руководитель – Харитонова А.А.	107
Гордашевская Д.Я. Как промышленная революция привела человека к дизайну. Научный руководитель – Сапунова М.Ю.	112

Гурська А.В. Роль великопрогонових оболонок в формоутворенні споруд. Науковий керівник – Харітонова А.А.	116
Давидюк Я.А., Тюріна В.І. Гармонізація середовища промислових об'єктів з використанням прийомів колористики та світлового формотворення. Науковий керівник – Харітонова А.А.	121
Демиденко Д.В. Рациональне конструктивне рішення пролітної споруди конвеєрної галереї. Науковий керівник – Купченко Ю.В.	127
Заболотна І.В., Ткачук В.С. Екологічні аспекти формування сучасного архітектурного середовища. Науковий керівник – Малашенкова В.А.	133
Заболотний С.Ю. Визначення діаметру арматури, захисного шару бетону та кроку робочих стрижнів арматурних каркасів залізобетонних елементів шляхопроводу магнітним методом. Науковий керівник – Балабан А.М.	138
Залогіна А.С. Застосування металу та дерева у сучасному сайдингу. Науковий керівник – Арсірій А.М.	143
Залогіна А., Швець В. Колористика як наука та її значення для архітектури житлового інтер'єру. Науковий керівник – Мельник Н.В.	147
Залогіна А.С. «Сади біля затоки» у Сингапурі як приклад ландшафтної архітектури майбутнього. Науковий керівник – Василенко О.Б.	153
Залогіна А.С. Парк кованих фігур в г. Донецьке. Научный руководитель – Польщикова Н.В.	157
Залогіна А.С. Конструктивні особливості влаштування енергоефективного фундаменту. Наукові керівники – Варич Г.С., Кучменко І.М.	162
Заниздра И.В. Реконструкция промышленных зданий с изменением функционального назначения. Научный руководитель – Варич А.С.	168

Зубов Е.С. Тенденции новой промышленной архитектуры и яркие примеры. Научный руководитель – Харитонова А.А.	174
Калинка В.М. Первинний аналіз впливу нового об'єму на інсоляцію сусідніх будівель і споруд. Науковий керівник – Балдук Г.П.	180
Кальчев І.К. Аналіз раціональності використання системної та IFC арматури підтримуючих арматурних каркасів у ПК AUTODESK REVIT при створенні робочих креслень. Науковий керівник – Балдук Г.П.	183
Капынус В.О. Современные тенденции развития архитектуры медиатек. Научный руководитель – Бельская Н.К.	186
Коваленко О.С. Инновационные материалы и технологии в строительстве. Научный руководитель – Захаревская Н.С.	191
Ковалив В., Лысогора В. Тещин мост. Научный руководитель – Бекирова М.М.	197
Козаченко К.А. Вращения волчка Лагранжа под действием нестационарного диссипативного момента сил. Научный руководитель – Козаченко Т.А.	201
Колос О.М. Атмосферостійкість геосинтетичних матеріалів для дорожнього будівництва. Науковий керівник – Ланіна О.І.	206
Корчевський Е.С. Сучасний підхід до утилізації відходів рулонних покрівель. Науковий керівник – Дмитрієва Н.В.	210
Костырева П.С. Современная архитектура стран Кавказа. Научный руководитель – Худяков И.А.	215
Костырева П.С. Архитектура предприятий горной промышленности. Научный руководитель – Харитонова А.А.	220
Котенёва К.А. Архитектурно-природно-технологические системы в экостроительстве. Научный руководитель – Олейник Т.П.	225

- Козловська О.В.** Аспекти реконструкції магазину у м.Первомайськ. 231
Науковий керівник – **Грицьова І.І.**
- Лаврентьева А.** Дизайн оборудования дворца детского 234
творчества. Научный руководитель – **Тюрикова Е.Н.**
- Левченко Л.С.** Оцінка точності триангуляційного методу по 239
визначенню площі поверхні гелікоїду. Наукові керівники –
Калінін О.О., Ковальова Г.В.
- Леоненко М.І.** До питання про гендерні особливості сприйняття 245
кольорів. Науковий керівник – **Денисенко Ю.М.**
- Леоненко М.І.** Екологічні аспекти міського будівництва. 248
Науковий керівник – **Малашенкова В.О.**
- Литвиненко М.** Дизайн оборудования медиатеки. 253
Типологический анализ. Научные руководители – **Тюрикова Е.Н.,**
Погорелов О.А.
- Мазурец С., Мнацакян Д.,** Сабанеев мост. Научный 258
руководитель – **Бекирова М.М.**
- Мазурова І.С.** Осідання будівель житлового комплексу, 263
розташованого на території з підземними виробками. Науковий
керівник – **Митинський В.М.**
- Майорчикова Е.І.** Роль художника і людини в збереженні 269
архитектурної спадщини. Науковий керівник – **Рахубенко Г.Л.**
- Манасва Д.Д.** Розробка алгоритму створення псевдо 275
параметричного фасаду у програмному комплексі AUTODESK
REVIT. Науковий керівник – **Балдук П.Г.**
- Маньковська Д.А.** Програмування чисельних методів розв'язку 278
нелінійних рівнянь з однією змінною в математичному пакеті
SCILAB. Наукові керівники – **Калініна Т.О., Калінін О.О.**
- Місюра В.В.** Архітектура сучасних офісних будівель. Просторова 282
та внутрішня організація. Науковий керівник – **Бельська Н.К.**

Мирец М. Оборудование коммуникативных зон европейских и отечественных школ. Научные руководители – Тюрикова Е.Н., Титинов В.В.	287
Мурадов О.О., Дісюк А.О. Моделювання в програмному комплексі «AUTODESK 3D MAX». Науковий керівник – Яременко О.О.	291
Овчар Е.В. Проблема морального износа архитектуры. Гибкость в архитектуре. Научный руководитель – Захаревская Н.С.	294
Орел М.О. Експериментальні дослідження пошкоджених двотаврових залізобетонних колон. Наукові керівники – Клименко Є.В., Максютя О.В.	299
Патакі Д.В. Дослідження пружних характеристик добавки в бетонну суміш та кераміку. Науковий керівник – Петров В.М.	304
Пащенко М.В. Сингапур – город-сад. Научный руководитель – Польщикова Н.В.	308
Перпери А.М., Черницкая А.Ю. Центр низкоуглеродной энергетики на полуострове Гринвич. Научный руководитель – Харитонова А.А.	313
Піскорська Д. Вертикальне озеленення в архітектурі. Науковий керівник – Шаламова К.Ю.	317
Піскорська Д. Значення кольору в архітектурі. Науковий керівник – Шаламова К.Ю.	322
Полищук В.В. Проблемы эксплуатации зданий и сооружений. Научный руководитель – Дунаевский Е.Ю.	328
Пронченко А.В. Підвищення довговічності та фізико-механічних властивостей транспортних бетонів шляхом дисперсного армування. Науковий керівник – Мішутін А.В.	333
Романова М.И. Использование желтого цвета в организации нюансной и контрастной городской среды. Научный руководитель – Шаламова Е.Ю.	337

Руденок Р.Р. Реконструкция зданий первых массовых серий. Научный руководитель – Черненко А.А.	342
Русол А.С., Бахтогареева А.С. Розвиток архітектури електричних станцій. Науковий керівник – Харитонова А.А.	347
Русол А.С. Дизайн водных структур в формировании художественного образа архитектурной среды. Научные руководители – Тюрикова Е.Н., Титинов В.В.	353
Руссий В.В. Традиційні та сучасні технології відновлення цегляних будівель. Науковий керівник – Менейлюк О.І.	359
Семенов Е.С. Дослідження роботи зварних з'єднань рамного вузла стики балки з колоною. Науковий керівник – Гілодо О.Ю.	363
Стоянова А.С. Реновація та реконструкція панельної забудови. Науковий керівник – Варич Г.С.	367
Стрелец А., Трофименко М. Бароновский мост. Научный руководитель – Бекирова М.М.	373
Сухина И.В. Энергосбережение в системах водоснабжения и канализации. Научный руководитель – Фесик Л.А.	376
Сушицкая Л.Э., Дуков И.М. Системное геометро-топологическое описание структуры вяжущих веществ. Научный руководитель – Семенова С.В.	381
Ткачук В.С., Заболотна І.В. Особливості влаштування вертолітних майданчиків на дахах будівель. Науковий керівник – Варич Г.С.	384
Ткачук В.С., Заболотна І.В. Строительство высотных зданий в Украине. Научный руководитель – Варич А.С.	389
Тихомир В.В. Зв'язок мистецтва кам'яного віку з сучасним мистецтвом. Науковий керівник – Герасімова Д.Л.	395

- Хадад Тарик.** Особенности развития архитектуры средневекового Марокко с VIII в. до последней трети XIII в. Научный руководитель – **Польщикова Н.В.** 399
- Хома В.Я.** Реконструкция жилых домов Одессы XIX века. Научный руководитель – **Черненко А.А.** 406
- Цудик А.А.** Цвет в архитектурном проектировании. Научный руководитель – **Захаревская Н.С.** 410
- Шапалов Н.Р.** Ренновация промышленной зоны под общественное пространство. Французский опыт. Научный руководитель – **Захаревская Н.С.** 415
- Швец В.А.** Формалізація підходу поетапного моделювання перекриття більшого прольоту у програмному комплексі AUTODESK REVIT. Науковий керівник – **Балдук П.Г.** 420
- Янчева М.Ю.** Несуча здатність кам'яних конструкцій та підсилення об'єкта культурної спадщини України. Науковий керівник – **Гриньова І.І.** 423

Наукове видання

**ЗБІРКА СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА 2020-2021 НАВЧАЛЬНИЙ РІК**

(українською, російською та англійською мовами)

Підписано до друку 26 травня 2021 р.
Формат 60х84/16 Папір офісний Гарнітура Times
Цифровий друк. Ум.-друк. арк. 25,29.
Наклад 25 прим. Зам №_____

Видавець і виготовлювач:
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Свідоцтво ДК № 4515 від 01.04.2013 р.
Україна, 65029, м. Одеса, вул. Дідріхсона, 4.
тел.: (048) 729-85-34, e-mail: rio@ogasa.org.ua

Надруковано в авторській редакції з готового оригінал-макету
в редакційно-видавничому відділі ОДАБА