

Міністерство освіти та науки України
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
ХФ «Академія будівництва України»
Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w
Jarosławiu
«Національний транспортний університет»
Head of the sector of scientific and technical support of SE "State Research Institute"

Міжнародна науково-технічна конференція
«Інтелектуальні конструкції та інноваційні будівельні
матеріали»
International scientific and technical conference
“Smart structures and innovative building materials”



14 травня 2020 року

м. Херсон

Видається за рішенням редакційної колегії Міжнародної науково-технічної конференції та вченої ради факультету водного господарства, будівництва та землеустрою ДВНЗ «ХДАУ»

*Рекомендовано до друку Вченою радою факультету
ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА, БУДІВНИЦТВА ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ
Протокол № 9 від 26 травня 2020р.*

Матеріали конференції спрямовані на науковий пошук, обмін досвідом, впровадження результатів наукових досліджень у практичну діяльність підприємств і установ, установлення нових контактів і співробітництва між організаціями та фахівцями.

Редакційна колегія :

Аверчев О.В. - д. с.-г. н., професор, проректор з наукової роботи ДВНЗ ХДАУ, Заслужений діяч науки і техніки України;

Demchyna В.- dr hab. Profesor. Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu (Rzeczpospolita Polska);

Чеканович М.Г. – к.т.н., професор, завідувач кафедри будівництва ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Заслужений винахідник України; дійсний член Академії будівництва України;

Намазов Ильгар Шахлар оглы - ОАО Мелиорация и Водное Хозяйство Азербайджана. Управление гидрогеолого-мелиоративных служб (Azərbaycan Respublikası);

Гамеляк І. П. - д.т.н., професор, завідувач кафедри аеропортів, «Національний транспортний університет»;

Raikovsky V.F. - Head of the sector of scientific and technical support of SE "State Research Institute"

Сандик Б.М. – Заслужений будівельник України, Дійсний член Академії Будівництва України, Голова наглядової ради ПАТ «Херсонбуд»;

Давиденко О.І. - д.т.н., професор, директор ТОВ «Будівельне проектування та науковий консалтинг»;

Амишов Шамсаддин Муртузали оглы - ОАО Мелиорация и Водное Хозяйство Азербайджана. Управление гидрогеолого-мелиоративных служб (Azərbaycan Respublikası);

Марасанов В.В. - д.т.н., професор кафедри технічної кібернетики «Херсонський національний технічний університет»;

Янін О. Є. - к.т.н., доцент, **Андрієвська Я.П.** ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» – технічні редактори

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Кирилов Ю.Є. - д.е.н., ректор ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», професор кафедри публічного управління та адміністрування;

Яремко Ю.І. - д.е.н., перший проректор ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», професор кафедри землеустрою, геодезії та кадастру;

Аверчев О.В. - д. с.-г. н., професор, проректор з наукової роботи ДВНЗ ХДАУ, Заслужений діяч науки і техніки України;

Незнамов С. О. – к.с.-г.н., доцент, проректор з адміністративно-господарської роботи ДВНЗ ХДАУ;

Чеканович М.Г. –к.т.н., професор, завідувач кафедри будівництва ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Заслужений винахідник України; дійсний член Академії будівництва України;

Марасанов В.В. - д.т.н., професор кафедри технічної кібернетики, «Херсонський національний технічний університет»;

Артюшенко В.В. - к.с.-г.н., доцент, декан факультету водного господарства, будівництва та землеустрою ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»;

Керімов Алі Наріманович – кандидат с.-г. наук, доцент, начальник центру довузівської підготовки та міжнародної освіти ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»;

Морозов В.В. - к. с.-г. н., професор, науковий керівник проблемної науково-дослідної лабораторії екомоніторингу ім. проф. Шапошникова, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»;

Намазов Ильгар Шахлар оглы - ОАО Мелиорация и Водное Хозяйство Азербайджана. Управление гидрогеолого-мелиоративных служб (Azərbaycan Respublikası);

Янін О.Є. - к.т.н., доцент кафедри будівництва, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»;

Чеканович О.М. - к.т.н., доцент кафедри будівництва ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»;

Амишов Шамсаддин Муртузали оглы - ОАО Мелиорация и Водное Хозяйство Азербайджана. Управление гидрогеолого-мелиоративных служб (Azərbaycan Respublikası);

Волох М.В. – головний інженер приватної науково-проектної фірми «Херсонпроект»

Картавцев М. М. – директор ТОВ «Молодіжний житловий комплекс»

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

- Нові, оригінальні, інтелектуальні, регульовані, надміцні будівельні конструкції, будівлі та споруди, їх проектування для різних умов та режимів експлуатації;
- результати теоретичних та експериментальних досліджень залізобетонних конструкцій, інноваційних технологій виготовлення та їх застосування у будівництві;
- енергозберігаючі технології у будівництві;
- обстеження, підсилення та реконструкція будівель і споруд;
- проблеми технічної експлуатації, методи оцінювання технічного стану та визначення залишкового ресурсу залізобетонних конструкцій;
- нові матеріали для залізобетону та їх довговічність;
- розвиток та удосконалення нормативної бази в галузі залізобетону.

Перелік секцій конференції:

1. Сучасні проблеми у галузі будівництва;
2. Прогресивні технології проектування у будівництві.

Тексти матеріалів тез подані в авторській редакції. Відповідальність за точність, достовірність і зміст поданих матеріалів несуть автори.

ЗМІСТ

1	Gameliak I.P., Raikovsky V.F. CHANGE OF COEFFICIENTS OF GROWTH AND COMPOSITION OF THE FLOW OF TRANSPORT IN TRANSPORT OF UKRAINIAN ROADS	8
2	Чеканович М.Г. КАРБОНІЗАЦІЯ БЕТОНУ ТРИВАЛО ЕКСПЛУАТОВАНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	12
3	Степанян Ю.Г КОМПОЗИЦІЙНЕ ПЕРЕВТІЛЕННЯ ХРАМОВИХ СПОРУД ВІРМЕНІЇ: (із досвіду часів візантійської архітектури)	14
4	Бокшань Г. І. АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ В ЛІТЕРАТУРІ: УРБАНІСТИЧНИЙ ТОПОС У РОМАНІ ТАРАСА ПРОХАСЬКА «НЕПРÓСТІ»	19
5	Чеканович М.Г., Журахівський В.П. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ СТРИЖНЕВО-КОТКОВОЮ СИСТЕМОЮ	22
6	Романенко С.М., Андрієвська Я.П. БУДІВНИЦТВО ВЕНТИЛЬОВАНОГО ПЕРЕКРИТТЯ ІТАЛІЙСЬКОЮ ФІРМОЮ «ПОНТАРОЛО ІНЖИНІРИНГ»	25
7	Demchyna В., Чеканович М.Г. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ КОНСТРУКЦІЯМИ	29
8	Остапчук Т. А. ПІШОХІДНІ МОСТИ: ОСНОВНІ ВИДИ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ	32
9	Чеканович М.Г. СИНХРОНІЗАЦІЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	36
10	Чеканович М.Г., Журахівський В.П. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИЦИНОУТВОРЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ СТРИЖНЕВО-КОТКОВОЮ СИСТЕМОЮ	41
11	Янін О.Є. ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВИКОРИСТАННЯ ШЕСТИГРАННИХ БЕТОННИХ ПЛИТ ДЛЯ ВЛАШТУВАННЯ ЗБІРНИХ ПОКРИТТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АЕРОДРОМІВ	44
12	Чеканович В.Г. ЛІНГВІСТИЧНО-ПРАГМАТИЧНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ БУДІВЕЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ	48
13	Романенко С.М., Андрієвська Я.П. СВІТОВІ ІННОВАЦІЇ ЯКІ ДЕМОКРАТИЗУЮТЬ	52

	ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ	
14	Ковтун В.М. ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНТСТРУКЦІЇ ТА АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ЇХ ВИРОБНИЦТВА	55
15	Чеканович М.Г., Журахівський В.П. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГИНІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ СТРИЖНЕВО-КОТКОВОЮ СИСТЕМОЮ	59
16	Сысоева В.В. ФИЛОСОФИЯ И ВОСПРИЯТИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ	61
17	Макухіна С. В. ОСОБЛИВОСТІ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БУДІВЕЛЬНИКІВ	66
18	Морозов А.А., Морозов С.А., Морозов А.В. ИНЖЕНЕРНО–ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН КРУГОВОГО ПОЛИВА WESTERN СЕРИИ СР600	69
19	Волошин М.М. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ФОТОВОЛЬТАЇЧНІ СТАНЦІЇ	73
20	Чеканович М.Г., Журахівський В.П. ВИПРОБУВАННЯ МЕТАЛЕВОЇ ФЕРМИ НАВІСУ ТА ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ	76
21	Камінська М.О. ІНШОМОВНА КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНЦІЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК В НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ	79
22	Дармосюк І. Л. ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ПЕНЕТРОН	83
23	Козленко Є.В., Морозов О.В., Морозов В.В., Нікітенко М.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ І ШЛЯХИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	88
24	Романенко С.М., Андрієвська Я.П. ОСОБЛИВОСТІ АРМУВАННЯ ЗГИНАНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ	96
25	Янін О.Є. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ДОРІГ ТА АЕРОДРОМІВ,	99
26	Ihor Gameliak, Vitalii Raikovskiy SPECIFICATION OF TRAFFIC FLOW INCREMENT AND COMPOSITION COEFFICIENTS IN TIME FOR THE ROADS OF UKRAINE	103
27	Вакарчук І.М., Побережний Б.О. ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ	104

	ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТА ХЕРСОН	
28	Новікова С.М. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ГАЗОБЕТОННИХ БЛОКІВ В СУЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	111
29	Гуменюк Б.М. МІСЦЕ І РОЛЬ БЕЗКРОВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КАРДІОХІРУРГІЇ В СУЧАСНИХ ЛІКАРНЯХ	115
30	Шкарапата Я.Є., Шах Сияд Рехан ІСКРОЕРОЗІЙНА ОЧИСТКА ВОДИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ І ПРИГОТУВАННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХЕРСОНЩИНИ	117
31	Чеканович М.Г. МІЦНІСТЬ ЦЕМЕНТОМІСКИХ СУМІШЕЙ ПРИ СУХОМУ І ЗВОЛОЖЕНОМУ ТРИВАЛОМУ ЇХ ПРЕСУВАННІ	121
32	Кутузова Т.Ю. АРХІТЕКТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: ШАРИ УЯВЛЕННЯ СЕРЕДОВИЩА	123
33	Ситник І.В. СУЧАСНІ МЕТОДИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ	126
34	Амишов Шамсадин Муртузали оглы (Azərbaycan Respublikası), Янін О.Є. ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВОЇ ОБОЙМИ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТУ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ	130

CHANGE OF COEFFICIENTS OF GROWTH AND COMPOSITION OF THE FLOW OF TRANSPORT IN TRANSPORT OF UKRAINIAN ROADS

Gameliak I.P. - Ph.D, Professor National Transport University
Raikovsky V.F. - Head of the sector of scientific and technical support of SE
"State Research Institute"

Abstract. The paper presents the materials of the analysis of changes in the coefficient of intensity increase for the eight main groups of vehicles (cars, lorries, lorries, lorries, medium-sized buses, heavy buses, lorries with trailer and semi-trailer), and changes in their composition during 12 years, according to data of visual records and automatic counters installed on highways of national importance in the period 2005-2017. vehicles.

Keywords. vehicles, conversion factor, reduction factor

Introduction.

Analysis of the state of affairs .

In Ukraine, the average annual daily traffic Identify all in accordance with the recommendations of BCH 42-87 [1-2] and DBN V.2.3-4 [1]. According to which the automobile roads hour intensity is determined directly or field observations meters automatic movement records. To obtain the average annual daily traffic intensity use the coefficients of change of traffic intensity during the day, by days of the week and months is taken into account the corresponding coefficient of uneven traffic, which is defined as the ratio of hourly traffic to daily (Kt), daily volume to volume per week (Kn), the monthly volume of traffic to the annual (Kg).

When determining the intensity of traffic by this method, the traffic flow is divided by type of car into cars, trucks and buses. Trucks on loading capacity divide into cars with loading capacity: to 2 tons; from 2 to 5 tons; from 5 to 8 tons; from 8 to 12 tons; over 12 tons.

However, it is impossible to establish rather exact uniform dependences of change of intensity and structure of traffic flow during the year as each highway has the features of formation of a traffic flow. Therefore, the basis for the practical determination of the characteristics of the traffic flow to assess the residual life of road structures are monitoring materials.

In practice, it often turns out that the design organizations in the work use the traffic intensity determined for 10-15 years preceding the start of work, increasing them by an increase in intensity, not taking into account that there have been changes in traffic flow and traffic parameters cars.

Fundamentals and analysis of traffic flows are reflected in the works of domestic scientists [1-4].

In Soviet times, the annual increase in traffic intensity did not exceed 3-5% [5].

According to the results of the test of the accuracy of forecasting the total traffic intensity in the US according to the SCHRP program indicates that the difference between the design and actual values can differ by 2 times, this is in the presence of more than 600 sites. flows [5].

In Germany and Poland, linear dependence with an annual growth rate of 2 - 6% is most often used to predict changes in traffic intensity.

According to the visual accounting of traffic intensity of vehicles assembled for the period 2005-2014. a robot s analyzed changes in traffic composition.

Vehicles that are registered and analyzed from the points of visual accounting in the system SUSP import or up to 9 groups: cars; medium buses; heavy buses; light trucks with a capacity of up to 2.0 tons; medium trucks 2.1 - 8.0 tons; heavy trucks over 8 tons; road trains over 8.0 tons ; truck tractors over 8.0 tons; trolleybuses.

To design pavement structures it is necessary to have reliable data on the intensity and change and composition of traffic flow during road operation and the actual values of load parameters from modern vehicles on the surface (axle load, load intensity, imprint diameter, design speed). One of the main parameters in the design of pavement structures is the growth rate of traffic.

For example, the next year after the commissioning of the Kyiv-Odessa highway, the increase in traffic intensity instead of the projected 4 - 7%, was 21% .

Based on the review of studies conducted in our country and abroad in need icon you analyze current trends change growth rate of intensity with time in the future on the roads of Ukraine. The obtained results of experimental studies on trebuyut statistical analysis and approximation to determine the patterns of change in coefficient of these is the Consumer Care growth for different types of vehicles moving state highway Ukraine. .

The purpose of the work is to form the parameters of change of growth coefficients for different types of vehicles moving on the roads of Ukraine. Currently in Ukraine there is no reliable method of setting this parameter for traffic flow with subsequent erroneous calculations used in the design of pavements.

Formulation of the problem. According to the data used in the design case, the growth of the actual traffic intensity can be approximated by linear dependence, geometric progression and logistic curve. For large settlements (entrances to Kyiv, Odessa , Dnipropetrovsk , etc.) the approximation is carried out geometrically with an annual increase in traffic intensity $q = 4 - 12\%$. For roads passing close to regional centers, the intensity varies according to the linear law with the coefficient of annual increase in traffic intensity $a = 3 - 5\%$.

Main part.

Research methodology. Since 2006, the posts of the automated traffic accounting system began to use sensors that, in addition to the above classification, can classify vehicles according to the EURO 6 classification. Currently, Ukraine uses an automated traffic accounting system, it includes 229 points and a system for collecting, processing, transmitting and storing information on the intensity of traffic on highways of state importance in Ukraine , but since 2013 this system has ceased to operate with -in the absence of funding for its maintenance .

In 2018, work was carried out to restore the meters of automatic traffic

metering in Lviv region - 1 meter, Rivne region - 9 meters, Volyn region - 3 meters and Kyiv region - 1 meter.

Traffic intensity accounting points are equipped with technical means, the principle of operation of which is based on various methods of detecting types of vehicles. Currently, automated metering points on public roads of Ukraine are equipped with technical means based on electromagnetic induction and radar principle of vehicle detection.

This classification is the most acceptable for the analysis of the composition of the traffic flow, as it allows to take into account heavy vehicles, which have the most destructive effect on road structures.

However, despite some improvements, it is impossible to obtain data on the number of axles of many spring vehicles, on the load of each of the axles, which are one of the main parameters in determining the loads from vehicles on the pavement.

To compare the data obtained by Ukrdiprodor and NTU, a questionnaire survey of road organizations in the Ukravtodor system was conducted regarding the change in traffic intensity in recent years.

According to the analysis shows the results of changes in the increase in intensity to the previous hand on highways of national importance for the period 2005-2017 years. 1 .

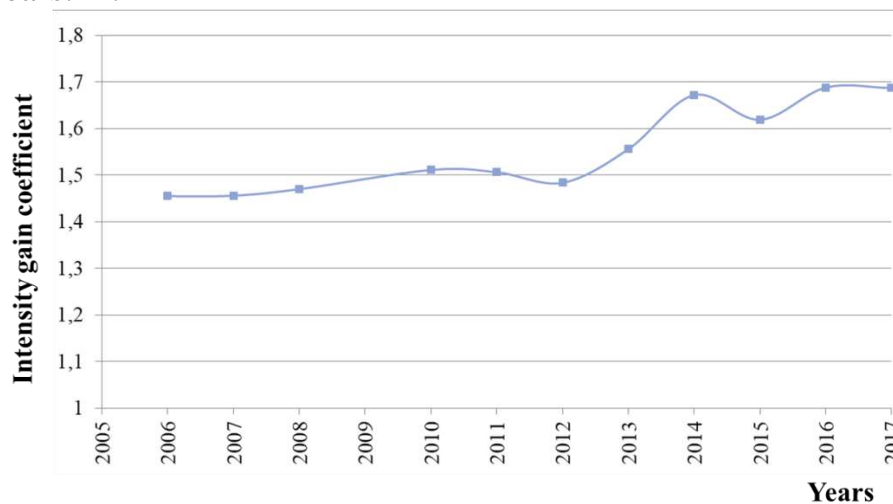


Figure 1 - Change in traffic flow growth compared to 2005 for total traffic flow.

According to the analysis of intensity accounting on highways of state importance in Ukraine, it is established that the change in the increase in traffic intensity does not comply with the law of geometric progression, as is accepted today in the design work.

Thus, for passenger cars the growth rate is a constant value, the growth rate for small and medium-sized buses increased from 1.89 to 9.35 for large buses until 2015 there was a decline from 2.56 to 0.4 , and we see in recent years a change in growth from 0.4 to 2.95 .

The most significant growth seen growth factor tractors with semitrailers from 1 7 7 to 10.49 ie 5.93 times and decline for trucks Cars from 14.65 to 4.33 is a 3.38-fold decreased demand .

For trucks with a trailer until 2012, the coefficient of traffic intensity was almost constant and equal to 4.5 , and in recent years has decreased to 1.5 .

Conclusion:

As a result of work it is established that it is impossible to establish mathematical regularities which allow to predict change of increase of intensity and structure of a traffic stream with the set probability that is necessary at calculations of designs of road clothes on dynamic action of loading.

The coefficients of change of intensity increase cannot be approximated by a single dependence during a ten-year period. With an unstable economy, they cannot be predicted with a given reliability. The error between the design and actual values can be 400... 600% . There is a way of direct measurement and constant observation to obtain reliable data.

Based on the obtained data, it is possible to bring the actual traffic intensity to the estimated standard load, for this it is necessary to consider the brands of specific vehicles of domestic and foreign production, which most often travel on Ukrainian roads and determine the total traffic intensity of the axles for the entire service life. collecting data on traffic intensity to obtain lags lasting 10 - 15 years.

The values of the change in the increase in the intensity of trucks must be used when:

- design of pavement structures of rigid and non-rigid types ;
- calculation of bridges and pipes;
- controls at weight control points (stationary and mobile);
- development of constructive schemes of cars;
- calculation of fares and determination of the level of financing of the road industry;
- development of normative documents, as at present in Ukraine there is no standard that regulates the normative loads and dimensions of vehicles moving on the roads of Ukraine.

REFERENCES

1. Law of Ukraine "On Motor Roads" of September 8, 2005 №2862-IV.
2. BCH 42-87. Instructions for conducting economic surveys for the design of roads.
3. DBN B.2.3-4: 2015 Roads. Part I. Design.Part II. Construction.
4. Uglova EV, Nikolenko DA, Konorev AS Methods for estimating dynamic overloads // Izvestiya Orel GTU. Series "Construction.Transport". 2008. № 4/20 (551). Pp. 82-87.
5. Konorev AS Analysis of the characteristics of the transport flow to improve the method of accounting for loads from vehicles in the calculation of road structures // VestnikVologogr. state architect.-builds. un-ta. Ser .: Str-vo and architect. 2011. Issue. 22 (41). Pp. 26-32.
6. Drovaleva OV, Konorev AS Shiloh OA Taking into account the influence of transport flow characteristics in assessing the fatigue life of asphalt pavements //

"Construction - 2010": International. scientific-practical conf. Rostov-on-Don: RGSU. 2010. S. 26 – 27.

7. Iiopolov SK, Konorev AS Calculation of the total impact of transport loads of the modern flow of trucks // "Construction - 2010": International. scientific-practical conf. Rostov-on-Don: RGSU. 2010. S. 29 – 30.

8. Guidance estimated permit abilities roads, Moscow transport 1982.

9. Traffic Congestion and Reliability: Trends and Advanced Strategies for Congestion Mitigation. https://ops.fhwa.dot.gov/congestion_report/chapter2.htm.

УДК 624.01

КАРБОНІЗАЦІЯ БЕТОНУ ТРИВАЛО ЕКСПЛУАТОВАНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Бетон в залізобетонних конструкціях виступає не тільки, як несучий матеріал, але й як ізоляція арматури від негативних впливів оточуючого середовища. Проникність бетону призводить до корозії арматури, зменшення довговічності та поступового зниження несної здатності залізобетонної конструкції. Основною причиною проникності нормально укладеного бетону вважається його карбонізація. Карбонізація викликана тривалою взаємодією цементного каменю з CO_2 в оточуючому середовищі. Дослідження карбонізації представляється важливою задачею для оцінки довговічності та несної здатності тривало експлуатованих конструкцій [1].

Основні матеріали дослідження. Однією з відомих тривало експлуатованих залізобетонних конструкцій вважається в Україні комплекс «Дніпровська ГЕС». При обстеженні залізобетонних конструкцій автопроїзду по спорудах греблі, які виконані у 1932 р. визначалася карбонізація залізобетонних плит проїзної частини.

Для оцінки ступеню карбонізації бетону виконували розкриття бетону, сколи залізобетонних плит. Розкриття бетону шляхом сколювання окремих ділянок залізобетонних плит виконували вручну. В місцях свіжих сколів наносився хімічний реагент – однопроцентний спиртовий розчин фенолфталеїну. За збереженням або зміною кольору бетону в результаті хімічної взаємодії оцінювалася глибина карбонізації бетону в конструкціях залізобетонних плит [2].

Для визначення карбонізації та ступеню корозійного зносу арматури залізобетонних плит проїзної частини було виконано 20 місць розкриття конструкцій плит. Результати визначення карбонізації плит та визначення корозійного зносу арматури плит проїзної частини представлені на рис. 1 і 2.

При визначенні карбонізації та ступеню корозійного зносу арматури залізобетонних плит проїзної частини встановлено вологопроникнення зі слідами патьоків іржі крізь деформаційні шви залізобетонних плит на окремих

ділянках, вилуговування, висоли бетону залізобетонних плит.

Карбонізація бетону, наявність у ньому сітки тріщин, утворення і розкриття тріщин, викликаних корозією сталеві робочі і розподільчої арматури, підвищило знос плит, зменшило їх довговічність. Зі сторони консолей плит верхнього б'єфу встановлено значні об'єми руйнування поверхні бетону, оголення арматури, яка вже була переважно гідроізолювана в процесі останнього ремонту.



Рис. 1. Балка за віссю 26 монолітної плити ПМ-26-27 в прольоті в осях Б-В. Карбонізація до 10мм. Корозія арматурної сталі.



Рис.2. Консольна частини збірної плити ПС-4-5н-16 в осях Б-В. Карбонізація на усю висоту розкриття . Корозія арматури до 70%.

При цьому, слід зазначити, що на окремих ділянках, станом на момент

обстеження, ремонтна суміш Sika (рис.1) частково нанесена на відшарованих поверхнях бетону плит не виконує свої функції відновлення та ізоляції. Сталактити утворилися вже на ізолюваній частині довжиною до 120 мм.

Наразі залишковий ресурс плит вичерпаний [3] і заходи, що вже здійснені і подальші, можуть дати лише тимчасовий ефект, сповільнюючи процеси деградації.

Враховуючи, перспективу експлуатації, сучасні вимоги вантажопідйомності, можна рекомендувати в подальшому повністю замінити залізобетонні плити проїзної частини та розглянути варіанти заміни прогонових будов 1932 р. в цілому.

Висновки. За результатами аналізу даних проведеного обстеження залізобетонних плит проїзної частини автопроїзду по спорудах греблі, які виконані у 1932 р., встановлено, що виявлені дефекти, причини їх виникнення та розвитку, є наслідками значного терміну експлуатації, карбонізації бетону, корозії сталевих арматур, недотримання нормативних термінів проведення необхідних ремонтних робіт, збільшення величин тимчасових навантажень від рухомого складу. Виявлені дефекти пов'язані з карбонізацією бетону негативно впливають на довговічність конструкцій, знижують безпеку руху, а в окремих випадках, суттєво знижують несну здатність автопроїзду.

Список використаних джерел

1. Васильев, А. А. Об оценке карбонизации железобетонных конструкций / А. А. Васильев // Вестн. БелГУТа : Наука и транспорт. – 2005. – № 1. – С.37–41.
2. ДСТУ Б В.2.6-181 :2011. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії.- Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012, - С.27-28.
3. Чеканович М.Г., Янін О.Є. Розрахунок будівельних конструкцій. - Херсон.: Олді-плюс, 2019, - 160с.

УДК 71

КОМПОЗИЦІЙНЕ ПЕРЕВТІЛЕННЯ ХРАМОВИХ СПОРУД ВІРМЕНІЇ: (із досвіду часів візантійської архітектури)

*Степанян Ю.Г., доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон, Україна*

Неповноту нашого знання про світ повинно компенсувати стереоскопічність тих точок зору, за допомогою яких ми дивимося на світ
Ю.Лотман

Постановка проблеми. Архітектурна спадщина середньовічних храмів

Вірменії (яка була на той час віддаленою провінцією Візантії) демонструє на протязі трьох століть шлях поступового створення нової типології християнського храму.

Перший і неперевершений крок на цьому шляху було вже заявлено на імперському рівні м. Константинополю при будівництві Св.Софії (532-537р.). Ця споруда відкрила тип нового інтер'єрного храму: величезне підвищення внутрішнього простору будівлі – було приголомшливим [1]. Втілення взірця купольного простору висвітлило релігійну сутність нового обрядового дійства «предстояння», – єдиного для візантійського світу. Але зовнішній об'єм зі своєю масивністю вражав негід'ємною присадкуватістю, і сила небесна, заявлена у внутрішньому середовищі, оберталася посиленням відчуттям земного тяжіння.

Основні матеріали дослідження. «По суті візантійська архітектура – архітектура «висяча»: її зводи спускаються зверху і нічого не важать» [2]. Ось ця невідповідність зовнішнього та внутрішнього об'єму не дала можливість закріпити за цим храмом тектонічну формулу будівлі як цілісного витвору архітектури.

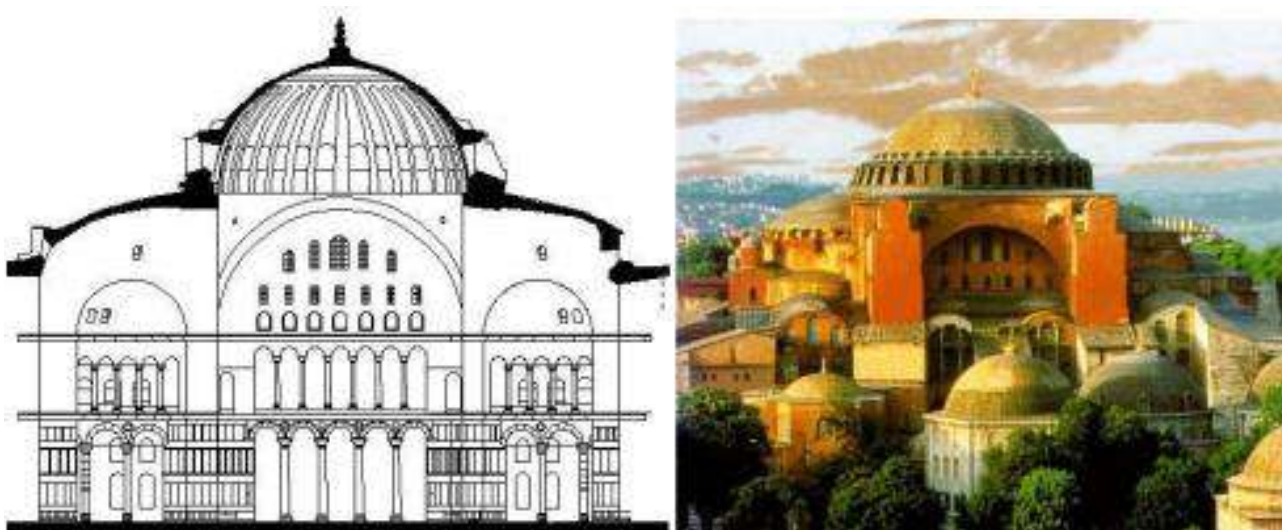


Рис.1 – Храм св. Софії, арх. Анфимій Тральський та Ісідор Мілетський

Для Вірменії (де християнство було прийнято на державному рівні ще у 301 р.), величезність столичних масштабів розбудови була зовсім не прийнятна. І першими християнськими храмами Вірменії були язичеські храми-периптери (відтвореними за античними зразками елінської культури), перебудовані під базилікальні храми (під напрацьовану на той час процесійну форму обрядового простору).

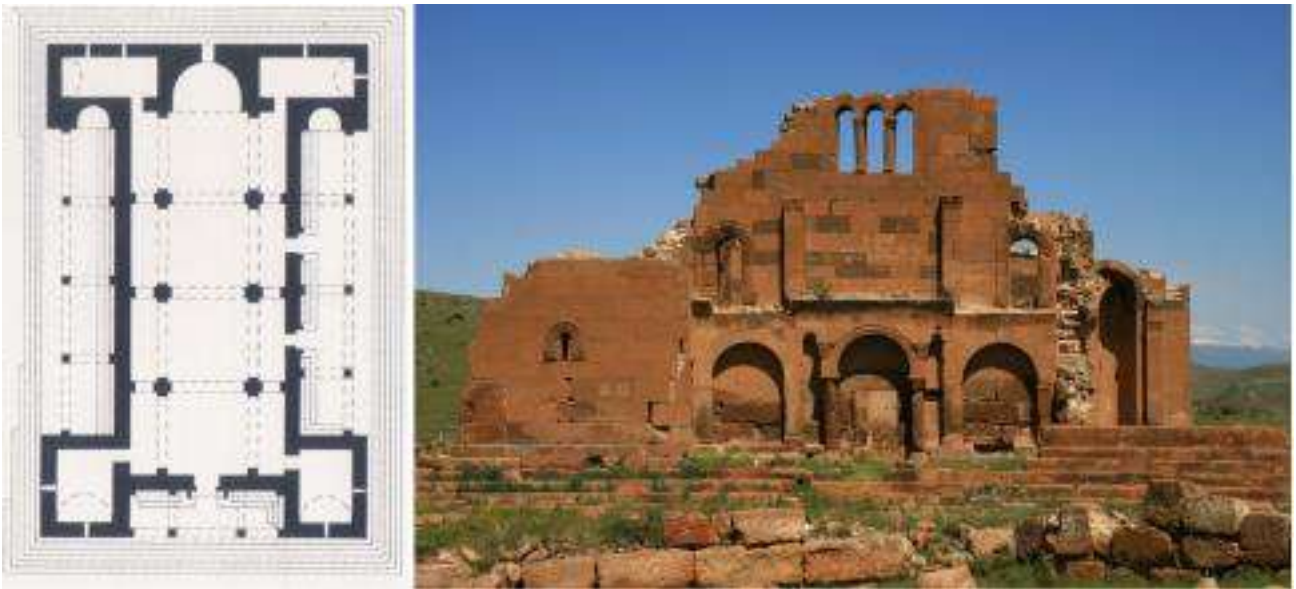


Рис.2 – Храм-базиліка у м. Ереруйк. V ст

Але вже у VII ст., типаж центричного храму з куполом прийняв досконалі риси архітектурної цілісності. На відміну від античного храму - ротонди, в ньому закладена нова іконографія куполу з амвоном, навкруги якого розгорталось літургічне дійство для споглядання.

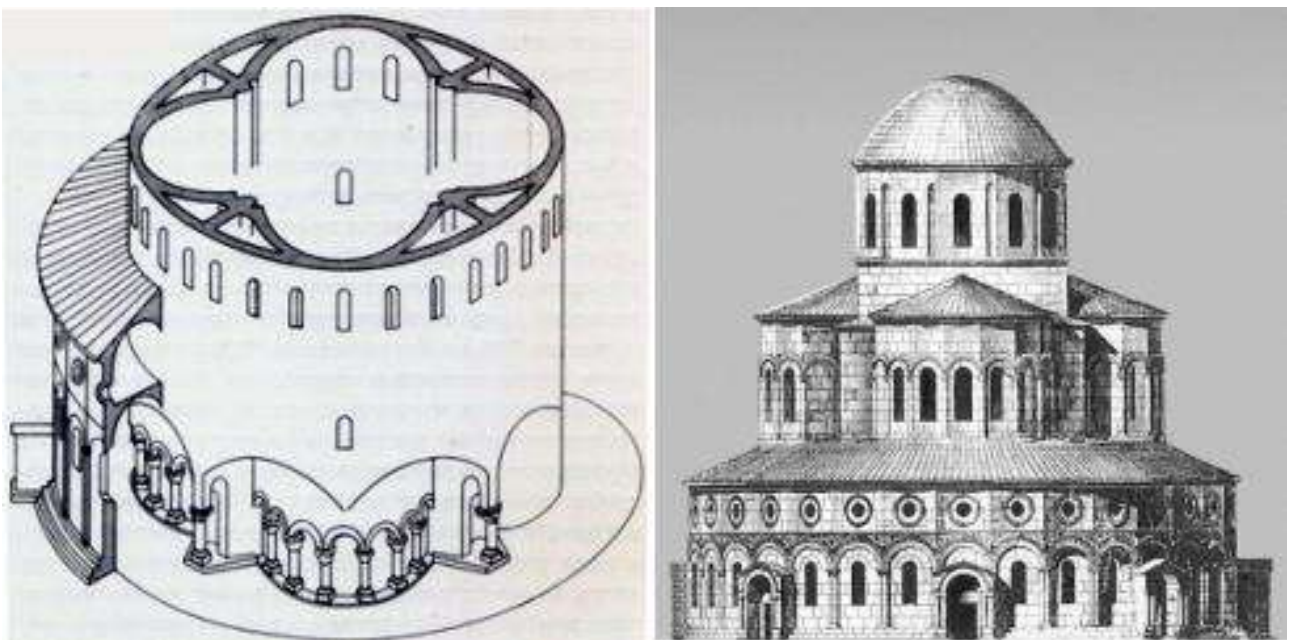
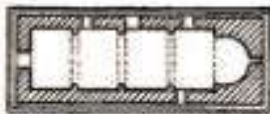
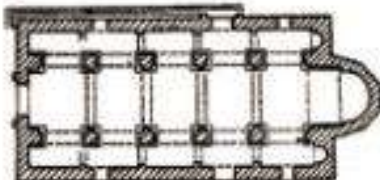
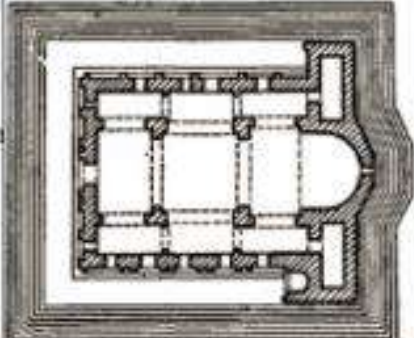
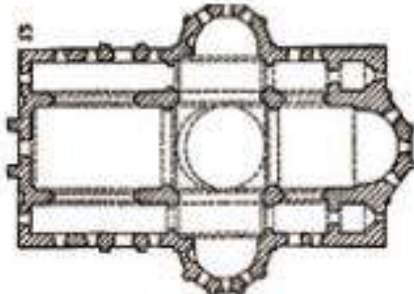
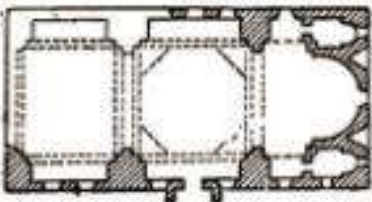



Рис.3 – Центричний купольний храм палацу Звартноц. 640-660-ті роки

Поступовість розбудови центрально-купольного храму

№	період - місто будівництва	тип - характеристики розпланування	10 0 10 20 30м	
1	IV ст	Агарак	Одно нефна базіліка з апсидою у товщі стіни. Скатна покрівля. Глухі стіни, загальний аскетизм архітектури.	
2	V ст	Егвард	Трьох нефна базіліка із зовнішнім виступом апсиди та циліндричним склепінням. Т-образні колони утримують підвищення середнього нефу з додатковими вікнами освітлення.	
3	VI ст	Текор	Наос центровано середнім нефом з квадратними компартиментами. По бокам апсиди - поперекові пастофорії, які завершуються баштками. Верхня частка західної стіни прорізана трійкою високих вікон. З південного виступу сформована галерея на стовпах вздовж південного та північного фасадів. Головний фасад декоровано входним портиком.	
4	608-628 р.	Двін	Тип вписаного хреста з куполом по центру на перехрещенні склепінь нефів. Додавання на завершенні південної та північної лінії хреста багатограних екседр. Східна частина храму винесена за межі наосу, можливо була меншої висоти у підпорядкуванні до центру	
5	поч. VII ст	Птгні	Купольна зала з чотирма 8 - метр. арками, що займають майже весь внутрішній простір, висвітлений вікнами купольного барабану. Тонкі стіни з посиленими вузлами кутових стовпів	
6	VII ст	Ріпсіме	Тетраконх. Кам'яний купол на середохресті, що центрує кубістичний масив, спираючись на чотири хрещатих стовпа та чотири екседри. Гострі трикутні ніші підкреслюють екседри, глибоко врізані у масив будівлі. Зовнішній об'єм приймає хрещатість у єдності з інтер'єром	

Узагальнюючи наведене, можливо відмітити ознаки створення нової цілісності об'ємно-планувального рішення храму візантійської часу. Хрещатій структурі підпорядковано як зовнішня композиція: виступ фронтонів на лініях хреста, понижені кутові частки кубістичного об'єму, вхідні портали, так і прийоми інтер'єрної організації будівлі (рис 1. Храм Ріпсіме, 618 р.).



1

Купольна система прийняла три частинну форму даху, завдяки якій сформувалась можливість наскрізного споглядання інтер'єру. Склепіння верхнього рівня (конхи, апсиди); друга частина - це зона тропів та парусів, третю частку складають склепіння галерей та храмових приделів (рис.2. Церков Гаяне, 630 р.)



2

Перехідна форма базиліки до центрально-купольного храму відмічена центрованим восьмигранним кам'яним куполом на барабані зі склепіннями на тропях по кутах, що примикають до нього. Розвинуті стовпи з широкими та короткими виступами надали можливість значно облегшити стінову кладку (рис. 3. Купольна базиліка у місті Одзун, VI ст.)



3

Висновки. Домінування гладкої стіни фасаду підкреслюється слабо профільованими бровками вікон, суцільним різьбленням тимпанів аркатури нижнього ярусу. Геометричний чи рослинний орнамент майже не повторюється у межах будівлі.



4

(рис. 4. Колони з інтер'єру

храму Звартноц)

Список використаних джерел

1. Дьяконов А. В. Собор Святой Софии: образец византийской строительной культуры IV–VI веков / А. В. Дьяконов // АМІТ: сетевой журнал МАРХИ, 2014. – № 3 (24) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2014/2kvart10/Djakonov/article.php>. (дата обращения: 29.05.2020).
2. Якобсон А.Л. Закономерности в развитии раннесредневековой архитектуры / А.Л.Якобсон / Л. : Наука, 1983, 170с.
3. Бегунова Е.А. Эволюция храмовых типов в византийской империи / Е.А. Бегунова // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств: журнал теоретических и прикладных исследований. – 2014. - №26. – С. 175-179.

УДК 821.111–31

АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ В ЛІТЕРАТУРІ: УРБАНІСТИЧНИЙ ТОПОС У РОМАНІ ТАРАСА ПРОХАСЬКА «НЕПРÓСТІ»

*Бокшань Г. І., к. філол. н., доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. До позасюжетних елементів у художній літературі належать описи інтер'єрів та екстер'єрів місць, на тлі яких відбуваються події. Особливості цих позафабульних чинників композиції [4, с. 194] залежать від жанрово-стилістичних характеристик твору: скажімо, у зразках готичної прози значна увага автора зосереджена на зовнішньому і внутрішньому вигляді старовинних замків та довколишніх ландшафтів, у яких переважають темні кольори. У неоміфологічних творах докладні урбаністичні пейзажі часто корелюють із есхатологічною образністю. У романі «Непрóсті» цьогорічного лауреата Національної премії України ім. Т. Г. Шевченка Т. Прохаська космогонічний мотив розгортається як побудова міста Ялівця в Карпатських горах. Варто зазначити, що цей урбаністичний топос був предметом дослідження в розвідках окремих науковців, утім, вони переважно зосереджувалися на специфіці образу Ялівця як фіктивного міста (С. Цікавий [5]) та його особливостях як уявного культурного осередка (О. Грищенко [1]). Специфіка архітектурних деталей у топосі Ялівця і своєрідність містобудування в романі Т. Прохаська «Непрóсті» ще не були висвітлені достатньою мірою, що й обумовлює актуальність теми нашої розвідки.

Основні матеріали дослідження. У книзі Т. Терен «Сотворіння світу. Сім днів із Тарасом Прохаськом» письменник зізнався, що в дитинстві мріяв бути архітектором [3, с. 93]. Ця нереалізована інтенція згодом трансформувалася в конструювання вигаданих світів зі знаковою для автора винятковою зосередженістю на побутових деталях. Найвиразніше просторова образність Т. Прохаська оприявнюється в архітектурі уявного Ялівця – карпатського міста початку ХХ століття, що знаходилося в центрі невидимого кола. Слушною видається думка С. Цікавого про те, що «прикметною рисою опису є незамкненість міського простору, вільний перехід від урбаністичного до рустикального і далі – до природного середовища (вулиця – стежка – гора)» [5]. Такий синтез міського й сільського ландшафтів можна пояснити приватним досвідом Т. Прохаська, який будучи містянином у багатьох поколіннях, значну частину свого життя провів у селищі Делятин Івано-Франківської області, що поєднує ознаки обох територіально-адміністративних одиниць. Власне, назва міста в романі «Непробіті» – Ялівець – підкреслює зв'язок із місцевою флорою і тяжіння до занурення в природу навіть тоді, коли йдеться про урбаністичний простір.

Отже, задумом Ялівець завдячує Францові – одному з головних персонажів твору, який «побачив місце, де почувався на місці – сродно і щасливо» [2, с. 9]. Така інтерпретація космогонічного мотиву через започаткування міста надає образу Франца властивостей деміурга, а ідея «сродності» як запоруки щастя, вочевидь, є відсиланням до філософії Г. Сковороди, з яким нерідко порівнюють Т. Прохаська. Топос Ялівця як рекреаційного об'єкта має атрибути утопічного простору з його терапевтичними функціями: «Через п'ять років Ялівець був найхімернішим і досить модним курортом Центральної Європи» [2, с. 9].

Важко погодитися з С. Цікавим у тому, що опис Ялівця в романі Т. Прохаська має дискретний характер [5], адже в «Непробітих» дуже багато докладних описів архітектурного характеру. Зокрема, візуалізація кінотеатру «YUNIPERUS» досить деталізована: «Між деревами за муром – теж кам'яна кубічна будівля. Каміні бездоганно відшліфовані, здається, що весь будинок – моноліт без жодного вікна. Рельєф на фронтоні імітує чотири шухляди, тож куб виглядає як величезна комода. Будинок зроблено так, ніби верхня шухляда трохи висунена. На порівняно малій емальованій табличці простим грубим і низьким шрифтом написано YUNIPERUS» [2, с. 19]. Такий екстер'єр кінотеатру в Ялівці є одним із химерних елементів, що надають унікальності цьому літературному топосу. Як зазначено в романі, його було збудовано за ескізом Францової доньки Анни для показу батькових фільмів.

Уже в семилітньому віці Анна стала міським архітектором Ялівця. Франц навчав доньку дивуватися природній симетрії, що, на його думку, сприяла «усвідомленому відтворенню краси світового ладу» [2, с. 28]. Така освіта позначилася на архітектурних експериментах дівчини, для яких були характерні виразні аналогії з природним середовищем: «Ще дитиною Анна спроектувала басейн у вигляді гнізда чомги, який плавав у озері, підземні тунелі з отворами, як у кротів, на різних вуличках міста, бар, в якому вихід був

влаштований так, що, переступаючи поріг залу, опинявся не надворі, як міг сподіватися, а в точнісінько такому ж залі, чотириповерховий будинок-шишку і величезну двоповерхову віллу-соняшник» [2, с. 28].

Значну увагу в романі приділено й описам планування міста: викладеним річковими кругляками дорогам і каналам, що «супроводжували кожна з вуличок Ялівця. В такий спосіб вода з багатьох потічків, що стікала схилом над містом, збиралася у басейн на його нижній межі» [2, с. 20]. Химерність міста оприсутнюється й у незвичних для міського простору деталях: вертикальний вимір урбаністичного ландшафту у Т. Прохаська набуває несподіваних акцентів, адже в Ялівці можна робити речі, які важко уявити в межах реального міста: «Можна падати – і під деякими будинками встановили батуги, на які зіскакувалося просто з балконів. Можна висіти – і з двох гір натягнули линви, якими, взявшись за спеціальні держачки можна гойдатися – і на будинках розмістили трапеції, на яких переліталось на протилежний бік вулиці» [2, с. 31].

Характерною ознакою архітектури в романі Т. Прохаська є виразний гуцульський колорит. Письменник візуалізує будинки горян, що стали основою для містобудування Ялівця: «Початковими умовами краси житла Анна вважала простір, світло, протяги, переходи між подільністю простору. Тому спроектувала кілька будинків як гуцульські хати-гражди. Окремі кімнати і приміщення помешкання виходили безпосередньо на квадратне подвір'я, замкнуте зі всіх боків власне цими кімнатами» [2, с. 32]. Т. Прохасько належить до тих письменників, для яких літературна топографія перетинається з родинною, тому використання деталей автохтонної архітектури для створення художніх просторових образів є цілком закономірним для нього. Результатом такого підходу є виразний етнічний колорит художніх топосів: «Саме ж місто Анна сказала обгородити прозорими зигзагуватими гуцульським огорожами з довгих смерекових лат – воринням. Входилося до міста справжніми воротами-розлогами, розсуваючи заворотниці» [2, с. 32].

У літературному містобудуванні Т. Прохасько оприявнюються принципи екоцентризму, що на художньому рівні реалізуються в мотиві збереження світового ладу. Образ міста в романі «Непробіті» акумулює семантику зв'язку з природою: «Головним мешканцем Ялівця був, звичайно, сам ялівець. Франц розпланував будову міста так, щоб не знищити жодного куща на всіх трьох сторонах схилу» [2, с. 33]. В описі Ялівця письменник послуговується прийомом синестезії, залучаючи для візуалізації міста не лише зорові образи, а й різні відчуттєві досвіди: «Довкола цього кам'яного поселення росло так багато Ялівцю, що запах його нагрітих, розмочених, надламаних, роздушених ягід, гілочок і коріння аж переростав у смак» [2, с. 33].

Висновки. Таким чином, описи архітектури й містобудування як поза фабульні чинники в романі Т. Прохаська «Непробіті» можна вважати неоміфоложною інтерпретацією космогонічного мотиву, в якій найбільш переконливо оприсутнюються такі ознаки: синтез міського й сільського простору, химерність екстер'єрних деталей, проєкція природних об'єктів в урбаністичному ландшафті, використання геометричних фігур (квадрата, кола, куба), гуцульський колорит та екоцентричні моделі розбудови житлових

територій.

Список використаних джерел

1. Грищенко О. В. Місто, якого немає (за романом «НепрОсті» Т. Прохасько) / О. В. Грищенко // Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. Сер. : Філологічні науки . – 2013. – Вип. 4.11. – С. 41–43.
2. Прохасько Т. Непрості / Т. Прохасько. – Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2006. – 140 с.
3. Сотворіння світу. Сім днів із Тарасом Прохаськом / Т. Терен. – К. : Пабулум, 2020. – 376 с.
4. Ткаченко А. Мистецтво слова. Вступ до літературознавства: підручник для студентів гуманітарних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2003. – 448 с.
5. Цікавий С. Топос фіктивного міста у романі Т. Прохаська «Непрості» [Електронний ресурс] / С. Цікавий. – Режим доступу : www.academia.edu.

УДК 624.01

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ СТРИЖНЕВО-КОТКОВОЮ СИСТЕМОЮ

Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф., Журахівський В.П. асистент ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Ефективна діяльність науковців і практиків по вдосконаленню залізобетонних конструкцій сприяє поліпшенню їх фізико-механічних властивостей. Кінцевим результатом низки удосконалень є раціональне застосування бетону і сталі в елементах і конструкціях будов [1,3,4,6]. Поєднання позитивних якостей бетону й арматурної сталі в залізобетонних елементах забезпечило їм провідне місце в несучих будівельних конструкціях. В області створення обтиснених залізобетонних згинальних елементів застосування зовнішніх систем підсилення, що включають сталеві стрижні та важелі, є одним з напрямків підвищення жорсткості, тріщиностійкості та несучої здатності балкових конструкцій. Вони можуть застосовуватися при зведенні і підсиленні прольотів будівель та споруд [3,4].

Основні матеріали дослідження. Авторами розроблено конструкцію підсилення залізобетонних балок, що передбачає регульований поздовжній обтиск за рахунок енергії зовнішнього навантаження та більш повного використання властивостей міцності матеріалів [17]. Особливістю роботи даної конструкції є можливість розвантаження верхньої стиснутої грані балки, шляхом створення зусилля розтягу дією зовнішньої арматури підсилення на балку.

Дана конструкція підсилених балок була виконана і експериментально досліджена. Система підсилення включала зовнішню сталеву арматуру у вигляді двох гілок та направляючих елементів, що розташовувалися симетрично на бічних поверхнях балки. Клас бетону експериментальних балок відповідав С35/45 [2]. Клас робочої арматури був прийнятий А-240С. Залізобетонні балки мали довжину 2100 мм і розмір поперечного прямокутного перерізу 200×100 мм.

Було виготовлено дві серії підсилених балок та серію еталонних балок без підсилення. Маркування балок було наступне: літери вказують на наявність - ВР чи відсутність - ВО конструкції підсилення, цифра – номер серії.

Серія ВР-VI виготовлена з закріпленням гілок арматури у вигляді двох паралельних гнучких стержнів Ø5 мм на нижній грані балки на відстані 620 мм від опор і діаметром котка посередині прольоту $d_k=55$ мм. Серія ВР-VII із закріпленням гілки арматури у вигляді двох паралельних гнучких стержнів Ø5 мм на нижній грані балки на відстані 185 мм від опори й з тим же діаметром котка посередині прольоту. Закріплення у верхній зоні балки гілок арматури у двох серіях було ідентичним.

Загальний вигляд системи підсилення із направляючими деталями та гнучкими сталевими стрижнями представлено на рис. 1.

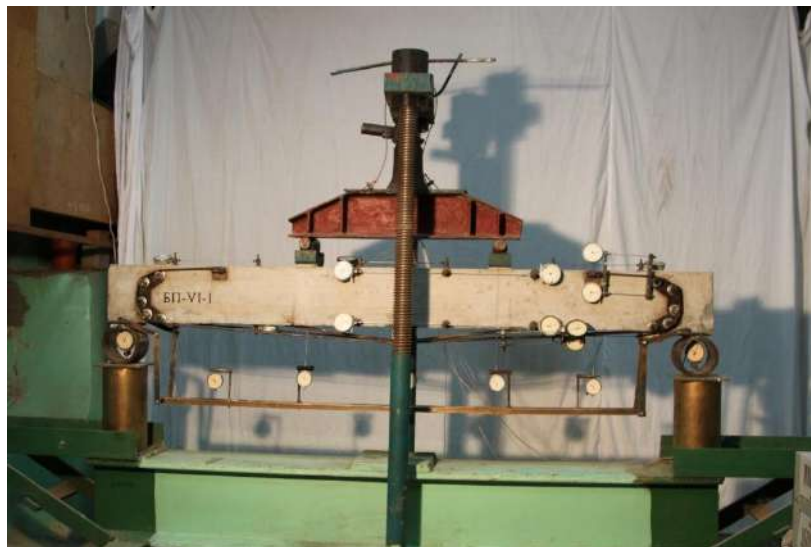


Рис. 1. Загальний вигляд підсиленої серії балок під час випробування

З двох серій балок, підсилених зовнішньою сталеву гнучкою арматурою, найбільш ефективною - $M=21,193$ кНм виявилася серія ВР -VII із закріпленням гілки арматури у вигляді двох паралельних стержнів Ø5 мм на нижній грані балки на відстані 185 мм від опори. Останнє пояснюється більш ефективною роботою системи підсилення, дією більших розвантажувальних моментів на балку.

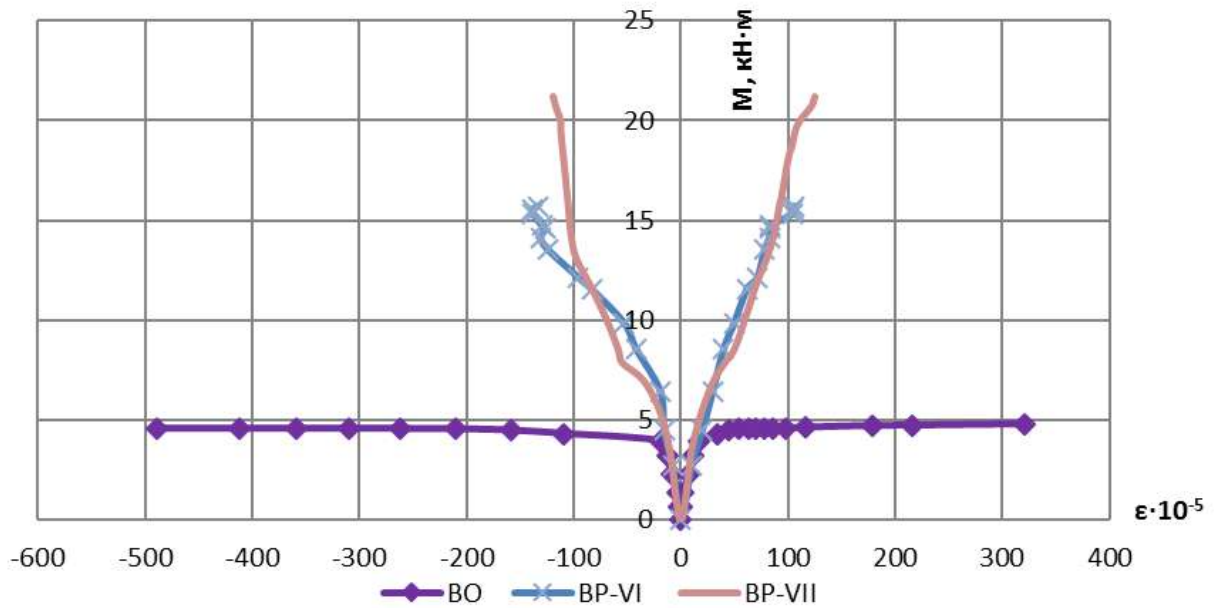


Рис. 3. Залежності «відносні фіброві деформації – згинальний момент» центрального перерізу для серій підсилених та звичайних балок

Висновки. За результатами експериментально-теоретичних досліджень напружено-деформованого стану залізобетонних балок, підсилених стрижнево-котковою системою встановлено, що система ефективна і дозволила більше ніж у чотири рази підвищити міцність балок у порівнянні зі звичайним еталонними зразками балок. При цьому вдалося значно зменшити показники деформативності. Система дозволила розвантажити верхню стиснуту грань балки, шляхом створення зусилля розтягу дією зовнішньої арматури системи підсилення на балку.

Список використаних джерел

1. Кліменко В.З., Белов І.Д. Випробування конструкцій, обстеження та моніторинг будівель і споруд. – К.: Кондор-Видавництво, 2015, -572 с.
2. Бетонные и железобетонные конструкции из тяжелого бетона. Правила проектирования: ДСТУ Б В.2.6-156:2010.- [Действ. от 2011-06-01]. - К., 2011.- 166 с. –(Национальный стандарт Украины).
3. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навчальний посібник/ Є.В. Клименко. – К.: «Центр навчальної літератури», 2004. – С.171.
4. Онуфриев Н.М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений/ Н.М. Онуфриев. – Л., 1965. -342 с.
5. Патент України (UA) № 109379 С2, МПК 2006 E04C 3/20, E04G 23/02. Конструкція балкова/ Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.; заявник: Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.; патентовласник: Чеканович М.Г.- №201410316 заявл. 22.09.2014; опубл. 10.08.2015. Бюл. № 15. – 3 с.
6. Чеканович М.Г. Підсилення залізобетонних балок зовнішньою

стрижнево-котковою системою/ М.Г. Чеканович, В.П. Журахівський, О.М. Чеканович//Ресурсоекономні матеріали, конструкції та споруди: зб. Наук. Праць, вип. 36. - Рівне, 2018.- С. 413-420.

УДК 624.01

БУДІВНИЦТВО ВЕНТИЛЬОВАНОГО ПЕРЕКРИТТЯ ІТАЛІЙСЬКОЮ ФІРМОЮ «ПОНТАРОЛО ІНЖИНІРИНГ»

*Романенко С.М., ст. викл. кафедри будівництва; Андрієвська Я.П., асистент кафедри будівництва
Херсонський державний аграрний університет
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. Однією з найактуальніших загальносвітових проблем протирадіаційного захисту населення є опромінення радоном і продуктами його розпаду у будинках.

Зниження проникнення в приміщення підвалу шкідливих газів, зокрема, газу радон це питання яке потребує вирішення. [1] Перекриття над підвальним поверхом доцільно влаштовувати з пасивної або активною вентиляцією.

Радон - канцерогенний важкий газ (у 7,5 разів важчий за повітря), не має смаку і запаху, є природним джерелом радіації і знаходиться в навколишньому середовищі. Радон разом зі своїми продуктами радіаційного розпаду відповідальний за 75% річної ефективної еквівалентної дози опромінення, що отримується людьми від земних джерел радіації. Більшу частину цієї дози людина отримує від радіонуклідів, що потрапляють в його організм разом з повітрям, особливо в непровітрюваних приміщеннях.

У зонах з помірним кліматом концентрація радону в закритих приміщеннях в середньому приблизно в 8 разів вище, ніж в зовнішньому повітрі.

Радон концентрується в повітрі усередині приміщень лише тоді, коли вони в достатній мірі ізольовані від зовнішнього середовища. Просочуючись всередину приміщень через фундамент і підлогу, радон накопичується всередині будівлі, збільшуючи ризик виникнення раку легенів.

Основні матеріали дослідження. Дослідження, проведені вченими в багатьох європейських країнах і в США, показали, що просочується крізь підлогу радон представляє собою головне джерело радіоактивного опромінення людей в закритих приміщеннях. [2] Концентрація радону у верхніх поверхах багатоповерхових будинків, як правило, нижче, ніж на першому поверсі. Швидкість проникнення вихідного з землі радону в приміщення фактично визначається товщиною і цілісністю (кількістю тріщин і мікротріщин) міжповерхових перекриттів. Цей висновок підтвердився, наприклад, при інспекції будинків, побудованих на регенованих після видобутку фосфатів

землях у Флориді [3], а в будинках з земляними підвалами, що стоять прямо на землі в Чикаго, були зареєстровані концентрації радону в 100 разів перевищують його середній рівень в зовнішньому повітрі, хоча питома радіоактивність ґрунту була звичайнісінька. У Гельсінкі максимальні концентрації радону, більш ніж в 5000 разів перевершують його середню концентрацію в зовнішньому повітрі, були виявлені в будинках, де єдиним його джерелом міг бути тільки ґрунт. Будинки з рівнем радіації, в 500 разів перевищують типові значення в зовнішньому повітрі, були виявлені в Великобританії і США.

В Україні середньозважена за структурою житлового фонду ефективна доза опромінення від радону в повітрі будинків оцінюється величиною 2,4 мЗв/рік [4].

Крім того мають значення конструктивні особливості будівель – вид будматеріалу, наявність вентиляції, швидкість повітрообміну, поверховість, оздоблювання приміщень. Встановлено, що на перших поверхах будівель в приміщеннях без наявності вентиляції концентрація радону у декілька разів більша, ніж на верхніх поверхах [5].

До значного підвищення концентрації радону всередині приміщення можуть привести заходи, спрямовані на економію енергії. При герметизації приміщень і відсутності провітрювання швидкість вентиляції приміщення зменшується. Це дозволяє зберегти тепло, але призводить до збільшення вмісту радону в повітрі.

Італійська фірма «Понтароло Інжиніринг» розробило конструкцію вентиляваного перекриття, яка істотно знижує ризик проникнення в будівлю шкідливих газів. Запропонована конструкція дозволяє акумулювати здатний проникати крізь фундамент і підвальный поверх газ і видаляти його з перекриття.

Вентилюване перекриття являє собою різновид кесонного перекриття, в якому кесоннообразуючі елементи - пластмасові коробки з'єднані між собою в єдину систему (рис. 1).



Рис.1. Пластмасові елементи вентиляваного перекриття

Якщо влаштовується опорна вентиляційний перекриття підлоги цокольного поверху, пластмасові елементи розкладають безпосередньо на вирівняною ґрунтовій майданчику (рис. 2).



Рис.2. Опорна вентиляційний перекриття підлоги цокольного поверху

Якщо влаштовується вентиляційний перекриття над підвалом або над останнім поверхом будівлі, пластмасові елементи - вкладиші розкладаються на поверхні опалубних щитів. Всі пластмасові елементи - вкладиші герметично з'єднують між собою пластмасовими сполучними патрубками, в результаті створюється вентиляційний простір усередині плити перекриття. Між пластмасовими вкладишами розміщується арматура, частіше у вигляді арматурних каркасів, об'єднаних між собою хомутами. Після виконання опалубних і арматурних робіт здійснюють контроль герметичності вентиляційного простору і приступають до підготовки до бетонування конструкції (рис. 3)



Рис. 3. Пристрій вентиляційного перекриття над останнім поверхом

Бетонування конструкції виконують високорухливою бетонною сумішшю, подаючи суміш краном або бетононасосом (рис. 4).



Рис. 4. Бетонування вентилязованого перекриття за допомогою бетононасоса

В процесі експлуатації вентилязованого перекриття шкідливі гази, включаючи газ радон, потрапляють з ґрунту або навколишнього повітря через проникний вентиляційний шар в вентиляційний простір, розташоване всередині перекриття. Вентиляційний простір, утворений з'єднаними між собою пластмасовими елементами, акумулює шкідливі гази, які в подальшому видаляються з перекриття через вентиляційні труби, які сполучаються з навколишнім середовищем (Рис. 5).

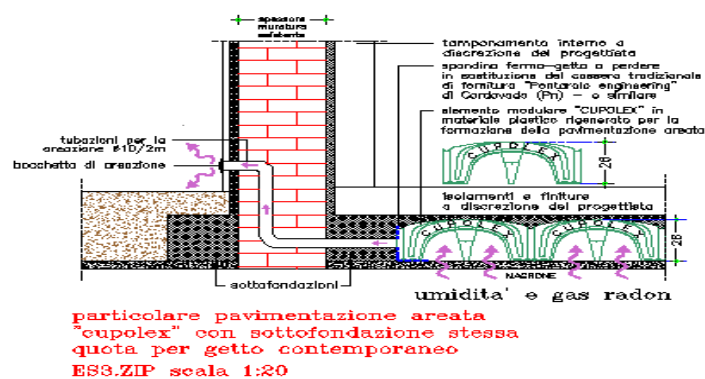


Рис. 5. Процес видалення шкідливих газів з вентилязованого перекриття

При розробці ефективної пасивної системи беруть до уваги такі фактори:

- напрямок руху повітря, яке буде використовуватися в роботі системи;
- швидкість і домінуючий напрям вітру;
- небезпека видалення газу з урахуванням його концентрації за певний проміжок часу.

Висновки. Вентильовані перекриття знайшли широке застосування при будівництві будівель. Застосування вентильованих перекриттів дозволяє комплексно вирішувати ряд економічних і екологічних проблем:

1. Поліпшуються умови перебування людей в приміщеннях, створюється більш комфортне середовище в процесі експлуатації будівель, знижується ризик захворювання.

2. Успішно вирішується питання утилізації побутових відходів, оскільки пластмасові елементи, використовувані при влаштуванні вентильованих перекриттів, виготовляються з відходів побутової тари.

3. Зводяться полегшені кесонні перекриття, що дозволяють знизити масу самої конструкції і масу будівлі в цілому.

Список використаних джерел

1. Радіація. Дози, ефекти, ризики. Природні джерела радіації. URL: <https://urpsspot.wordpress.com/article/%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F-%D0%B4%D0%BE%D0%B7%D0%B8-%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8-%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8-3-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96-5/>

2. Зловживання радоном шкідливе для вашого здоров'я. URL: <https://www.sstc.ua/news/zlovzhivannya-radonom-shkidlive-dlya-vashogo-zdorov-ya-viprobuvannij-centr-dntc-yarb>

3. Радон навколо нас: проблема та шляхи її вирішення / М. І. Костенецький, А. І. Севальнев, А. В. Куцак. – Запоріжжя: Видавництво ЗДМУ, 2019. – 162 с., 197 бібл., 26 табл., 11 рис., 9 ілюстр., 3 додатки.

4. Павленко Т. О. Радіаційно-гігієнічна оцінка доз опромінення населення України від техногенно-підсиленних джерел природного походження : дис. докт. біол. наук : 14.02.01 / Т. О. Павленко. – К., 2010. – 253 с.

5. Natural radioactivity in common building contraction and radiation shielding materials / R. G. Sonkawade, K. Kant, S. Maralitkar [et al.] // Atmospheric Environment. – 2008. – Vol. 42, Is. 9. – P. 2254-2259.

УДК 624.01

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ КОНСТРУКЦІЯМИ

Demchyna B. - dr hab. Profesor. Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu (Rzeczpospolita Polska);

Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Перспективним напрямком удосконалення будівельних конструкцій, створення умов ефективного використання фізико-механічних властивостей матеріалів представляється на сучасному ступені розвитку науки управління, керування та регулювання будівельних конструкцій та їх комплексів [1]. Систематизація методів управління та регулювання конструкціями сприятиме прогресу в будівництві, раціональному вибору й розробці конкретних системних рішень ефективного застосування конструкцій.

Основні матеріали дослідження. Управління та регулювання напружено-деформованого стану [2] визначають поведінку несучих конструкцій. Одним з найбільш поширених впливів є поліпшення використання міцності матеріалу несучої конструкції. Це досягається за рахунок наступних чинників:

розширення області пружної роботи найбільш навантажених поперечних перерізів несучої конструкції;

зміна полів розподілу зусиль і напружень за рахунок залучення в роботу менш напружених елементів і розвантаження перенапружених, причому такий перерозподіл може бути функцією стану конструкції і проявлятися тільки при дії певних навантажень;

забезпечення стійкості рівноваги за рахунок зміни характеру напружено-деформованого стану (НДС) або поліпшення співвідношень розмірів перетинів, що впливають на стійкість.

Іншою метою регулювання є управління геометричною формою конструкції в зв'язку з особливими умовами її функціонування:

більшість систем можуть надійно функціонувати лише при досить жорстких умовах стабільності їх геометричної форми, коли саме стабільність визначає якість конструктивного рішення, як, наприклад, в спорудах, що відбивають світло (радіотелескопи, вітряки, геліоустановки, і ін.);

є конструкції, що вимагають цілеспрямованої трансформації своєї геометричної форми і пристосування її до мінливих умов існування на різних етапах життєвого циклу (наприклад, на етапі транспортування до місця установки);

можливі вимоги до зміни форми в залежно від зовнішніх умов середовища в процесі експлуатації споруди (наприклад, знімні або розсувні укриття від дощу, сонця і ін.).

Метою регулювання може також служити захист несучої конструкції від перевантажень в особливих (аварійних, позаштатних) ситуаціях, таких, як дія вибухів, катастрофічних повеней, наїздів транспортних засобів, ураганних вітрів або особливо сильних землетрусів і тому подібних випадків. При цьому може йти мова або про повний захист споруди, або про захист його основної частини за рахунок допустимого пошкодження інших менш цінних частин системи.

Напружено-деформований стан є результатом взаємодії зовнішнього середовища і несучої конструкції. Він визначається як станом зовнішньої середовища, що створює навантаження і впливи на несучу конструкцію, так і самою конструктивною формою, під якою тут розуміється вся сукупність параметрів, що визначають несучу конструкцію - структурна схема, розміри,

способи закріплення, характеристики поперечних перетинів елементів, фізичні параметри і т.п. Щоб будь-яким чином змінювати НДС, необхідно мати можливість втручання або в параметри зовнішнього середовища, або в параметри самої системи. Таке втручання має на увазі існування «регулятора», здатного виконати принаймні одну з функцій, приблизний перелік яких подано у вигляді класифікаційної схеми на рисунку. Природно, що можна говорити і про регулятори, здатні до одночасного виконання декількох функцій, означених на схемі (рис.1).

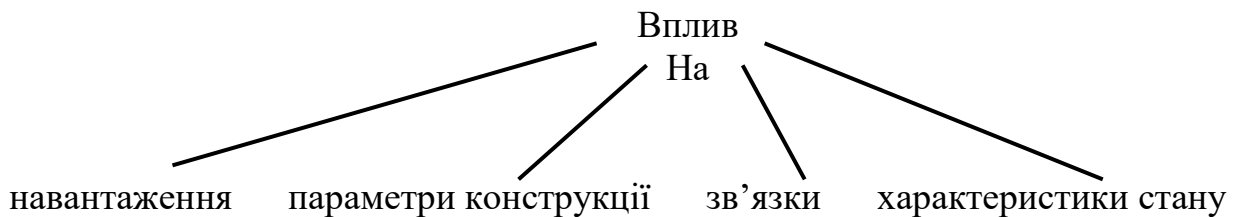


Рис.1. Класифікація методів регулювання

Механізм управління є деякою зовнішньою по відношенню до конструкції надбудовою, а регулювання може визначатися структурою або особливими властивостями елементів системи. Найпростішим і широко відомішим прикладом регулятора може служити плавкий запобіжник побутових електроприладів, його аналогом в несучих конструкціях будівельних споруд можуть виступити легкоскидні плити огороження в будівлях вибухонебезпечних виробництв. Незалежно від того, чи є регулятор невід'ємним елементом самої конструкції або ж являє собою деякий додатковий пристрій, на структурно-функціональній схемі регульованою конструкції, він виступає як деякий особливий орган, в загальному випадку пов'язаний каналами подачі сигналів як з несучої конструкцією, так і з зовнішнім середовищем. «Регулятор» отримує інформацію про параметри системи і її напружено-деформований стан по каналах і виробляє керуючі сигнали, які по каналах можуть підключати зовнішні і внутрішні виконавчі механізми, що змінюють навантаження на систему або параметри самої системи.

Механізми управління і регулювання притаманні живій природі. Вони є як би природною рисою розвитку, коли при збільшенні навантажень на конструкції (скелета і м'язів в живій природі) з'являється чутлива система і найпростіші елементи нервової системи. При цьому чутлива система управління, регулювання конструкцією повинна пройти перевірку на економічність і безпеку перед експлуатацією.

Висновки. Представлена систематизація методів управління та регулювання конструкціями дозволяє в будівництві раціонально вибрати й розробити конкретні системні і конструктивні рішення ефективного використання резервів міцності конструкцій. Механізми, використовувані для управління й регулювання є як би природною рисою у живій природі, коли при збільшенні навантажень на конструкцію з'являється чутлива система й

найпростіші елементи нервової системи. Ця чутлива система управління, регулювання конструкцією повинна пройти перевірку на економічність і безпеку перед застосуванням.

Список використаних джерел

1. Перельмутер А.В. Керування поведінкою несучих конструкцій.- Київ: УФІМБ, 1998.– 148 с.
2. Чеканович М.Г., Янін О.Є. Розрахунок будівельних конструкцій. - Херсон.: Олді-плюс, 2019, - 160с.

ПІШОХІДНІ МОСТИ: ОСНОВНІ ВИДИ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ

Остапчук Т. А., магістр

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»,
м. Херсон,*

Постановка проблеми. Останні десятиліття відзначилися бурхливим розвитком досліджень у сфері містобудування та організації потоків переміщення містом, а також раціоналізацією використання територій. Мости – автомобільні, пішохідні, залізничні – один із найпривабливіших напрямків для архітекторів та інженерів, адже форм та видів мостів є незліченна кількість та їм можна вдало вписати у будь-який ландшафт. Об'єктом дослідження в даному випадку є пішохідні мости, які можуть виконувати функцію не тільки естетичну, а також допомагати раціонально організувати пішохідний потік в міському середовищі.

Основні матеріали дослідження. Пропонується систематизація пішохідних мостів за ключовими характеристиками для подальшого комплексного аналізу та гармонізації конструктивних і архітектурних рішень. У даній статті обґрунтовується запропонована система класифікації типів пішохідних мостів.

Можна розділити пішохідні мости в першу чергу за призначенням: мости, які є невід'ємною частиною пішохідних зон, і прогулянкові або оглядові, які зведені для можливості розглянути пам'ятки з більш вдалого ракурсу. До прогулянковим мостам ми можемо віднести Підвісний міст, який називається «По верхівках дерев», знаходиться в Долині Гігантів, в Австралії (рис.1). Цей міст був побудований, щоб відвідувачі Національного парку Walpole-Nornalup в Перті могли подивитися крони гігантських евкаліптів.



Рис. 1 – Пішохідний міст «По верхівкам дерев», Австралія

Складовою пішохідного потоку є пішохідний міст в м Ужгород, Україна (рис.2). Цей міст з'єднує дві набережні - Незалежну і Студентську.



Рис. 2 – Пішохідний міст, м. Ужгород, Україна

Говорячи про функціональне призначення мостів не можна не відзначити якість руху як ще один критерій. Мається на увазі доступність для маломобільних груп населення, можливість пройти не тільки по красивому, але довгому маршруту, а й по короткому, а значить більш швидкому шляху. Наведемо приклад: міст Чумацький Шлях у м Пюрмеренд, Нідерланди (рис.3). Він складається з двох мостів. Перший - арка заввишки 12 метрів над рівнем води - пропонує пішоходам огляд міста. Другий, нижній міст

підходить велосипедистам і людям на інвалідних візках.



Рис. 3 – Пішохідний міст «Чумацький шлях», Нідерланди

Також важливим критерієм для класифікації є період, коли міст може бути використаний. Наприклад канатний міст між двох гір є безперечно вражаючим, проте в поганих погодних умовах не може експлуатуватися. Так само і скляний міст взимку замерзає і втрачає частину свого функціоналу - можливість огляду через скляні вставки. Прикладом може служити пішохідно-велосипедний міст в м. Київ, Україна (рис.4). Він з'єднує парк «Володимирська гірка» з Аркою дружби народів, частина перекриттів цього моста виконані зі скла. Тобто можемо зробити висновок, що період доступності моста також є вагомим аргументом при його зведенні.



Рис. 4 – Пішохідно-велосипедний міст в м. Київ, Україна

Крім цих критеріїв, необхідно виділити ще один - естетичність моста. Є пішохідні мости, які є візитною карткою міст, через такі мости прокладається

безліч туристичних маршрутів, вони є в багатьох путівниках. Наприклад, міст Чотирьох євангелістів, знаходиться в парку графа Шенборна в Закарпатській області, Україна (рис.5). Міст побудований в стилі бароко. На мосту розташовані скульптури чотирьох євангелістів - Марка, Матвія, Іоанна і Луки. Вони розміщені по обидва боки конструкції моста.



Рис. 5 – Міст Чотирьох євангелістів, Україна

Інші мости не настільки привабливі, проте виконують важливу роль в організації потоку пішоходів у містах.

Не можна не звернути увагу на технічну складову споруд - матеріал і тип конструкцій. Можна умовно виділити кам'яні, металеві та дерев'яні мости. За типом конструкцій мости бувають:

1. Блокові. За такою схемою будуються невеликі споруди. Як прогонових будов виступають балки, ними ж перекривають відстані між опорами. Опори працюють на вигин.
2. З стрижневих конструкцій (ферм). Така схема може бути застосована при довжині мосту від 40 до 150 метрів. Ці споруди можуть мати ті ж схеми, що і балкові, проте в прогонових конструкціях ставляться ферми.
3. Наплавний і понтонний мости. Їх особливість в плавучих прольотах або опорах, званих понтонами. Ці схеми не передбачають жорсткого каркаса і жорсткого кріплення з берегом, тому найчастіше є тимчасовими.
4. Розпірний тип. На відміну від балкової схеми, на опори діють і вертикальна, і горизонтальна складові навантаження - розпір. Розпірні мости:
 - Рамний. За виглядом нагадує Т- або П-подібну форму. У конструкції використані рами, в ролі опор виступають стійки, а пролітних будовами служать ригелі;
 - Підвісний. Несуча конструкція виконується з гнучких елементів, таких як канати, троси та ланцюги. Вони вертикально кріпляться до пілонів, встановленим на протилежних сторонах берега;
 - Вантовий. За своєю конструкцією він схожий з висячим мостом,

проте, роль несучої конструкції виконує вантова ферма із сталевих канатів;

- У арковому типі несуча конструкція нагадує арку або звід.

Висновки. Запропонована класифікація сфокусована на детальному описі характеристик і особливостей. Багато літератури присвячено технічним характеристикам мостів, однак в даній статті ми пропонуємо звернути увагу саме на естетичні та експлуатаційні параметри. Оскільки пішохідні мости це не тільки спосіб розподілу потоку пішоходів, а й важлива частина міського ансамблю, яка може стати пам'яткою світового масштабу.

Список використаних джерел.

1. Department for Communities and Local Government (2012) National Planning Policy Framework. [Сетевой ресурс] – URL: [www.communities.gov.uk\(25.02.2012\)](http://www.communities.gov.uk(25.02.2012))
2. Girders. In Alessio Pipinato (Ed.) Innovative Bridge Design Handbook: Construction, Rehabilitation, and Maintenance. Butterworth-Heinemann.

УДК 624.01

СИНХРОНІЗАЦІЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Традиційні будівельні конструкції, як правило, мають енергетичні резерви для підвищення їх ефективності. В тому числі залізобетонні конструкції, які не повністю використовують властивості міцності й можливості умовно пружної роботи бетону та сталі [1]. В них утворення тріщин знижує експлуатаційні якості та міцність. Попереднє напруження лише частково підвищує тріщиностійкість і жорсткість конструкцій та майже не впливає на їх міцність. Тому представляється важливим створення надміцних, жорстких конструкцій, що можуть працювати без утворення нормальних тріщин.

Основні матеріали дослідження. Покращити фізико-механічні властивості конструкції до деякої міри можливо шляхом застосування високоміцних матеріалів. Ефективним шляхом зміцнення бетону представляється тривале пресування свіжоукладеної бетонної суміші та напруження арматури. Для обтиску доцільно використовувати зусилля натягу арматури в попередньо напружених конструкціях. За даними випробувань мостових конструкцій таке зміцнення склало півтора рази [2].

Підвищити ефективність використання властивостей міцності бетону і сталі в конструкції створити інтелектуальні конструкції дає можливість певна синхронізація роботи матеріалів. Пропонується синхронізувати діапазони пружної роботи сталі й умовно пружної роботи бетону. Крім того, пропонується забезпечити одночасне досягнення меж міцності бетону і сталі (рис. 1). За межу умовної пружної роботи бетону можна прийняти нижню межу мікротріщиноутворення бетону. Теоретично синхронізація може бути представлена так:

$$t_{crc}^0 = t_{sel} - \Delta t_1 \quad (1)$$

$$t_{fc} = t_{fs} - \Delta t_2;$$

або

$$\Delta t_i = L_{ci} \int_0^{\varepsilon_{fc}} \frac{d\varepsilon_c}{v_{ci}} - L_{si} \int_0^{\varepsilon_{fs}} \frac{d\varepsilon_s}{v_{si}} \quad (2)$$

Для середніх швидкостей деформування бетону - - v_c^- і сталі - v_s^- :

$$\Delta t_i = L_{ci} \frac{\varepsilon_c}{v_{ci}} - L_s \frac{\varepsilon_s}{v_{si}} \quad (3)$$

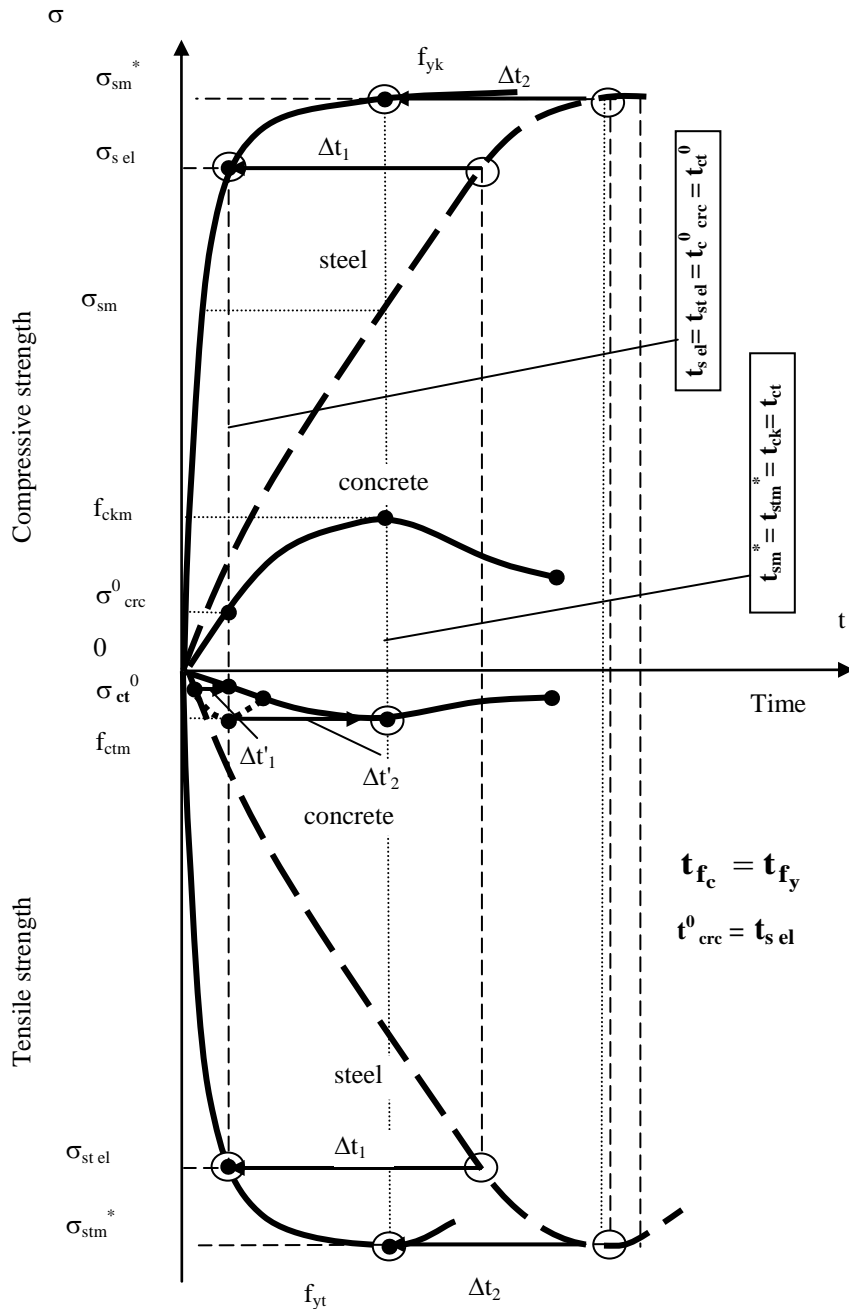


Рис. 1. Синхронізовані діаграми

Синхронний прояв міцності бетону і сталі теоретично можливий коли:

$$\Delta t_i = 0 \quad (4)$$

Якщо врахувати, що можливості щодо деформування бетону і сталі суттєво різняться:

$$\varepsilon_c \neq \varepsilon_s, \quad (5)$$

то синхронізація можлива лише за умови компенсації різниці швидкості деформування бетону і сталі:

$$\overline{v_{mi}} = \overline{v_{ci}} \left(\frac{L_{si} \varepsilon_s}{L_{ci} \varepsilon_c} - 1 \right) \quad (6)$$

або

$$\overline{v_{mi}} = \overline{v_{si}} - \overline{v_{ci}} \quad (7)$$

Величина необхідної компенсації переміщень складає:

$$\delta_{mi} = \delta_{si} - \delta_{ci}$$

Для забезпечення ефективної роботи матеріалів в конструкції шв(8) ість деформування сталі повинна бути значно вищою ніж бетону. Забезпечити це можливо лише за умови відсутності безпосереднього зчеплення між бетоном і сталлю. Для виконання умови можна застосувати спеціальний інтелектуальний комп'ютерний апарат. Різницю швидкості деформування доцільно компенсувати шляхом перерозподілу зусиль між матеріалами. Для цього пропонується використати регульований обтиск бетону арматурою (рис. 2).

Режим регулювання обтиску був вибраний таким, що забезпечив високу тріщиностійкість балки. Нормальні тріщини не утворювалися під навантаженням до моменту руйнування стиснутої зони бетону. Завдяки цьому міцність балки була в два з половиною рази вищою, а деформації прогину суттєво меншими. Вибраний режим регулювання був близький до оптимального (рис. 3).

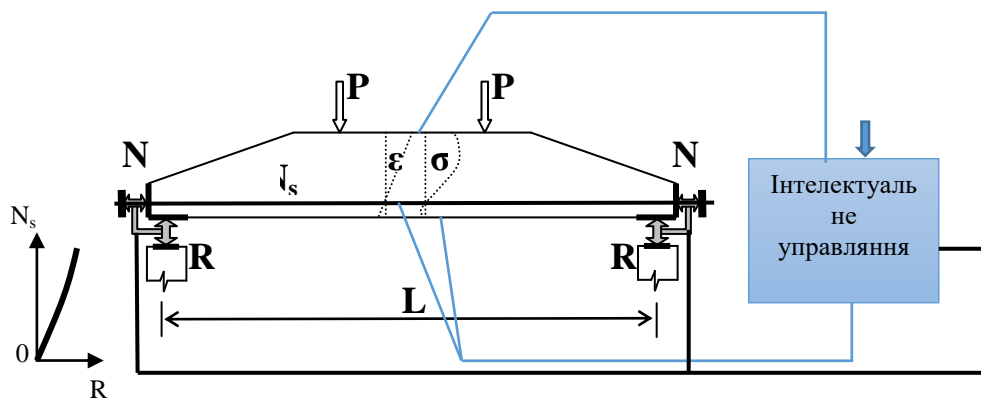


Рис. 2. Балка регульована інтелектуальним пристроєм

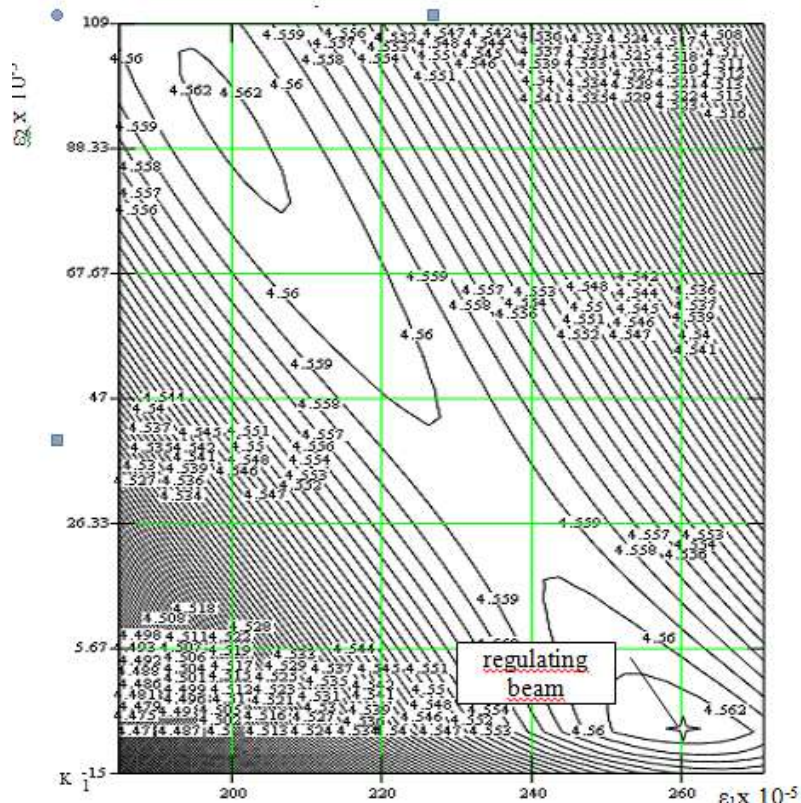


Рис. 3. Оптимізація міцності при інтелектуальному регулюванні

Висновки. Таким чином, інтелектуальне регулювання обтиску балки в процесі її навантаження дозволило синхронізувати роботу сталі і бетону, запобігти утворенню нормальних тріщин до моменту руйнування і цим самим досягнути збільшення міцності і жорсткості балки майже в два з половиною рази.

Список використаних джерел

1. Walraven J. : Challenges for new materials in concrete structures. Proceedings of the XIII-th FIP Congress on Challenges for concrete in the Next Millennium, 23-29 May 1998, Amsterdam, vol. 1, pp.3-8.
2. Chekanovych M. : New Building Technology for Prestressed concrete Structures, Long- Span and High-Rise Structures, IABSE Symposium, 2-4 September 1998, Kobe, vol. 79, pp. 507-512.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИЩИНОУТВОРЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ СТРИЖНЕВО- КОТКОВОЮ СИСТЕМОЮ

*Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф., Журахівський В.П. асистент
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. Як відомо, не завжди ефект від застосування зтяжок є повністю позитивним. Наприклад, горизонтальні і шпренгелльні зтяжки можуть прискорити руйнування верхньої зони балкової конструкції. При навантаженні перearмованого згинаного елемента можливе його руйнування по стисненій зоні бетону. Отже, важливою науковою проблемою є створення ефективної системи підсилення залізобетонних згинаних елементів, яка б могла регулювати зусилля в балковому елементі і компенсувати негативний вплив зовнішнього навантаження, при цьому в повній мірі використовуючи властивості бетону і сталі елемента, що підсилюється [1,2].

Основні матеріали дослідження.

Для проведення випробування запропонованої конструкції підсилення залізобетонних балок [3] була розроблена програма експериментальних досліджень, в яку входило випробування основних зразків балок і супутніх зразків бетонних кубів, призм, сталевих гнучких стержнів. Розміри дослідних зразків залізобетонних балок були прийняті такі: довжина - 2100 мм, поперечний переріз: 100х200 мм. Клас бетону експериментальних балок прийнятий однаковим – С35/45.

В дослідженні було прийнято армування у вигляді просторового каркасу виконаного з одного класу і діаметру арматури. Клас робочої арматури був прийнятий А-240С. Арматура стиснутої і розтягнутої зон балки використовувалася з двох стержнів фактичним діаметром 6,5 мм для всіх зразків дослідних балок.

В дослідженні прийняте наступне маркування балок: перші літери вказують на наявність (БП) чи відсутність конструкції підсилення (БО), друга цифра – номер серії, третя – порядковий номер балки в серії. Геометричні характеристики експериментальних балок, їх армування наведені у табл.1.

Для проведення експериментальних досліджень ефективності запропонованої системи підсилення було розроблено програму випробування основних зразків підсилених і еталонних балок, супутніх зразків.

Таблиця 1.

Геометричні характеристики конструкцій підсилених балок

Серія балок	Діаметр котка, d , мм	Кількість і діаметр стержнів підсилення, n, \varnothing	Характеристика направляючої деталі, c , мм	Вид підсилення	k , мм
БО	-	-	-	-	-
БП-VI	55	2 Ø5 мм	70	без важелів	620
БП-VII	55	2 Ø5 мм	70		185

Основні положення програми представлені нижче:

- випробування супутніх зразків бетонних кубів, призм та випробування зразків арматурної дротової сталі з контролем деформацій та навантажень для визначення фізико-механічних характеристик матеріалів;

- монтаж системи зовнішнього підсилення на експериментальні зразки балки та перевірка її надійної роботи в системі «балка – конструкція підсилення»;

- встановлення підсиленої або еталонної балки у випробувальній установці та приведення гвинтового домкрату механічної дії в робоче положення;

- розміщення рамки та закріплення індикаторів годинникового типу на рамку для виміру прогинів;

- встановлення індикаторів годинникового типу із заданою базою вимірювання на бетонній поверхні та на зовнішній арматурі підсилення експериментальних балок;

- випробування зразків підсилених та еталонних балок за заданими деформаціями з фіксацією відповідного прикладеного навантаження на всіх стадіях до руйнування.

Загальний вигляд балок після випробування із характерним тріщиноутворенням наведено на рис. 1. Величини згинальних моментів, які виникали на відповідній стадії навантаження вказані біля кожної тріщини. На кожній балці позначені прикладені вертикальні зусилля від зовнішнього навантаження (в третинах прольоту), їх реакції та вертикальні і горизонтальні реакції від дії системи підсилення.

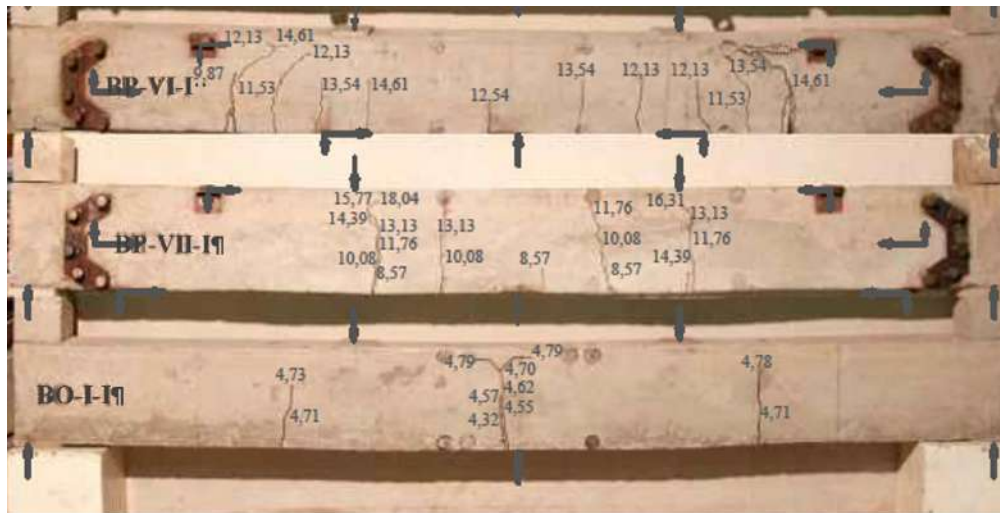


Рис. 1. Характерне руйнування та тріщиноутворення експериментальних балок

За характером тріщиноутворення видно, що звичайна балка має низький процент армування. В балці утворилося тільки три крупні тріщини. Як відомо, в бетонних балках без арматури, як правило, при руйнуванні утворюються одна тріщина, розвиток якої призводить до руйнування. Так максимальні фіброві деформації були зафіксовані у центральному перерізі еталонних балок серії БО і становили: стиску $320,7 \times 10^{-5}$, розтягу $-489,3 \times 10^{-5}$ при досягненні несучої здатності 4,79 кНм. Момент тріщиноутворення становив 4,32 кНм.

Зовнішня система підсилення змінила характер тріщиноутворення. В балці БП-VI-I характер тріщиноутворення був схожим з тріщиноутворенням в нормально армованій залізобетонній балці. Тріщин утворилася значна кількість при меншому їх розкритті. З'явилися похилі напрямки розвитку нормальних тріщин, ближче до опор. Руйнування серій підсилених балок відбувалося внаслідок текучості робочої арматури каркасу. За похилими перерізами не відбулося руйнування жодної з експериментальних балок. Прогини балок під час руйнування перевищували значення гранично допустимих величин.

Як видно із рисунка 1, у балках із підсиленням максимальна кількість тріщин розташовувалися в зонах під зосередженими зусиллями (в третинах прольоту). При цьому зона чистого згину залишалася менш ушкодженою. Момент тріщиноутворення у підсилених балках був значно більшим, ніж у серії звичайних балок.

Із серії підсилених безважільних балок найбільшу несучу здатність 21,193 кНм показали балки серії БП-VII, при цьому максимальні фіброві деформації зосередилися в третинах прольоту і становили: стиску $321,0 \times 10^{-5}$, розтягу $-1262,0 \times 10^{-5}$. Момент тріщиноутворення становив 8,57 кНм, що у 1,98 рази вище, ніж у серії еталонних балок БО.

Висновки. За результатами експериментальних досліджень тріщиноутворення залізобетонних балок, підсилених стрижнево-котковою системою встановлено, що Зовнішня система підсилення змінила характер тріщиноутворення. В балці БП-VI-I характер тріщиноутворення був схожим з

тріщиноутворенням в нормально армованій залізобетонній балці. Тріщин утворилася значна кількість при меншому їх розкритті. З'явилися похилі напрямки розвитку нормальних тріщин, ближче до опор. Руйнування серій підсилених балок відбувалося внаслідок текучості робочої арматури каркасу. За похилими перерізами не відбулося руйнування жодної з експериментальних балок. Із серії підсилених безважільних балок найбільшу несучу здатність 21,193 кНм показали балки серії БП-VII.

Список використаних джерел

1. Бетонные и железобетонные конструкции из тяжелого бетона. Правила проектирования: ДСТУ Б В.2.6-156:2010.- [Действ. от 2011-06-01]. - К., 2011.- 166 с. –(Национальный стандарт Украины).

2. Губій М.М. Проектування ремонту й підсилення будівель і споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: навчальний посібник, 2-ге видання, стереотипне/ М.М. Губій, Р.М. Ахмеднабієв. - Х.: Тимченко, 2009. – С.166-175.

3. Патент України (UA) № 109379 С2, МПК 2006 E04C 3/20, E04G 23/02. Конструкція балкова/ Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.; заявник: Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.; патентовласник: Чеканович М.Г.- №201410316 заявл. 22.09.2014; опубл. 10.08.2015. Бюл. № 15. – 3 с.

УДК 624.01

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВИКОРИСТАННЯ ШЕСТИГРАННИХ БЕТОННИХ ПЛИТ ДЛЯ ВЛАШТУВАННЯ ЗБІРНИХ ПОКРИТТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АЕРОДРОМІВ

О.Є. ЯНІН, канд. техн. наук, доц.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Економічний ефект від використання шестигранних бетонних плит для влаштування збірних покриттів аеродромів сільськогосподарської авіації обчислювався шляхом порівняння конструкції покриття з плит із певним існуючим рівнем - еталоном [1].

Як еталон було прийняте монолітне покриття товщиною 9см з бетону класу С25/30, виконаного на основі звичайного портландцементу і покладеного на щебеневу основу (рис.1) [2].

Це покриття еквівалентно за міцністю збірному покриттю з шестигранних плит (рис.2) товщиною 10см, виконаних з бетону класу С25/30 на шлакопортландцементному в'язучому [3].

Основні матеріали дослідження. Економічний ефект очікувався за рахунок того, що в зв'язку з допущенням наявності залишкових деформацій в основах покриттів сільськогосподарських аеродромів було прийнято рішення

відмовитись від влаштування потужних основ під збірні покриття [4]. Крім того, додатковий економічний ефект забезпечувався за рахунок використання для виготовлення плит шлакопортландцементу, який дешевше і доступніше звичайного портландцементу. Перевага збірного покриття в порівнянні з монолітним полягає також в тому, що при укладанні, його якість в меншій мірі залежить від погодно-кліматичних факторів.

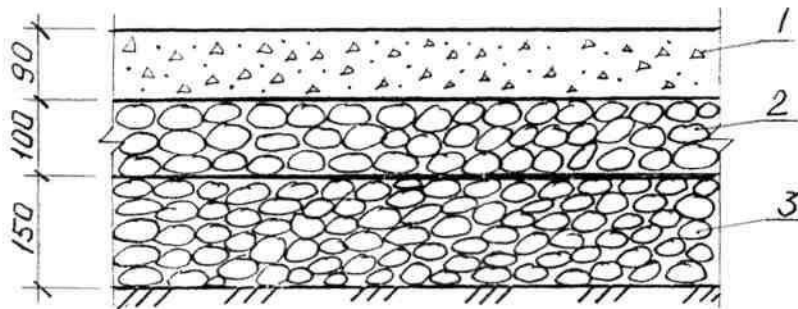


Рис.1. Конструкція монолітного бетонного покриття, прийнятого у якості еталону:

- монолітне покриття з бетону класу С25/30;
- верхній шар основи з щебеню марки М600;
- нижній шар основи з щебеню марки М400

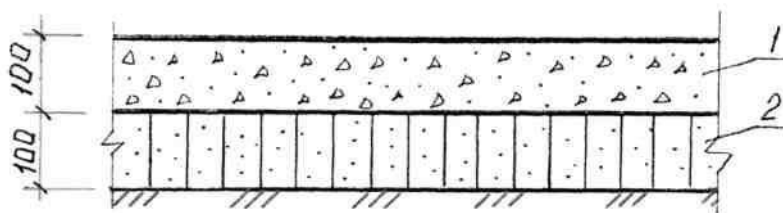


Рис.2. Конструкція збірного покриття з шестигранних плит:

- збірне покриття з шестигранних плит;
- пісок, оброблений цементом

Для порівняння двох варіантів покриттів був використаний показник приведених витрат, який обчислювався за формулою:

$$П = C + E_n K, \quad (1)$$

- де C - собівартість одиниці продукції, грн.;
- E_n - нормативний коефіцієнт ефективності;
- K - питомі капітальні вкладення, грн.

Нормативний термін окупності прийнятий рівним $T_n = 6$ років, а нормативний коефіцієнт ефективності $E_n = 1/T_n = 1/6 = 0,17$. З двох варіантів кращий той, у якого показник приведених витрат менше.

Річний економічний ефект від впровадження збірних плит обчислювався за формулою:

$$\mathcal{E} = Q (P_9 - P), \quad (2)$$

де Q - річний обсяг впровадження, м²;

$P_9 = 818,3$ грн/м² - приведені витрати для еталонного варіанта;

$P = 712,6$ грн/м² - приведені витрати для варіанта збірного покриття з шестигранних плит.

Для визначення собівартості одиниці продукції за обома варіантами були зроблені калькуляції витрат на виготовлення 1м³ шестигранних плит (табл.1), а також на виготовлення 1м³ бетонної суміші для монолітного покриття (табл.2).

Собівартість 1м² збірної плити становить:

$$C_{cb} = (4469 \cdot 10) / 100 = 446,9 \text{ грн/м}^2.$$

Таблиця 1

Калькуляція витрат на виготовлення 1м³ шестигранних плит

Найменування елементів витрат	Одиниця виміру	Кількість	Ціна, грн.	Всього, грн.
1. Матеріали				
- шлакопортландцемент М400	т	0,45	1539 ¹	693
- вода	т	0,17	7	1
- пісок	м ³	0,35	440	154
- щебінь	м ³	0,70	1300	910
- лігносульфонат технічний (ЛСТ) у якості пластифікатора	кг	0,90	4	4
- метал	т	0,060	12177	731
Всього матеріали:				2493
2. Основна заробітна плата	грн.	-	-	297
3. Паливо та електроенергія	грн.	-	-	284
4. Додаткова заробітна плата	грн.	-	-	49
5. Витрати по утриманню та експлуатації обладнання	грн.	-	-	858
6. Цехові витрати	грн.	-	-	245
7. Загальнозаводські витрати	грн.	-	-	162
8. Позавиробничі витрати	грн.	-	-	81
Разом:	грн.			4469

Примітка: ¹Ціна тони шлакопортландцементу прийнята рівною 85% від ціни (за тону) звичайного портландцементу: $C_{шлц} = 0,85 \cdot 1810 = 1539$ грн/т.

Капітальні вкладення при організації виробництва та будівництві заводу залізобетонних виробів складають 58432700грн. При роботі заводу в дві зміни протягом 308 днів і змінній продуктивності 60м^3 , річний обсяг випуску шестигранних плит становить:

$$Q = (2 \cdot 308 \cdot 60 \cdot 100) / 10 = 369600\text{м}^2.$$

Таблиця 2

Калькуляція витрат на виготовлення 1м^3 бетонної суміші для монолітного покриття

Найменування елементів витрат	Одиниця виміру	Кількість	Ціна, грн.	Всього, грн.
1. Матеріали				
- портландцемент М 400	т	0,45	1810	815
- вода	т	0,19	7	1
- пісок	м^3	0,35	440	154
- щебінь	м^3	0,70	1300	910
Всього матеріали:				1880
2. Основна заробітна плата	грн.	-	-	97
3. Паливо та електроенергія	грн.	-	-	44
4. Цехові витрати	грн.	-	-	600
5. Загальнозаводські витрати	грн.	-	-	117
6. Позавиробничі витрати	грн.	-	-	8
Разом:				2746

Питомі капітальні вкладення для збірного покриття:

$$K_{сб} = 58432700 / 369600 = 158\text{грн}/\text{м}^2.$$

Приведені витрати в процесі виготовлення плит для збірного покриття:

$$П_{сб} = 446,9 + 0,17 \cdot 158 = 474\text{грн}/\text{м}^2.$$

Собівартість бетону для будівництва 1м^2 монолітного покриття становить:

$$C_m = (2746 \cdot 9) / 100 = 247\text{грн}/\text{м}^2.$$

Висновки. Проведені дослідження показали, що варіант збірного покриття з шестигранних плит кращий. Річний економічний ефект від впровадження збірного покриття з шестигранних плит становить:

$$\mathcal{E} = Q (П_з - П) = 369600 \cdot (818,3 - 712,6) = 39066720 \text{ грн.}$$

Список використаних джерел

1. Глушков Г.І., Ледерер К. Про роботу жорстких покриттів аеродромів за межею пружності // Проектування та будівництво аеропортів / Праці МАДИ. 1979. Вип.169. - 136 с.
2. Изыскания и проектирование аэродромов: Учеб. для вузов/ Г. И. Глушков, В. Ф. Бабков, В. Е. Тригони и др.; Под ред. Г. И. Глушкова, 2-е изд., перераб. и доп., - М.: Транспорт, 1992. - 463 с.
3. Астаський Л.Ю. Люсов А.Н. Економіка, організація і планування цементної промисловості. - М.: Будвидав., 1984, - 300с.
4. Кожухов А.Г. Будівництво основ дорожніх одягів з фосфополугідрату сульфату кальцію: Дисертація на здобуття вченого ступеню канд. техн. наук. - М., 1986. - 216 с.

УДК 372.8:811.11

Лінгвістично-прагматичний підхід у викладанні англійської мови будівельного спрямування

Чеканович В.Г., старший викладач

*ДВНЗ Херсонський державний аграрно-економічний університет,
Херсон*

Постановка проблеми. Розширення міжнародної комунікації в глобалізованому світі викликає потребу у знанні іноземних мов, особливо англійської. Англійська мова науки, технології, ділова англійська мова, англійська мова вузькогалузевого професійного спрямування стали зараз нагальною необхідністю в затребуваному рівні кваліфікації фахівців будь-якої сфери науки, зокрема у сфері цивільної інженерії та будівництва. Методологія вищої освіти забезпечує вивчення визначень, цілей та ланцюгів смислу, що використовуються і в навчанні іноземної мови за професійним спрямуванням. Це може включати в себе вивчення окремих розумінь або підходів дослідників у галузі професійної освіти щодо інновацій та практики у викладанні та навчанні англійської мови шляхом розгляду викликів професії в більш широких кваліфікаційних або соціокультурних контекстах на основі лінгвістично-прагматичного підходу.

Основні матеріали дослідження. У викладанні англійської мови зокрема, будівельного спрямування, ми маємо елементи, спрямовані на інтелектуальний розвиток, підвищення здатності до критичного мислення та логіки; поведінкову філософію, де стимулюються «навички виживання» у майбутнього спеціаліста, які він зможе використовувати для орієнтування у будь-якій ситуації; сприяння культурному та соціальному розвитку та змінам; розвиток цілісної особистості через вивчення англійської мови; закладання бажання стати конкурентоспроможним фахівцем. У межах цих загальних сфер існує багато різних варіантів освітньої філософії. Це більше рекомендації, ніж правила. Все

це є компонентами лінгвістично-прагматичного підходу, який реалізується з огляду на специфіку аудиторії, базову підготовку та кількість годин навчання англійської мови.

За останні кілька десятиліть років спостерігалася ціла низка різних підходів до сучасного викладання мови: викладання мови на основі граматики, наприклад, метод граматики і перекладу, а також аудіо-візуальний і аудіо-мовний метод тощо.

Розвиток у навчанні іноземних мов частково зумовлений новим методологічним сприйняттям, а також зміною ролі закладу вищої освіти як мовного провайдера. Раніше програми викладання курсів англійської мови за професійним спрямуванням базувалися не на вирішенні прагматично-комунікативних завдань, а на перекладі на цільову мову та з неї, написанням академічного есе, та «розмовних заняттях». Сьогодні мови пропонуються ab initio, і приділяється набагато менше уваги перекладу, особливо на ранніх етапах ступеня бакалавра. Йдеться також про посилення використання цільової мови як засобу навчання та розширення спектру заходів, що використовуються для включення усних презентацій, групових обговорень, дебатів, резюме, листів, оглядів та звітів. Також змінилися нелінгвістичні компоненти з впровадженням відео та медіа, а також соціокультурних, політичних та історичних досліджень.

Лінгвістично-прагматичний підхід в поєднанні з комунікативними завданнями в викладанні сучасних іноземних мов в наш час можна знайти в різних видах в усіх секторах освіти, зокрема у немовних вищих навчальних закладах. Основна мета цього підходу полягає в тому, щоб полегшити незалежну ефективну повсякденну і професійну комунікацію майбутнього спеціаліста [3, с. 24].

Навчання англійської мови спеціального призначення – це спільні зусилля, в яких майбутні інженери-будівельники – це активні учасники, а не пасивні одержувачі. Тенденції, які різноманітно називаються «студент – центр навчання» або «викладання, орієнтоване на навчання», допомагають розвивати мовні і мовленнєві компетенції, необхідні для повноцінного спілкування в будь-якій сфері, зокрема професійній.

При орієнтуванні на практичне оволодіння іноземною мовою здобувачами вищої освіти немовних спеціальностей, зокрема у сфері будівництва, текст повинен розумітися як комунікативна одиниця, що відображається усіма аспектами навчального процесу – при складанні навчальних матеріалів, виборі форм і видів роботи тощо.

Питання складання і відбору текстів слід вирішувати з урахуванням репрезентації жанрів, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти. Так, в університеті на спеціальності «будівництво» варто зосередитися на особливостях функціонування і перекладу англомовних науково-технічних текстів даного профілю, вміння розуміти які є складовою професійної діяльності майбутніх спеціалістів в сфері цивільної інженерії, особливо на сучасному етапі європеїзації вищої освіти, академічної мобільності та міжнародної професійної інтеграції.

Одним з найбільш загальноприйнятих принципів лінгвістично-прагматичного підходу є почати з того рівня, яким володіють здобувачі, з метою використовувати їхні сильні сторони для зміцнення довіри, одночасно звертаючись до їхніх слабких сторін. Чітке розуміння базового контексту, а також сучасних і майбутніх мовних і мовленнєвих потреб майбутніх фахівців щодо рівня володіння англійською мовою є дуже важливим.

Особливої уваги з цієї точки зору заслуговують спеціальні навчальні тексти початкового ступеню, що мають бути аналогами реально існуючих жанрів. Доцільним є лише мінімальне спрощення навчального тексту з метою збереження базових характеристик оригінального тексту щодо його структурно-сислової організації і мовної сторони. Зокрема, загальна будова тексту, розподіл інформаційного навантаження по абзацах, засоби зв'язку між ними повинні показувати типові риси наукового стилю. Також мають бути дотримані характерні для цього жанру пропорції між службовими та значущими словами, частинами мови, кореневими словами, дериватами, простими та складними реченнями тощо, а також структури речень та типи зв'язків між ними.

Англійська мова текстів, що пропонуються для різних видів читання, а також подальшої прагматичної роботи на їх основі, повинна бути доступна майбутньому фахівцю – це має бути читання, а не розшифрування тексту. Тут вступають в гру лінгвістичні елементи з урахуванням потреб як раз будівельного спрямування, тобто пошук відповідей на прагматичні питання – яка спеціальна та найуживаніша лексика функціонує в даних текстах, які граматичні конструкції превалюють, на які синтаксичні конструкції треба звернути увагу, щоб полегшити розуміння інформації з метою її подальшого використання? Від виконання цієї вимоги залежить успішність протікання читання як мовленнєвої діяльності, бо тільки в такому випадку увага студента може бути зосереджена на змісті тексту. Доступність мови тексту створює умови для автоматизації механізмів читання – швидкості впізнавання мовного матеріалу, цілісного сприймання слів і словосполук, зростання поля впізнавання, читання тощо.

В межах лінгвістично-прагматичного підходу оцінюємо складність англійського тексту будівельного спрямування з урахуванням двох основних факторів: лексичні та граматичні характеристики.

Лексичний зміст текстового матеріалу залежить від наявного в ньому незнайомого матеріалу, який впливає на процес читання, але не настільки прямолінійно. Його дія різна в різних умовах читання і залежить від кількості нових слів, їх якісної характеристики, їх ролі в передаванні змісту тексту та мети читання. При цьому усі фактори діють одночасно, і дія одного може нейтралізувати або підсилити вплив іншого. Швидкість і легкість впізнавання слів пов'язана з їх суб'єктивною частотою вживання. Тому при оцінці лексичної складності тексту треба враховувати не тільки наявність нових слів, але й якісну характеристику загального і спеціального словника кожного здобувача.

Граматичні складнощі спеціального тексту також розглядаються з точки

зору прагматики – допомогти зрозуміти інформацію – тут акцент робиться на такі фактори, як середня довжина речень, співвідношення простих і складних речень, складність їх структур, які притаманні науково-технічному жанру. Найбільші проблеми викликають ті з них, що не мають аналогів в рідній мові або яскраво виражених зовнішніх ознак, а також ті, які допускають двояке розуміння. Що стосується ядерних речень та їх трансформ, то їх розуміння залежить від конкретного лексичного наповнення. Майбутні інженери-будівельники мають труднощі не стільки в самому факті існування трансформ, скільки в неспівпадінні їх з аналогічними структурами рідної мови і ступенем володіння ними. Рідна мова є інструментом мислення і життєво важливою точкою відліку для тих, хто вивчає іноземну мову [2, с. 22, 1, с.29], і не повинна бути забороненою на занятті, але її роль, однак, повинна бути чітко визначена і обмежена. Вся подальша навчальна робота з її різноманітними інструментами оволодіння мови спрямовується на те, що необхідно для підтримки прагматичного навчання для розвитку навичок усної та письмової англомовної комунікації в даній сфері.

Висновки. Підводячи підсумок вищенаведеного, можна сказати, що розвиток методів і прийомів у навчанні іноземних мов спеціального призначення, зокрема англійської мови для майбутніх інженерів-будівельників, зумовлений новим методологічним сприйняттям на основі лінгвістично-прагматичного підходу, що враховує конкретні цілі і потреби даної категорії людей в досягненні певного рівня володіння англійської мови для розвитку навичок повсякденного спілкування і професійної компетенції як у вузькогалузевому, так і в широкому глобалізованому соціокультурному просторі.

Список використаних джерел.

1. Butzkamm W. 'We only learn language once. The role of the mother tongue in FL classrooms: death of a dogma', *Language Learning Journal*, 28, 2003.- p. 29–39.
2. Klapper J. 'Language learning at school and university: the great grammar debate continues (II)', *Language Learning Journal*, 18, 1998. – p. 22–28.
3. Pachler N. and Field K. (1997) *Learning to Teach Modern Foreign Languages in the Secondary School*, London: Routledge, 1997 – 328 p.

СВІТОВІ ІННОВАЦІЇ ЯКІ ДЕМОКРАТИЗУЮТЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ

*Романенко С.М., ст. викл. кафедри будівництва; Андрієвська Я.П.,
асистент кафедри будівництва
Херсонський державний аграрний університет
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. Попит на енергію досягає безпрецедентного рівня внаслідок зростання світового населення, швидкої урбанізації та індустріалізації. Для задоволення цього попиту необхідні більш високі рівні технологічних та нетехнологічних інновацій, як на виробничій стороні рівняння енергії (альтернативні джерела, так і нові передові технології енергозбереження) та на стороні споживання (розумні міста, будинки та будівлі; енергоефективні галузі, транспорт і майбутня мобільність).

Раціональне використання природних ресурсів має можливість значно покращитись, а використання відновлюваних джерел швидко зростає.

У сучасному світі, де все більше керуються технологіями, спілкуванням та надлюдським інтелектом, енергія є основним елементом, який робить все можливим. Без енергії не може бути розвитку. Тому зростання будь-якої нації вимагає достатньої енергії.

Основні матеріали дослідження. Навіть при нині низьких рівнях споживання Індії понад 42% наших потреб в енергії задовольняється імпортом. Щоб збільшити споживання, стримувати імпорт та збільшити внутрішнє виробництво, необхідно обов'язково переглянути інноваційні способи генерування, зберігання та передачі електроенергії. Останні зусилля уряду змусили націю наблизитися до 100% електрифікації. В Індії уряд прагне встановити до 2021 року 1 мільйон насосів для сонячної води, які мали б величезний вплив на сільськогосподарський сектор через покращення зрошення.

Бразилія взяла зобов'язання сприяти скороченню викидів парникових газів як частини переходу до низьковуглецевої економіки. У 2016 році відновлювана енергія Бразилії забезпечила 43,5% загальних потреб країни в споживання енергії. Продукти цукрового очерету, використовувані для транспорту (етанол) та для виробництва тепла та електроенергії, забезпечували 17% загального енергозабезпечення. Гідроенергетика домінує у виробництві електроенергії в Бразилії, що становить 13% від загального обсягу постачання.

У Руанді приблизно 600 000 домогосподарств у віддалених районах мають доступ до Інтернету, заряджають мобільні телефони та вперше освітлюють свої будинки завдяки сонячній енергії поза мережею. При підтримці місцевої влади приватні компанії встановлюють сонячні системи на житлові покрівлі та використання бізнес-моделі «плати, коли ти йдеш», щоб продавати енергію як послугу. Споживачі отримують часткове використання

сонячних систем, які вони не можуть дозволити собі купувати прямо та користуватися своїми мобільними телефонами, які часто підтримуються Wi-Fi роутерами, встановленими сонячними компаніями, для здійснення щотижневих або щомісячних платежів.

В Азії з'являються інноваційні моделі, які можуть передавати накопичену геотермальну енергію через національні кордони. У Центральній Америці уряди демократизують енергію, вимагаючи побудувати мікромережі для обслуговування віддалених громад.

У розвинених країнах перехід до нових джерел енергії та моделей розподілу відбувається порівняно повільнішими темпами, частково тому, що централізоване виробництво електроенергії через електромережі міжміських відстаней добре встановлено і значною мірою залежить від граничних витрат.

Технологічні інновації також перетворили перспективи на енергію вітру, зробивши її найменш дорогим відновлювальним джерелом енергії. Сучасні вітрогенератори стають все рентабельнішими та надійнішими, і вони збільшують розміри, щоб досягти багатомігаватних потужностей (MW). Через довші, легші лопаті ротора, більш високі вежі, а також кращі приводні системи та системи управління оптимізацією продуктивності, середній морський вітрогенератор потужністю 2,5–3 МВт може виробляти більше 6 мільйонів кВт / год за рік - достатньо для постачання 1500 середніх Європейських домогосподарств з електроенергією. [1] В даний час щонайменше 24 країни світу задовольняють 5% або більше своїх щорічних потреб у електроенергії з енергією вітру. [2]

Китай - найбільший виробник вітроенергетики на планеті, що має майже 100 000 турбін - третину світового обсягу - які можуть виробляти 145 гігаватт (GW) електроенергії, що майже вдвічі перевищує потужність вітроелектростанцій у Сполучених Штатах Америки (США) [3]. США, Німеччина, Іспанія та Індія виокремлюють п'ятірку найбільших виробників вітроенергетики, і всі вони спостерігають стабільний ріст. [4] Експорт вітрогенераторних установок з США збільшився з 16 млн. дол. США у 2007 р. до 488 млн. дол. 2014 р., але впав до 17 млн. дол. США у 2016 р. [5]

Менш відомі інновації у виробництві електроенергії також матимуть істотний вплив на поточний обсяг енергоресурсів. Наприклад, геотермальна потужність [6], яка виробляється парою, що виробляється з резервуарів гарячої води, знайдених на пару миль і більше під землею поверхнею, є привабливою альтернативою в районах, де буріння під Землю порівняно просте і недороге. У висушеному Солтонському морі Каліфорнії незалежна енергетична компанія CalEnergy Generation управляє 10 масивними геотермальними установками, що виробляють 327 МВт, достатньо для потужності півдесятка маленьких міст. [7]

Народно-Демократична Республіка Лаосу, Малайзія та Таїланд нещодавно підписали історичну багатосторонню торговельну угоду про геотермальну енергію. [8] Це наголошує на 16 транскордонних енергетичних проектах, націлених країнами в Асоціації країн Південно-Східної Азії (ASEAN) з метою передачі до 23 200 МВт енергії по всьому регіону.

Ще одним прогресом, що відновлюється, з певною обіцянкою є

перетворення відходів в енергію (WtE), що передбачає насамперед спалювання біомаси для отримання чистої електроенергії, тепла чи палива. Метан - це, мабуть, найвідоміший додаток WtE, але розробляються більш складні та екологічно безпечніші підходи. Більшість заходів WtE відбувається в країнах, що розвиваються, забезпечуючи життєво важливими джерелами енергії для приготування їжі, освітлення та використання сільського господарства. Наприклад, біогаз має особливо високий потенціал у Кенії [9], де у 2017 році фермерський завод дебютував для вирощування овочів та квітів, опалення теплиць та надання надлишків енергії до 6000 сільських будинків. В Індії міста виробляють близько 62 мільйонів тонн відходів щорічно, з них зібрано лише 82%, а з них лише 28% переробляється. [10]

Дослідники Китайської академії космічних технологій стверджують, що вони вже випробували цю технологію і мають намір звести космічну станцію до 2050 року. За словами представника академії Пан Чжихао, ця технологія забезпечить “невичерпне джерело чистої енергії для людей” без втручання атмосфери, хмарного покрову та нічних періодів. Така станція зможе ефективно працювати й постачати енергію 99% часу, що у шість разів інтенсивніше вже існуючих сонячних електростанцій на землі.

Компанія Emirate Water and Electricity з Об'єднаних Арабських Еміратів розпочала реалізацію найбільшого у світі проекту з індивідуальної сонячної енергетики Noor Abu Dhabi. Сонячна електростанція вироблятиме 1,18 гігавата електроенергії. За попередніми підрахунками 3,2 мільйона панелей компанії Noor Abu Dhabi забезпечать електрикою 90 000 людей, а також знизять викиди CO₂ на 1 мільйон тонн, що дорівнює прибиранню 200 000 автомобілів з доріг ОАЕ.

Висновки. Перспективи використання поновлюваних джерел енергії пов'язані з їх екологічною чистотою, низькою вартістю експлуатації і майбутнім паливним дефіцитом у традиційній енергетиці. У багатьох країнах сформовані і діють довгострокові масштабні програми з впровадження «зелених» видів енергії, прийняті стимулюючі закони, які зобов'язують економити енергоресурси. З екологічної точки зору розвиток ринку відновлюваних джерел енергії розглядається як ефективний напрямок зменшення викидів забруднюючих речовин і зниження парникового ефекту, що викликається застосуванням невідновлюваних видів енергії.

Список використаних джерел

1. Further information about WindEurope is URL: <https://windeurope.org/about-us/new-identity/>.
2. REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century). *Renewables 2017 Global Status Report*. Paris: REN21 Secretariat. URL: http://www.solarthermalworld.org/sites/gstec/files/news/file/2017-06-22/170622_gsr_2017_full_report_final.pdf.
3. Hernandez, J. 2017. 'It Can Power a Small Nation: But This Wind Farm in China Is Mostly Idle'. *New York Times*, 15 January. URL:

<https://www.nytimes.com/2017/01/15/world/asia/china-gansu-wind-farm.html>.

4. GWEC (Global Wind Energy Council). 2018. 'Global Wind Statistics 2017', 14 February. Brussels: GWEC. URL:

http://gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC_PRstats2017_EN-003_FINAL.pdf.

5. U.S. Department of Energy. 2016. *Wind Technologies Market Report*, August 2017. Oak Ridge, TN: U.S. Department of Energy. URL:

https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/10/f37/2016_Wind_Technologies_Market_Report_101317.pdf.

6. Nelson, A. 2017. '2017 Outlook: Geothermal Is Trending Upwards'. *Renewable Energy World*, 3 February. URL:

<http://www.renewableenergyworld.com/articles/print/volume-20/issue-1/features/geothermal/2017-outlook-geothermal-is-trending-upwards.html>.

7. Further information about CalEnergy Generation is URL:

https://www.bherenewables.com/imperialvalley_geothermal.aspx.

8. GE Reports Staff. 2017. *Harnessing the Power of Mother Nature: ASEAN's Geothermal Opportunity*. *GE Reports*, 21 August. URL:

<https://www.ge.com/reports/harnessing-power-mother-nature-aseans-geothermal-energy-opportunity/>.

9. Kamadi, G. 2017. 'Africa's First Grid-Connected Biogas Plant Powers Up'. *Reuters*, 10 January. URL:

<https://www.reuters.com/article/kenya-energy-biogas/africas-first-grid-connected-biogas-plant-powers-up-idUSL5N1EZ1KL>.

10. Pradhan, B. 2018. 'Here's One City Turning India's Mountain of Trash into Cash.' *Los Angeles Times*, 3 January. URL:

<http://www.latimes.com/business/la-fi-india-trash-20180103-story.html>.

ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНТСТРУКЦІЇ ТА АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ЇХ ВИРОБНИЦТВА

*Ковтун В.М., здобувач другого (магістерського) рівня
ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. До сьогоднішнього дня і в найближчому майбутньому основним будівельним матеріалом залишиться бетон, залізобетон і вироби з нього. При розробленні технології бетонування масивних конструкцій необхідно проведення попередніх досліджень, що включає наступні етапи робіт:

1. Поділ конструкції на захватки з врахуванням темпу бетонування;
2. Визначення часу бетонування однієї захватки;

3. Призначення складу бетону з врахуванням мінімізації тепловиділення бетонної суміші, при чому щоб інтенсивний процес тепловиділення починався після укладання бетонної суміші;

4. Розрахунок конструкції на деформації бетону при його тепловиділенні з метою визначення допустимого перепаду температур;

5. Розроблення заходів по догляду за бетоном.

При дотриманні цих вимог можливість тріщиноутворення зводиться до мінімуму.

Основні матеріали дослідження. Застосування гнучких опалубних систем (можливість швидкого переобладнання) дозволяє в декілька разів збільшити номенклатуру залізобетонних виробів.

Найбільш поширена номенклатура збірного залізобетону – це фундаментні стакани, колони, фундаментні балки, стінові панелі, прогони, балки прямокутного перерізу, балки двотаврові, балки підкранові, балки мостові.

Фундаментні стакани виготовляються за класичною агрегатно-потоквою технологією, яка включає в себе наступні операції:

1. Очищення формувальної оснастки від залишків бетону, змащення елементів оснастки, що контактують з бетонною сумішшю, мастильною речовиною, установка та фіксація у формі об'ємного арматурного каркасу, зсування у проектне положення бортів форми, їх надійне закріплення – відбувається на посту підготовки форм;

2. Укладання та ущільнення глибинними вібраторами бетонної суміші – відбувається на посту формування;

3. Набір розпалубної міцності бетоном виробу – відбувається в процесі тепловологісної обробки в ямних камерах. Всі переміщення форми від одного посту до іншого виконуються мостовим краном.

Широку популярність набуло застосування фігурних елементів мостіння (ФЕМ), які виготовляються різними підприємствами. Найбільш доцільна технологія їх виготовлення – це метод пресування. Така технологія має неабияку продуктивність та допускає високу ступінь автоматизації. Процес формування ФЕМів складається з наступних операцій:

1. Бетонна суміш з водо-цементним відношенням 0,3 подається у нижню частину прес-форми – матрицю;

2. Зверху на суміш тисне верхня, рухома, частина пресформи – пуансон;

3. Вібрація і стискання з зусиллям до 14 тон формують готову продукцію;

4. Сформовані ФЕМи подаються до спеціальних камер, де протягом 1 доби в природніх умовах вони набирають необхідну міцність.

Такий метод має ряд відчутних переваг над іншими способами виготовлення ФЕМів. Зокрема, низьке водо-цементне співвідношення бетону потрібне для підвищення морозостійкості готової продукції (через низький коефіцієнт розширення води під час морозів), а пресування у сукупності з

вібрацією дозволяють ущільнити бетонну суміш з найвищою ефективністю.

Стендова спосіб характеризується тим, що форми (стенди, бортоснастки, піддони) нерухомі, а при реалізації технологічного процесу переміщуються виконавці та обладнання. Підготовчі операції (очищення, змащування), армування (переважно з попереднього напруження арматури), формування (подача, укладання і ущільнення бетону), додаткові операції (Наприклад, гідро-, теплоізоляція бетону відформованих виробів і ін.) і теплова обробка здійснюються в стаціонарному положенні на стенді, тобто без переміщення до моменту розпалублення виробів.

Великим плюсом стендової технології є те, що в найкоротші терміни можливо замінити стару (зношену) оснастку на нову, або переобладнати на інший вид продукції. Арматурні каркаси потрапляють у стенд-форму майже на 100% у зібраному вигляді, бетонна суміш на пост формування подається як за допомогою адресної подачі, так і автобетонозмішувачем.

За конструктивним рішенням – дана технологія являє собою стенди у вигляді великої металевої плити з масивними по краях упорами, які приймають на себе навантаження від напруження канатів по декілька тон на кожний. Бетонування виробів здійснюється на всю довжину стенду за допомогою спеціальної машини - екструдера, принцип дії якої полягає у витискуванні бетону шнеками через труби порожниноутворювачі та бокові і верхні заглажувальні пластини.

Подача бетонної суміші – адресна, через бункер самохідного напівпортального моста безпосередньо в розхідний бункер екструдера. Набір міцності бетону відбувається або природним шляхом, або тепловою обробкою за рахунок нагрітої до певної температури води, яка циркулює в змішувачах, розміщених під стендом. Розрізання залізобетонної полоси на плити необхідної довжини виконується спеціальною машиною для різання.

В цьому випадку всі операції технологічного циклу виконують послідовно. В результаті цей спосіб характеризується найбільшою (в порівнянні з конвеєрним або агрегатно-потоківим способами) тривалістю технологічного циклу. Одночасно з цим стендова спосіб найменш енерго- і металоемісткий при експлуатації, нижче його ремонтна складність, початкові витрати на будівництво і технічне оснащення технологічних ліній.

Виготовлення залізобетонних попередньо напружених балок прямокутного перерізу, двотаврових балок, підкранових та мостових балок відбувається на довгих стендах з використанням попередньо напружених арматурних елементів – семи проволочних канатів. Довжина стенду до 100 м. Виробництво залізобетонних конструкцій виконується по всій довжині стенду. Одночасно формується від 4-х до 8-ми виробів. На стенд устанавлюються арматурні каркаси необхідної номенклатури, а потім через весь стенд протягуються арматурні канати. Фіксуються канати на спеціальних елементах кріплення – перфорованих плитах, що розміщені на опорних частинах стенду.

Натягування канатів до необхідної сили виконується почергово для кожного канату за допомогою гідродомкрату. Далі підготовлені арматурні елементи закривають бортами – металевими або фанерними в залежності від

конфігурації виробів, та проводиться бетонування. Після набору необхідної міцності бетоном виробів (80% від проектної) силу натягу арматурних канатів за допомогою гідравлічних циліндрів плавно переносять на бетон. По закінченню відпускання натягнутих арматурних канатів їх розрізають поштучно і вироби знімають зі стенду.

Цікавою технологією є виробництво залізобетонних труб. В останні роки все більш широкого розвитку набувають нові технології та інновації у виготовленні труб. Аналіз існуючих технологій виготовлення труб приводить до висновку, що найбільш перспективною є технологія вібраційного ущільнення бетонної суміші в вертикальних формах з прискореною розпалубкою.

Вироби формуються на спеціальних профільних піддонах під фальцовий або раструбний вид стикування з формуванням у верхній частині труби профільного стику спеціальним профільним кільцем. Обладнання для труб дозволяє формувати вироби в напрямку, що гарантує низький рівень шуму в виробничому приміщенні та ізолює вібраційні навантаження формувального обладнання.

Бетон подається в форму за допомогою стрічкового живильника, який обертається по периметру форми.

Інтенсивність подачі бетону регулюється індивідуально відповідно до технології формовки виробу.

Ущільнення бетону здійснюється за допомогою центрального вібратора, який з'єднується з сердечником форми. Зовнішня форма з піддоном встановлюється на окремих амортизаторах автономно від інших вузлів машини, що забезпечує передачу повної сили вібрації безпосередньо на виріб.

Сила вібрації регулюється в залежності від типу виробу, що формується.

Очевидною перевагою даної системи подачі та ущільнення бетону являється рівномірність ущільнення, точність розміру стінки виробу, точність позиції армокаркасу в бетоні, низький коефіцієнт жорсткості зовнішньої та внутрішньої поверхні виробів, відповідність заданим розмірам

При формуванні оголовку труби профільне кільце спочатку тисне за рахунок власної ваги і дає бетону час для рівномірного розподілення, потім за рахунок вертикально діючого гідропреса та кругового руху профільного кільця утворюється профіль стику виробу

Результатом являється чіткість профілю і точність розмірів оголовку труби, які відповідають вимогам для встановлення резинових ущільнюючих кілець.

Жорсткість бетонної суміші свіжозаформованих труб дозволяє їх негайну розпалубку.

Висновок. Таким чином, проведений огляд методів виготовлення залізобетонних конструкцій показав, що сучасні технологічні рішення характеризуються високою продуктивністю і дозволяють отримувати ефективні залізобетонні вироби. Застосування гнучких опалубних систем (можливість швидкого переобладнання) дозволяє в декілька разів збільшити номенклатуру залізобетонних виробів.

Список використаних джерел.

1. Батяновский Э.И. Технология производства бетонных и железобетонных изделий / Батяновский Э.И. // Мн.: Высшая школа, 2018. – 12-15 с.;
2. Шейніч Л.О. Сучасні технології бетону / Шейніч Л.О. // Будівництво України. – К.: Основа, 2013. - № 6. – С. 22 - 24.;
3. Шейніч Л.О. Технології виготовлення залізобетонних конструкцій / Шейніч Л.О. // «Наука та будівництво» 2014. - № 2. – С. 31-33.

УДК 624.01

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГИНІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ СТРИЖНЕВО- КОТКОВОЮ СИСТЕМОЮ

*Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф., Журахівський В.П. асистент
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. створення залізобетонних конструкцій із зовнішнім армуванням у вигляді сталевих затяжок є перспективним та ефективним методом обтискання згинальних елементів. Цьому питанню присвячені дослідження багатьох відомих вчених, таких як: Бабич Є.М. [1], Кваша В.Г., Онуфрієв М.М. [4], Голишев А.Б., Ткаченко І.Н. [2], Шагін А.Л. [5], Фомиця Л.Н. і Семирненко Ю.І., Домбаєв І.А. [3], Гриневич Є.О. та ін.

Як впливає з проаналізованих вище робіт, відсутні детальні дослідження, які розглядають підсилення залізобетонних згинальних елементів шляхом створення зусиль розтягу у верхній стисненій зоні, пов'язаного з обтиском нижньої розтягнутої фібри балкової конструкції.

Основні матеріали дослідження. Конструкція підсилення залізобетонних балок, була виконана згідно Патенту №109379 [6]. Представлена зовнішня система підсилення дозволяє розвантажувати верхню стиснуту грань балки шляхом створення зусилля розтягу дією зовнішньої арматури підсилення на балку. Запропонована система підсилення включала зовнішню сталеву арматуру у вигляді двох гілок та направляючих елементів, що розташовувалися симетрично на бічній поверхні по кінцях балки. Клас бетону експериментальних балок був С35/45. Клас робочої арматури був прийнятий А-240С.

Метою експериментального дослідження було визначення впливу підсилення на прогини балки. З двох серій балок, підсилених зовнішньою сталевую гнучкою арматурою, найбільш ефективною - $M=21,193$ кНм виявилася серія БП-VII із закріпленням гілки арматури у вигляді двох паралельних стержнів $\varnothing 5$ мм на нижній грані балки на відстані 185 мм від

опори і діаметром котка посередині прольоту $d_k=55$ мм. Останнє пояснюється дією розвантажувальних моментів системи підсилення. В рамках експериментальних досліджень вивчався характер деформування підсилених балок серій (БП-VI та БП-VII) в ході збільшення зовнішнього навантаження.

Ефект за жорсткістю представлений у таблиці 1 та на епюрі прогинів серій БП-VI та БП-VII та БО при $M=4,791$ кНм, що відповідає несучій здатності балок серії БО.

Таблиця 1.

Прогини підсилених серій балок та серії звичайних балок

Найменування балки	Згинальний момент, M , кНм	Відповідний прогин посередині прольоту w , мм
БО	4,79	14,29
БП-VI	4,79	0,897
БП-VII	4,79	0,621

Найбільш жорсткою виявилася серія підсилених балок БП-VII. Так при досягненні моментами величини несучої здатності 4,791 кНм – для серії БО максимальні прогини балок БП-VII в 23 рази були меншими за прогини балок без підсилення.

Результати порівняння жорсткості двох серій підсилених безважільних балок БП-VI та БП-VII, а також серії еталонних балок БО, представлені у таблиці 2.

Таблиця 2.

Прогини підсилених серій балок

Найменування балки	Згинальний момент, M , кНм	Відповідний прогин посередині прольоту w , мм
БП-VI	15,693	14,407
БП-VII	15,693	7,403

Висновки. В ході експериментальних досліджень запропонованої системи підсилення залізобетонних балок, що включає гнучку сталеву зовнішню арматуру та направляючі деталі для створення регульованого обтиску, дозволила розвантажити верхню стиснуту грань балки, шляхом створення зусилля розтягу дією зовнішньої арматури підсилення на балку. Разом із підвищенням міцності до 4,42 рази у порівнянні із звичайним еталонними зразками вдалося значно зменшити показники деформативності. Встановлено,

що найбільш ефективною виявилася серія балок БП-VII із закріпленням гілки арматури на нижній грані балки на відстані 185 мм від опори.

Список використаних джерел

1. Голышев А.Б. Проектирование усиленных несущих железобетонных конструкций производственных зданий и сооружений/ А.Б. Голышев, И.Н. Ткаченко. - К.: Логос, 2001. - 172 с.

2. Домбаев И.А. Обжатие железобетонных конструкций внутренним шпренгельным подкреплением с горизонтальными участками: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.23.01/ И.А. Домбаев – Х., 1997. - 24с.

3. Малыганов А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий (атлас схем и чертежей)/ А.И. Малыганов, В.С. Плевков, А.И. Полищук. – Томск, 1990.- 320 с.

4. Онуфриев Н. М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений/ Н. М.Онуфриев.- Ленинград, 1965. - 342 с.

5. Шагин А.Л.Обжатие конструкций шпренгельным подкреплением с горизонтальными участками/ А.Л.Шагин, И.А. Домбаев// Коммунальное хозяйство городов. – К.: Техника, 1997. - № 8. - С.33-36.

6. Патент України (UA) № 109379 С2, МПК 2006 E04C 3/20, E04G 23/02. Конструкція балкова/ Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.; заявник: Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.; патентовласник: Чеканович М.Г.- №201410316 заявл. 22.09.2014; опубл. 10.08.2015. Бюл. № 15. – 3 с.

УДК 72.017

ФИЛОСОФИЯ И ВОСПРИЯТИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

Сысоева В.В., кандидат арх.

Херсонский государственный аграрный университет

Постановка проблемы. Современные теоретики архитектуры отмечают возросшую роль дигитального проектирования и, в связи с этим, появление новой эстетики архитектурной формы.

Архитектура изначально формировалась как отражение макрокосма в человеческом мире. Архитектура Ренессанса изображала стабильность и центрированность мира, барокко отразило трагизм открывшейся бесконечности. Современная наука и философия описывают наш мир как открытые нелинейные системы. Актуальными стали открывшиеся явления динамических нестабильных систем, а также теоретические разработки в неравновесной термодинамике (Л. Черногор, И. Пригожин и др.)

Новое мировоззрение отражается в том, что с 1990-х гг. происходят поиски нового образа в архитектуре, который отрицает иерархию, фрагментарность, симметрию. Такая архитектурная форма не отвечает декартовой системе координат – изначальной основе архитектуры. Целостность представляется эфемерной и исполненной тайны. Она призвана формировать эффект динамической нестабильности как знак развития и прогресса.

Основні матеріали дослідження. Идея цифровой архитектуры базируется на идее движения через пространство, сформулированной в «теории складки» – одна поверхность образует одновременно открытое и закрытое пространство. Потoki времени, людей, информации формируются в так называемую «теорию потоков» – новом порядке, основанном уже не на форме, а на ментальности.

И. А. Добрицина отмечает: «Архитектура последнего десятилетия XX века, ориентированная на новую, сверхмощную компьютерную технологию, продемонстрировала стремление к небывалому, авангардистскому по сути прорыву в области формoобразования, на фоне которого переломы постмодернизма и деконструктивизма выглядели уже не столь революционно. Любая немислимая прежде форма – криволинейная, органическая, техноорганическая – относительно легко просчитывается компьютером. Разнообразие и неповторимость элементов перестает быть препятствием для строительного производства, базирующегося на новых технологиях. Транслируемые в сети Интернет архитектурные объекты и инсталляции, развертывающиеся в виртуальном пространстве, неподвластном законам гравитации, подводят к идее полностью раскованной формы. Особая эстетика освобожденной от архитектурных закономерностей виртуальной архитектуры не может не влиять на реальное проектирование» [2].

Как указывается в исследованиях, анализирующих нелинейную архитектуру, это течение тесно связано с философскими концепциями и научными теориями современности. Новые науки (sciences of complexity – «науки о сложных системах»), включающие фрактальную геометрию, нелинейную динамику, неокосмологию, теорию самоорганизации и др., принесли с собой изменение мировоззренческой перспективы. От механистической картины мира мы движемся к пониманию того, что на всех уровнях – от атома до галактики – вселенная находится в процессе самоорганизации. Опираясь на возможности, предоставляемые компьютерными технологиями, эта новая парадигма находит отклик в процессах, изменяющих и характер архитектуры [2]. Идеология нелинейности следует из теории «складки» 1993 года, она стала поворотным моментом в конструировании нового видения объекта. На ее основе центром особого внимания архитектуры стала стадия созревания архитектурной формы.

В результате проникновения новейших философских идей в архитектурное творчество появляются архитектурные объекты, в основе которых лежит принципиально новый способ формoобразования. Для

дигитальной архитектуры поверхность является ключевым аспектом в организации любой криволинейной формы, именно на ней сосредоточено особое внимание архитекторов. Такому интересу во многом способствовали научные открытия современной физики микромира и макромира. Новая наука построена на парадигме нелинейности, в рамках которой развивается представление о мире как о множестве систем, каждая из которых живет по законам самоорганизации и переживает периоды стабильности и скачкообразных переходов в иное состояние. Новой архитектуре свойственны и новые приемы работы с формой, вместо согласования частей здания в соответствии с определенными принципами архитектурной композиции, объем здания рассматривается как единое целое, где фрагменты поверхности плавно перетекают из одной плоскости в другую.

Теоретики современной архитектуры утверждают, что стремление к необычной, новой форме, отрывающейся от традиционной геометрии четких вертикалей и горизонталей, является не просто желанием испытать современные возможности 3D моделирования и попытаться воплотить их в жизнь с помощью новейших строительных технологий. Такие изменения в архитектурном формообразовании является результатом философского осознания того, что весь окружающий нас мир – это живая динамичная непрерывно изменяющаяся система, и что именно так должна развиваться архитектура.

«Компьютер вторгается в архитектурную деятельность как носитель потенциала творческой деятельности. Он постепенно становится и инструментом реального проектирования, и главной опорой всего футуристического. Архитектура осваивает новые области языкознания – языки программирования. Архитектура уходит в гиперпространство. Там архитектура теряет всякую историческую и пространственную привязанность. Моделирование объектов, процессов для реальности становится постепенно первичной задачей» [3].

Результатом последних двух десятилетий является создание ряда зданий, которые при всей их оригинальности можно отнести к одному типу – нелинейной архитектуре, поскольку их объединяют общие характерные черты.

В литературе можно встретить несколько вариантов классификации направлений нелинейной архитектуры. Ее можно классифицировать по основным принципам формообразования:

1. Бионика – научно-технологическое направление по заимствованию ценных идей и реализации их в виде архитектурных и конструкторских решений.

2. Дигитальная – архитектура, основанная на компьютерном моделировании, как относительно земной поверхности, так и используя виртуальную сеть.

3. Лэндморфная – архитектура, создание которой основано на законах движения, сдвигов земной поверхности. Проекты создаются, учитывая подъемы и спады напряжения земной энергии. Форма генерируется исходя из воздействия окружения.

4. Космогенная – теория, согласно которой любое сооружение – это отображение космического порядка. Космогенная ввиду сходства нелинейных процессов порождения архитектурной формы с процессами Вселенной.

5. Зооморфик – особое направление нелинейной архитектуры, опирающееся на заимствование внешнего вида животных и растительных организмов.

6. Органитек – течение в нелинейной архитектуре, которое кроме внешнего вида и конструктивного решения, заимствованного у животных и растительных тел, опирается еще и на законы экологичности объектов.

Как отмечает К. А. Крамаренко в статье «Принципы формообразования в нелинейной архитектуре» современная дигитальная архитектура изменчива, фрактальна, многообразна. Происходит полный идеологический отказ от «посещения объекта», от поочередного рассмотрения одинаковых этажей, от простого перемещения через объект. Сегодня задача современного зодчего – обеспечить не только физическое, но и эмоциональное путешествие сквозь архитектуру, с каждой минутой обеспечить появление новых ракурсов и динамики внутреннего и внешнего пространств, удивлять, восхищать не декоративным решением фасадов, симметрией и стабильностью, устойчивостью объекта, а напротив, его эмоциональной стороной, вспышкой, импульсом неожиданного решения. Архитектура усложняется, вовлекая человека в совместное исследование сложности и относительности. [4].

Особенностью нелинейных зданий является их индивидуальность и выделение на фоне остальной застройки и всего окружения. Как пишет Ч. Дженкс: «возник принципиально новый тип здания, который повлечет за собой отказ от многих прежних стереотипов – здание-достопримечательность» [1]. Это, несомненно, является важным аспектом при изучении зрительных качеств нелинейной архитектуры. Такие здания перенимают на себя роль доминанты, не только ввиду необычности, но и по ряду композиционных признаков. Обычно они имеют крупный масштаб всего здания, и крупный масштаб членения его составных частей. С точки зрения функционального наполнения, чаще всего это крупные общественные комплексы зрелищного, развлекательного направления. Кроме того, роль «здания достопримечательности» вызывает дополнительный общественный интерес. Это обеспечивает доминирующее положение с точки зрения социального значения.

Новейшие формы нелинейных зданий, становятся знаком современной науки и современного общества. Они являются наглядным символом развития, стремления к новому, то есть выражают идеи популярные для нынешней культуры.

Одним из важнейших факторов комфортного состояния человека является масштаб, о котором уже говорилось. Наиболее часто современная дигитальная архитектура имеет очень крупный масштаб. Пластическая разнообразность форм, непривычных человеку, которые рождают сотни уникальных визуальных кадров, сложно сопоставимых в целостную картину, формируют практически не познаваемый объект, то есть, здания, построенные

по принципу нелинейности, не поддаются полному пониманию. Человек может составить свое представление об архитектурном объекте, но нет никакой гарантии, что этот образ будет соответствовать реальной действительности. В этом нелинейная архитектура действительно сродни природным структурам, разнообразным и сложным.

Опираясь на концепции А. В. Иконникова о «визуальном мире» и «визуальном поле», можно провести аналогию между принципами восприятия нелинейной архитектуры и восприятием архитектурной среды средневековья. Когда в обществе преобладает мировоззрение «визуального мира» восприятие объекта происходит из разрозненных кадров, которые можно смонтировать в определенный коллаж, но вот создать полноценную трехмерную модель (построить виртуальный макет) очень сложно. Так и сейчас при непосредственном восприятии нелинейного объекта, даже в процессе передвижения по нему, сложно представить его в полном объеме. (Исключение составляют виды с высоты, в которых есть возможность действительно увидеть здание целиком). Сложные закономерности, которые лежат в основе построения зданий, обладающих свойствами нелинейности, далеко не всегда можно различить в их внешнем облике. В реальной обывденной ситуации посетитель видит некое число объемов, разнообразных по размеру и форме, в сложном порядке сочетающихся друг с другом. Реальная объемная форма только угадывается в этих кадрах. В соответствии с современными философскими концепциями бесконечного развития и изменения архитектура уходит от четкого прочтения объекта. Его композиция не поддается рациональному познанию, архитектурный объект предлагается воспринимать интуитивно, чувственно, как некий феномен.

Такая ситуация характерна для многих нелинейных проектов, которые разработаны с помощью новейших компьютерных технологий, и имеют много общего с виртуальным миром, где передвижение человека не привязано к одной плоскости, где действительно может быть воспроизведен принцип динамического изменения формы и пространства. Когда же такие объекты обретают реальное воплощение, они принимают формы далекие от привычной архитектуры, но притягивают взгляд. Возможно, это действительно обусловлено подобием органическим природным структурам. Чарльз Дженкс пишет про нелинейную архитектуру: «Это вызов старым языкам классицизма и модернизма, основанный на вере в возможность новой системы организации среды обитания, которая будет больше напоминать постоянно самообновляющиеся формы живой природы. Возникающие новые модели могут отпугивать и вызывать подозрения в поверхностном мышлении, однако, взглянув пристальнее, мы часто убеждаемся в том, что они более интересны и более адекватны нашему восприятию мира, чем доставшиеся нам в наследство от прошлого бесконечные колоннады или модернистские навесные стеклянные фасады» [1].

Ч. Дженкс утверждает, что не только наука и компьютерные технологии определяют современное развитие архитектуры. По его мнению, ее развитие

связано с «утверждением новой картины мира, в которой природа и культура видятся выросшими из единого повествования – «нарратива вселенной».

Выводы. Таким образом, в основе эстетического восприятия дигитальной архитектуры лежит абстрактный символизм и художественность образа, который основан на динамическом восприятии формы. Принцип этого быстро меняющегося восприятия может быть сформулирован как «здесь и сейчас». Архитектурный объект оказывается наполненным большим количеством смыслов. Его абстракция вызвана изменчивостью среды, в которой он находится. Художественный образ дигитальной архитектуры строится на динамике изменений формы и ее абстрактных символах

Список использованных источников.

1. Дженкс Ч. Новая парадигма в архитектуре [Электронный ресурс] / Ч. Дженкс. – Режим доступа: <http://a3d.ru/architecture/stat/155>
2. Добрицына И. А. От постмодернизма - к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки / И. А. Добрицына – М. : Прогресс-Традиция, 2004. – 416 с.
3. Емельянова О. И. Нелинейная архитектура – архитектура будущего / О. И. Емельянова, Ю. А. Савчук // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Макіївка, 2010. – вип. 2(82). – С. 50.
4. Крамаренко К. А. Принципы формообразования в нелинейной архитектуре [Электронный ресурс] / К. А. Крамаренко, К. В. Бабеев // Строительство и техногенная безопасность : сб. науч. Тр. – Симферополь, 2001. – вып. 36. – С. 19 – Режим доступа:
5. http://pk.napks.edu.ua/library/compilations_vak/sitb/2011/36/p_16_23.pdf
6. Иконников А. В. Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве монография по архитектуре / А. В. Иконников. – М. : КомКнига, 2006. – 352 с.

УДК 378.09

ОСОБЛИВОСТІ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БУДІВЕЛЬНИКІВ

*Макухіна С. В., старший викладач
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. Мова є невід’ємною частиною та носієм культури нації, містить історичний та культурний досвід, а також погляди людей на життя та мислення. Сприйняття мови як складової іноземної культури полегшує подолання міжкультурних бар’єрів, емоційний зв’язок та міжкультурну комунікацію. Зміни, що відбуваються в характері суспільних відносин,

зумовлюють і зміну суспільних вимог до якості їх професійної підготовки та особистісного формування. Основним завданням вищої освіти має стати забезпечення відповідності якості підготовки фахівців не тільки сучасним, але й перспективним потребам суспільства. Це мають бути фахівці-лідери, яким, поряд з високою професійною компетентністю, притаманні висока духовність, морально-етичні переконання, загальна культура, інноваційний характер мислення і системний підхід до аналізу складних виробничих ситуацій.

Основні матеріали дослідження. Предмет «іноземна мова» займає особливе місце в загальнокультурній підготовці молоді до життя та діяльності в суспільстві. Це єдиний навчальний предмет, який включено в плани всіх підсистем освіти. Справжнє знання мови – це знання її внутрішнього духу, її логіки та культури. Мова має забезпечувати діалог культур. Для досягнення ефективності в міжкультурному спілкуванні недостатньо лише набутти мовленнєвих умінь і навичок, необхідно навчитися користуватися цією мовою, а також сприяти формуванню пізнавальної та комунікативної культури особистості.

Поняття «культура» є по суті багатограним. Згідно характеристик культурного досвіду та функціонування мови з точки зору викладання іноземної мови це поняття можна розділити на культуру знань та культуру комунікації. Культура комунікації означає ситуацію спілкування людей з різним культурним досвідом, який безпосередньо впливає на передавання інформації, а також фактори, які можуть спричинити непорозуміння, помилки в мові, культурі спілкування, зокрема, йдеться про вітання, висловлювання подяки, звертання, використання ідіом.

Викладання іноземної мови у немовному вищому навчальному закладі є важливим процесом для покращення якості іншомовної підготовки майбутніх фахівців. Викладачам слід підтримувати навчальну діяльність студентів, які орієнтовані на зовнішній світ та мають глибоке розуміння іноземної культури. Це вимагає значної уваги до міжкультурної освіти та вдосконалення здатності студентів до міжкультурної комунікації. Її ефективність, окрім знання іноземної мови, залежить від багатьох чинників: умов і культури спілкування, правил етикету, знання невербальних форм, виразів, фонових знань взагалі та багато чого іншого. Навчання іноземної мови не означає лише передавання певної суми знань, перш за все – це формування у студентів комунікативної компетентності.

Слід відзначити, що мова не існує поза культурою як «соціально успадкованою сукупністю практичних навичок та ідей, що характеризують наш спосіб життя». Як один із видів людської діяльності мова виступає складовою частиною культури, що визначається як сукупність результатів людської діяльності в різних сферах життя: виробничій, суспільній, духовній. Сьогодні володіння мовами набуло реальної економічної цінності. Таким чином, інженер-будівельник через вивчення іноземної мови підвищує свій рівень культури, формує в собі готовність сприяти налагодженню міжкультурних і наукових зв'язків. Здатність брати участь у міжкультурній комунікації має важливе значення для спеціалістів, зайнятих у сфері міжнародного бізнесу. Із

входженням у століття глобалізації та інтеграції, англійська мова посіла провідне місце в міжнародних переговорах.

Навчання іноземної мови не означає лише передавання певної суми знань, перш за все – це формування у студентів комунікативної компетентності. Протягом міжкультурного спілкування за умови, якщо дві сторони не можуть досягти єдиного культурного формату, достатньо просто опинитися в ситуації непорозуміння, що призводить до зменшення ефективності спілкування. Важливу роль в процесі оволодіння комунікативною культурою відіграє менталітет, оскільки в культурі відбивається свідомість людини і лише потім фіксується в певній мовній формі або конструкції. Вивчення іноземної культури починається з вивчення мови. Освоюючи кожну нову мову, людина розширює не лише свій кругозір, але і межі свого світосприйняття і світовідчуття. Те, як вона сприймає світ, і що вона в ньому бачить, завжди відбивається в поняттях, сформованих людиною на основі рідної мови і з урахуванням всього різноманіття властивих цій мові виразних засобів. Більше того, жодна ситуація не сприймається людиною неупереджено, а оцінюється нею, так само як і інші явища культури, завжди через призму прийнятих у рідному мовному середовищі культурних норм і цінностей, через призму засвоєної індивідуумом моделі світорозуміння. Використовуючи свій лінгвокультурний досвід і свої національно– культурні традиції та звички, суб'єкт міжкультурної комунікації одночасно намагається вивчити не тільки мовний код, але й інші звичаї і традиції.

Отже, кожний урок іноземної мови – це перетин двох культур, це практика міжкультурної комунікації, тому що кожне іноземне слово відображає іноземний світ та іноземну культуру. Щоб навчити іноземної мови, як засобу спілкування на уроках необхідно створювати обстановку реального спілкування, активно використовувати іноземну мову в живих, природних обставинах. Мова повинна вивчатися в поєднанні зі світом та культурою тих народів, які розмовляють на даній мові. Необхідно більш глибоко вивчати національний характер, менталітет, образ життя, мова не може існувати поза культурою. Знання значення слів та правил граматики є недостатнім для того, щоб використовувати мову, як засіб спілкування.

Позитивне ставлення студентів до вивчення іноземної мови є запорукою успішного навчання, оскільки іноземна мова – це не просто академічна дисципліна, а ціла освітня галузь, яка створює умови для оволодіння знаннями з багатьох інших предметів: історії, географії, літератури, країнознавства тощо. Предметом вивчення іноземної мови є не лише власне мова, а й мовленнєва взаємодія цією мовою, культура народу – носія мови, а також певні мовні, лінгвокраїнознавчі знання.

Висновки. Всебічне оволодіння іноземною мовою студентами немовних спеціальностей повинно сприяти мобільності українських фахівців у Європі і відповідати міжнародним уявленням щодо основних компетенцій сучасного фахівця. Адже міжкультурне спілкування є не тільки полілогом у сфері культури, туризму, мистецтва, побуту тощо, а ще й комунікацією на певному професійному рівні. Підвищивши іншомовну міжкультурну компетентність, ми

підвищуємо і професійну компетентність. Саме тому вивчення іноземної мови у вищих закладах освіти набуває культурологічного сенсу, оскільки майбутній фахівець нового типу, який володіє іноземною мовою, має здійснювати професійну діяльність на міжнародному рівні, пристосовуватись до нового засобу спілкування, пізнавати іншу культуру та осмислювати власні етнокультурні першоджерела, швидко адаптуючись у полікультурному просторі та виявляючи толерантне ставлення до чужої мови та культури.

Список використаних джерел.

1. Бацевич Ф.С. Основи комунікативної лінгвістики / Ф.С. Бацевич. – К. : Академія, 2004. – 343 с.
2. Ларіна Н.Б. Міжкультурна комунікація як феномен впливу на відносини суб'єктів владних повноважень державно-адміністративної та політичної діяльності / Н.Б. Ларіна // Право та державне управління. – 2013. – № 2. – 93с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/2013_2_19.
3. Манакін В.М. Мова і міжкультурна комунікація / В.М. Манакін. – К. : ВЦ «Академія», 2012. – 298 с.
4. Тупченко В.В. Викладання іноземної мови як засобу міжкультурної комунікації у вищій школі / В.В. Тупченко // Духовність особистості: методологія, теорія і практика. – 2013. – № 5 (58). – С. 199–204.

УДК 631.6

ИНЖЕНЕРНО – ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН КРУГОВОГО ПОЛИВА WESTERN СЕРИИ СР600

*Морозов А.А., руководитель департамента оросительных систем
ТОВ«АМАКО Украина»*

*Морозов С.А., соискатель второго (магистерского) уровня высшего
образования первого года обучения*

*Морозов А.В., д.с.-х.н., профессор Херсонський державний аграрний-
університет, г. Херсон, Украина*

Постановка проблемы. В современных социально - экономических условиях система орошения должна обеспечивать эффективное использование водных ресурсов при прочности и долговечности дождевальных машин. Это обеспечит получение проектной урожайности сельскохозяйственных культур, минимизирует эксплуатационных расходы и обеспечит эффективность инвестиций [1, 2, 3]. Оросительные системы кругового полива Western серии СР600 представляют собой систему, которая адаптирована к различным природно-климатическим (влажность, температура) и полевым (источник орошения, качество оросительной воды, рельеф местности) условиям, а также для полива разных сельскохозяйственных культур.

Основні матеріали дослідження. Вся система кругового полива Western серии CP600 спроектирована таким образом, чтобы поддерживать загрузку, возникающую при работе дождевальной машины. Для обеспечения большей прочности и долговечности вся конструкция Western серии CP600 выполнена из горячеоцинкованной стали, включая трубы. Такой процесс оцинковки соответствует Европейскому стандарту UNE EN ISO 1461 и Американскому стандарту ASTM 123.

Центральная опора. Центральная опора дождевальной машины Western серии CP600 включает в себя четыре стойки, которые изготовлены из уголка сечением $90 \times 90 \times 6,35$ мм с применением конструкционной стали. По периметру стойки усилены 19 поперечинами из уголка сечением $50 \times 50 \times 5$ мм – по 4 поперечины с трех сторон и 7 поперечин со стороны пульта управления для обеспечения его 4-х позиционной установки по высоте. Данная конструкция применяется для дождевальных машин с длиной пролетов 62,0 м (рис. 1).

Водозаборник с поворотным коленом изготовлен из нержавеющей стали, а напорная труба имеет специальное трубопроводное уплотнение для обеспечения свободного и плавного вращения.

8-дюймовая напорная труба оснащена тройной кромочной прокладкой, предотвращающей протекание при вращении. Опора поворотного колена представляет собой стальную трубу толщиной 10 мм с очками смазки.



Рис. 1 – Центральная опора дождевальной машины Western серии CP600

Само поворотное колено изготовлено из цельного 8-дюймового куска оцинкованной стали. Машины могут иметь различные профили для работы по разным видам сельскохозяйственных культур – зерновых, технических и т.д.

В стандартное оборудование для всех центральных опор Western серии CP600 входят анкерные болты и опорные башмаки поворотного узла, опорные, перемычки, лесенка, поворотное колесо, напорная труба и нижнее колесо.

Возможности оснащения центральных опор дождевальных машин Western серии CP600:

- поворотный узел для пролетов с трубами диаметром 12,7 см (5");
- стандартный поворотный узел для пролетов с трубами диаметром 16,8 см (8-5/8");
- 4-х колесная тележка для возможности перемещения машины с места на место.

Возможные профили центральных опор на дождевальных машинах Western серии CP600:

- низкий профиль с клиренсом 2,65 м.;
- стандартный профиль с клиренсом 3,71 м.;
- высокий профиль с клиренсом 5,33 м.

Пролеты и консоли. В системах кругового полива Western серии CP600 используется конструкция пролета типа «Тетивы» с максимальным расстоянием между тележками до 62 м. Для приведения в соответствие длины машины размерам поля применяются пролеты различной длины.

В системах кругового полива Western серии CP600 используются трубы трех различных диаметров: 12,7 см (5"); 16,8 см (6-5/8") и 21,9 см (8-5/8") толщиной стенки трубы от 2,8 мм до 3,0 мм.

При использовании труб диаметром 12,7 см (5") и 16,8 см (6-5/8") предлагаются следующие размеры ширины пролетов: 38,2 м; 44,2 м; 50,1 м и 62,0 м. Для трубы диаметром 21,9 см (8-5/8") максимальная длина пролета составляет 50,1 м.

Новая конструкция соединительной муфты для крепления шпренгелей к раскосам фермы обеспечивает надежное усиление обжатия шпренгелей и снижает концентрацию напряжений во время работы дождевальной машины.

Для обеспечения прочности и жесткости конструкции в системе Western серии CP600 применяются два типоразмера шпренгелей, изготовленных из высокопрочной стали диаметром 1,90 см и 2,06 см с горячекованными головками с обеих сторон.

Профили машин и клиренс. Расстояние от самой низкой точки в пролете до земли называется клиренсом. В пролетах Western серии CP600 имеется три варианта клиренса эффективного полива различных сельскохозяйственных культур:

- низкий профиль – 1,90 м (применяется при выращивании и поливе низкорослых сельскохозяйственных культур);
- стандартный профиль – 2,9 м (применяется при выращивании и поливе большинства сельскохозяйственных культур);
- высокий профиль – 4,52 м (применяется при выращивании и поливе

высокорослых сельскохозяйственных культур).

Консоли. В зависимости от размеров поля и с целью увеличения орошаемой площади посевов, системы Western серии CP600 могут комплектоваться консолями различной длины, начиная от 1,80 м до 25,6 м (рис. 2)

Выводы. Инженерно – технические решения предусмотренные в оросительных системах кругового полива Western серии CP600 обеспечивают их прочность долговечность при эксплуатации, что минимизирует эксплуатационные расходы и обеспечит эффективность инвестиций в развитие орошения.



Рис. 2 – Консоли дождевальной машины Western серии CP600

Список использованных источников:

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. - К.: Аграрна наука, 2009.- 624 с.
2. Концепція відновлення та розвитку зрошення у південному регіоні України. – К.: ЦН «Компринт», 2014. – 28 с.
3. Ромащенко М.І. Наукові аспекти розвитку зрошення земель в Україні. – К.: Аграр. наука, 2012. – 28 с.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ФОТОВОЛЬТАІЧНІ СТАНЦІЇ

*Волошин М.М., к.т.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. З розповсюдженням енергетичних систем на базі відновлюваної енергії, зростає готовність споживачів виробляти електроенергію самостійно. Потужна фотогальванічна система дає реальну можливість отримати прибуток, використавши безкоштовну енергію Сонця. Крім того, установивши електрогенераторний модуль, споживач демонструє своє відповідальне ставлення до довкілля і робить активний внесок у захист клімату Землі через зменшення викидів CO₂ в атмосферу. За допомогою електрогенераторної системи отримують власну електрику з безкоштовної енергії Сонця.

Основні матеріали дослідження. Вартість енергоносіїв постійно зростає, і фотогальванічні установки дозволяють заощадити гроші та зменшити залежність від постачальників енергії. Електрику власного виробництва можна спожити на власні потреби, а можна віддати в публічну електромережу. Завдяки відшкодуванню, яке користувач отримує за віддану електроенергію (так званий зелений тариф), або завдяки економії при споживанні на власні потреби, інвестиція окупиться вже за кілька років.

Фотогальванічне обладнання складається з компонентів, розраховані на роботу в єдиному комплексі: фотогальванічні модулі, перетворювачі струму, монтажні системи, а також акумулятори електроенергії та теплові насоси для підвищення ефективності використання власної електрики. Високі вимоги до якості електрогенераторних систем забезпечують їхню економічність та довговічність.



Рис.1. Фотогальванічні модулі

Фотовольтаїчні сонячні панелі – це новинка навіть серед найкращих інноваційних технологій у сфері пошуку та використання альтернативних енергетичних ресурсів. Але чим більшим стає їх потенціал, тим швидше вони поширюються у побутовому використанні.

Сонячні електростанції мають ряд переваг:

- використання доступного джерела енергії для жителів України;
- безперебійна робота, особливо – у сприятливих умовах та сонячних регіонах;
- незалежність від інших комунікацій, тож можливість використання фактично у будь-якому місці;
- безпека для навколишнього середовища, особливо – у порівнянні з традиційними джерелами енергії;
- поступове зниження вартості установки та використання систем за рахунок їх поширення та модернізації;
- швидко зростаючий ККД сонячних модулів.



Рис.2. Акумуляторні системи

Акумуляторні системи слугують для накопичення виробленої електроенергії, підвищують рівень власного споживання, а отже, й ефективність фотогальванічних систем. Коли власне господарство не потребує електроенергії, система заряджає акумулятор. Коли потреба з'являється, наприклад коли включаються електроприлади, ця енергія використовується. Якщо акумулятор заряджений, а жоден з підключених пристроїв не потребує енергії – вона передається в публічну мережу, й за це нараховується відшкодування, відповідно до чинного законодавства (“зелений тариф”).

Є дві можливості використання електроенергії, отриманої від фотоелектричної системи. Можна повністю передати електроенергію в міську мережу, а можна спожити її – повністю чи частково – на власні потреби. Найефективніший вид опалення на електроенергії – це тепловий насос. Він

дозволяє отримувати до чотирьох кіловат-годин теплової енергії з 1 кіловат-години електроенергії з використанням безкоштовного тепла довкілля.

Якщо за допомогою теплового насоса покривається потреба в енергії на опалення приміщень та гаряче водопостачання, це дозволяє не лише значно підвищити коефіцієнт використання енергії геліосистеми на власні потреби, а й отримати тепло за нижчою ціною з дешевшої електроенергії від Сонця. Той, хто хоче сполучити фотоелектричну систему з тепловим насосом, має обирати такий тепловий насос, який оптимізує власне споживання і може пристосувати свій режим роботи до режиму роботи фотоелектричної установки.

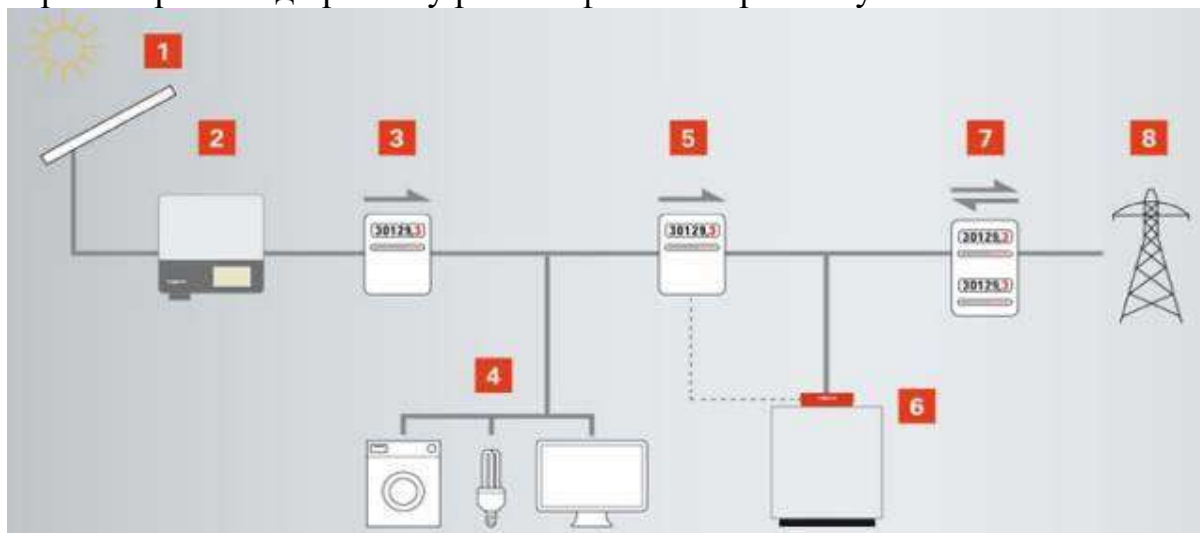


Рис.3. Схема ефективного споживання електрики власного виробництва:

- [1] Фотоелектрична установка;
- [2] Перетворювач постійного струму в змінний;
- [3] Лічильник електроенергії;
- [4] Споживач;
- [5] Лічильник для теплового насоса;
- [6] Тепловий насос із регулятором;
- [7] Абонентський лічильник енергії, отриманої та відданої в мережу;
- [8] Міська електромережа.

Висновки. Електроенергія, отримана з використанням геліоустановки, дешевша, ніж енергія з мережі – власне споживання означає економічну вигоду. Оптимальна схема установки, побудованої з компонентів, розрахованих на узгоджену роботу в комплексі, гарантує її високу продуктивність.

Переваги сонячної електроенергії – установивши фотогальванічну систему, кожен може стати виробником власної електрики. Перетворення дармової сонячної енергії в електричну цікаве у фінансовому плані. За допомогою акумуляторів можна стати цілком незалежним від публічної електромережі.

Список використаних джерел

1. Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та

відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики. Київ: 2017.

2. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Опыт и перспективы. - Київ: Наукова думка, 1999. – 314 ст.

3. Дверняков В.С. Солнце, жизнь, энергия. – Київ: 1986 – 154 ст.

УДК 624.01

ВИПРОБУВАННЯ МЕТАЛЕВОЇ ФЕРМИ НАВІСУ ТА ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

*Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф., Журахівський В.П. асистент
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. Традиційно для захисту від атмосферних впливів, опадів на відкритих спортивних стадіонах влаштовуються навіси, покрівлі. Так при реконструкції стадіону в м. Олешки Херсонської області зводиться навіс з несучих елементів виконаних з прямокутних труб. Надійним методом забезпечення безпеки експлуатації є випробування конструкцій [1]. Для підтвердження безпечної експлуатації прийнятого будівельниками варіанту навісу було вирішено випробувати окрему ферму з колоною.

Основні матеріали дослідження. Несуча конструкція включає ферму (рис. 1) і стояк (рис.2) на окремому фундаменті. Переріз вертикального стояка з труби 140 х 140 мм. Порожнина труби стояка заповнена залізобетоном. Трубобетонний стояк виготовлено в умовах стаціонарного виробництва. На стояк однією стороною опирається металева ферма. Ферма має консольну частину. Протилежний кінець ферми опирається на існуючу стіну. За фактичними вимірами відстань у проясненні між стояком і стіною у створі ферми складає 9,45 м. За проектом навантаження повинні передаватися у вузлах ферми. На верхній пояс навантаження від прогонів - 4,0 кН; 7,7 кН; 7х 10,4 кН; 7 кН . На нижній пояс 3,5 кН; 1 х 3 кН; 2,5 кН; 1 х 3 кН. Верхній пояс виконаний з труби 120 х 80 мм, нижній - 80 х 80 мм. Проектний проліт в осях ферми 9,75 м. З'єднання елементів ферми зварне [2].

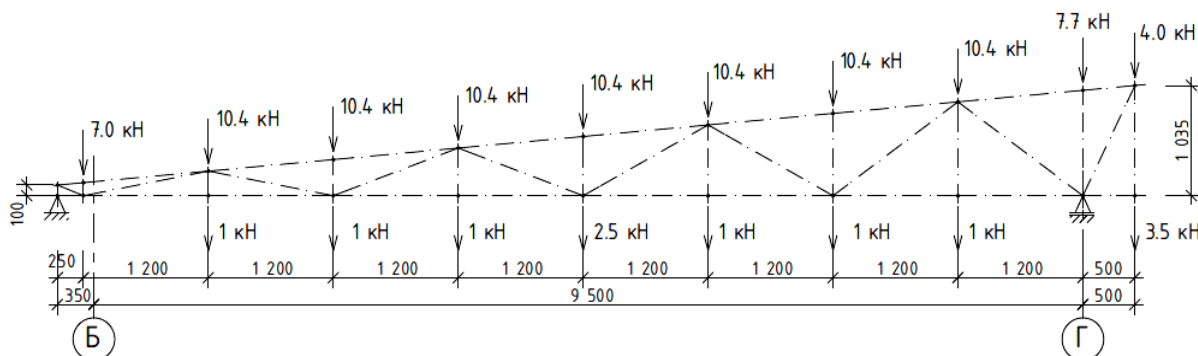


Рис. 1. Розрахункова схема ферми покриття

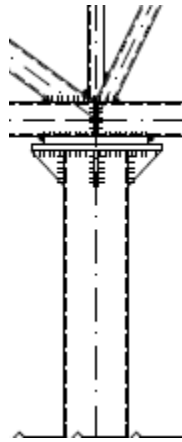


Рис.2. Стояк та опорний вузол ферми.

Згідно програми випробувань навантаження здійснювалося блоками. Контроль навантаження вівся за допомогою динамометра. Ступенів навантаження виконувалося не менше десяти. На кожному ступені навантаження вимірювався прогин, деформації елементів ферми з точністю 0,001мм. База вимірювань прийнята 300 мм (рис.3,4). Деформації стояка вимірювалися симетрично встановленими індикаторами годинникового типу з тією ж точністю.

За результатами вимірювань встановлено, що несуча здатність трубобетонного стояка достатня для сприйняття проектного навантаження. Міцність елементів ферми та в цілому ферми достатня [3]. При цьому деформації прогину окремої ферми можуть перевищувати нормативні показники. Враховуючи об'єднання ферм у систему покриття, що включає як стропильні ферми, так й поперечні ферми та прогони, пов'язаний з цим перерозподіл зусиль у системі покриття, деформації будуть значно зменшені.



Рис. 3. Вимірювання деформацій стояка індикаторами з точністю вимірювання 0,001 мм



Рис. 4. Випробування ферми.

Висновки. За результатами випробувань та теоретичних прогнозів несуча здатність трубобетонного стояка достатня для сприйняття проектного навантаження. Міцність елементів ферми і в цілому ферми достатня. При цьому деформації прогину окремої ферми можуть дещо перевищувати нормативні показники. Враховуючи об'єднання ферм у систему покриття, що включає як стропильні ферми, так й поперечні ферми та прогони, пов'язаний з цим перерозподіл зусиль у системі покриття, деформації будуть зменшені. Точне значення прогину рекомендується визначити випробуванням усієї конструкції покриття після її зведення.

Список використаних джерел

1. Кліменко В.З., Белов І.Д. Випробування конструкцій, обстеження та моніторинг будівель і споруд. – К.: Кондор-Видавництво, 2015, -572 с.
2. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції.- Київ: Мінрегіон України, 2014, - С.92-194.
3. Чеканович М.Г., Янін О.С. Розрахунок будівельних конструкцій. - Херсон.: Олді-плюс, 2019, - 160с.

ІНШОМОВНА КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНЦІЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК В НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

*Камінська М.О., старший викладач
Херсонський державний аграрно- економічний університет,
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства, коли у всіх сферах життя виникають численні культурологічні та соціальні зв'язки, відбувається перерозподіл ціннісних орієнтирів і мотивацій у системі освіти. Однією з ознак сучасного освітнього середовища є взаємодія та взаємовплив багатьох освітніх середовищ, використання інноваційних знахідок однієї країни в освітньому просторі інших країн. Інтеграція освітніх процесів різних країн розвивається на основі ідей гуманізації, комунікативних теорій розвитку особистості.

Відповідно до нових стандартів з іноземної мови в обов'язковий мінімум основних освітніх програм, окрім мовленнєвих вмінь, мовних знань, навичок, навчально пізнавальних вмінь, входять також і соціокультурні знання та вміння.

Основні матеріали дослідження. Формування соціокультурних знань та вмінь означає розширення обсягу лінгвокраїнознавчих та країнознавчих знань за рахунок нової тематики та проблематики мовленнєвого спілкування з урахуванням специфіки обраного профілю; поглиблення знань про країну або про країни, мова яких вивчається, їх науку та культуру, історичні та сучасні реалії, суспільних діячів, місце цих країн в світовому суспільстві та в світовій культурі, про взаємовідносини з нашими країнами; розширення обсягу лінгвістичних та культурних знань, навиків та вмінь, пов'язаних з адекватним використанням мовних засобів, а також правил мовленнєвої та немовленнєвої поведінки відповідно до норм, які прийняті в країні мови, яка вивчається.

Підготовка висококваліфікованих, добре інформованих, здатних жити і працювати в багатонаціональному середовищі фахівців – є предметом позачергової уваги університетів в період глобалізації та інтеграції сучасного суспільства. В цих умовах іноземна мова виступає одним з найважливіших компонентів професійної підготовки

Розвиток сучасної світової економіки та міжнародних зв'язків пов'язані з процесом глобалізації сучасного суспільства. У наші дні слово "глобалізація" стало невід'ємною частиною словника сучасної людини. Його використовують для позначення реального процесу інтеграції народів і держав у єдину світову систему, цивілізацію чи простір, що функціонує на основі міжнародної стандартизації й уніфікації поведіння всіх його суб'єктів. Як правило, з процесами глобалізації зв'язують розширення міжнародних обмінів, культурних контактів, розвиток телекомунікацій і сприйняття нашої планети як загально

будинку. З цього погляду глобалізація є привабливим процесом, що обіцяє народам взаємну вигоду і користь. Цим можна пояснити вектор розвитку України на інтеграцію з Європейським Союзом.

Рука об руку з загальноєвропейською інтеграцією повинні йти інтеграційні процеси у вищій освіті країн регіону, що дозволить щонайкраще готувати висококваліфікованих фахівців, яких потребує Європа для того щоб побудувати найбільш динамічну і конкурентоздатну наукомістку економічну систему.

Цей процес – шлях до інтеграції європейської вищої освіти без збитку для розмаїтості національних культур, що гарантує якість освітніх послуг. Не зважаючи на те, що кожна окрема країна розвивалася з урахуванням історичних і соціальних її особливостей.

Цей процес – шлях до інтеграції європейської вищої освіти без збитку для розмаїтості національних культур, що гарантує якість освітніх послуг. Не зважаючи на те, що кожна окрема країна розвивалася з урахуванням історичних і соціальних її особливостей.

У всесвітній декларації про вищу освіту для XXI століття відзначається, що система сучасної освіти повинна виходити з перспективи освіти фахівців протягом усього життя для того, щоб забезпечити їхню всебічну інтеграцію в глобальне суспільство знань прийдешнього сторіччя. У зв'язку з цим навчальні програми повинні постійно адаптуватися до сучасних і майбутніх потреб суспільства. Заклади вищої освіти повинні забезпечувати таку освіту, що виховує добре інформованих і глибоко мотивованих громадян, здатних до критичного мислення, аналізу суспільної проблематики, пошуку і використанню рішень проблем, що стоять перед суспільством, а також до того, щоб брати на себе соціальну відповідальність. Нові педагогічні і дидактичні підходи повинні сприяти оволодінню навичками і розвивати компетенції і здібності, пов'язані з комунікацією, творчістю і критичним аналізом, незалежним мисленням і колективною працею в багатокультурному контексті, коли творчість ґрунтується на сполученні традиційних чи місцевих знань і навичок із сучасною наукою і технікою.

На сучасному етапі розвитку суспільства освіта зштовхнулася з рядом історичних викликів. Серед них: необхідність забезпечити високу функціональність людини в умовах, коли зміна ідей, знань і технологій здійснюється набагато швидше, ніж зміна поколінь; забезпечити оптимальний баланс між локальним і глобальним для того, щоб людина усвідомлювала реалії глобального світу, була здатна жити і працювати в цьому світі, нести частину відповідальності за нього, бути громадянином не тільки своєї країни, але і громадянином світу; виробити в людині здатність свідомого й ефективного функціонування в умовах складних відносин у глобальному інформаційному суспільстві. Ці й інші вимоги щодо освіти обумовлюють необхідність перегляду ряду сталих характеристик і норм освітньої діяльності.

Приймаючи до уваги курс розвитку України на інтеграцію в європейське політичне, економічне, освітнє, наукове, правове, культурне співтовариство, актуальним стає питання підвищення якості підготовки з іноземної мови

майбутніх фахівців. Володіння мовою інтернаціонального спілкування є однією з головних умов плідного співробітництва і розуміння в єдиному багатонаціональному просторі. Крім того, набуті у свій час знання вимагають постійного оновлення і поповнення, використовуючи всесвітню інформаційну мережу Internet, закордонні науково-технічні видання, тобто ті ресурси, що дають можливість розширити знання про нові технології, тенденції розвитку світової науки і техніки. Іноземна мова і є тим інструментом, своєчасним і плідним, що водночас підвищує конкурентоспроможність і мобільність сучасного фахівця на світовому ринку праці.

Таким чином, не технічний і не технологічний процес стають бар'єром індивідуальної чи корпоративної взаємодії представників технічної інтелігенції. Саме низький рівень мовної підготовки фахівців, в тому числі і аграрного сектора, значною мірою знижує їх конкурентоздатність і мобільність на світовому ринку праці.

З цієї причини питання навчання іноземній мові фахівців будівельної галузі є на сучасному етапі одним з найважливіших у підвищенні якості їх професійної підготовки. Іноземна мова в немовному закладі вищої освіти давно уже вийшла за рамки загальноосвітньої дисципліни. Сьогодні її варто розглядати як одну із складових професійної підготовки поряд зі спеціальними дисциплінами. При всій різноманітності своїх функцій мова – це, насамперед, основний носій інформації різного роду. У залежності від того, до якої сфери людської діяльності відноситься той чи інший масив інформації, мовні засоби її вираження здобувають більшу чи меншу специфічність, утворюючи підмови галузей наук, професій і т.д. Отже, поряд із загальною мовною компетенцією, фахівець повинен мати і професійно-мовну компетенцію, яку можна визначити як професійно значиму якість фахівця, яка характеризується комплексом знань, умінь і навичок, що забезпечують йому можливість сприймати, розуміти і породжувати повідомлення (тексти), що містять виражену специфічними засобами природної мови (підмови професії) інформацію, що відноситься до об'єкта його професії, зберігати таку інформацію в пам'яті й обробляти її в ході розумових процесів.

У структурі професійно-мовної компетенції важливим є володіння спеціальною термінологією в обсязі, необхідному і достатньому для повного і точного (для даного рівня розвитку науки) опису об'єкта професії, оскільки саме терміни виражають основні поняття тієї чи іншої області знань і зв'язки між ними.

До цього часу навчання майбутнього фахівця такого роду знанням і умінням не ставилося як одна з задач педагогічного процесу.

Однак, на наш погляд, наявність таких знань і умінь у студентів, що опановують професію, має важливе значення, оскільки вони являють собою «центральну ланку» навчальної діяльності, а знання мовних засобів може сприяти більш глибокому розумінню і більш міцному засвоєнню навчальної інформації, і тим самим підвищити ефективність навчальної діяльності, виступаючи як фактор її успішності.

Розвиток умінь переробки інформації з іншомовних джерел при навчанні

в немовному закладі вищої освіти припускає формування на визначеному етапі у її здобувачів умінь працювати з науковою літературою без безпосередньої допомоги викладача. Ефективність самостійної роботи являє собою як показник рівня придбаних їм навичок і умінь, так і необхідну передмову подальшого удосконалювання умінь іншомовної мовної діяльності

Добре відомо, що здобувачі вищої освіти стикаються з величезною кількістю інформації на іноземній мові не тільки під час навчання, але й у подальшій професійній діяльності. Уже на першому році навчання більшість з них усвідомлює, що знання іноземної мови є необхідним для формування високого рівня професіоналізму й одержання престижної роботи. Крім того, студенти, що ставлять своєю метою наукову працю (магістранти та аспіранти), гостро відчують недолік вищезгаданих умінь і навичок для ефективної роботи над темою дисертації. У зв'язку з цим стає необхідним пошук нових методів і підходів у навчанні іноземних мов в немовному закладі вищої освіти, що базувалися б на основних мовних потребах фахівців.

Аналіз мовних потреб є фундаментом у визначенні змісту навчання іноземній мові в немовному ЗВО. При цьому необхідно враховувати зону найближчого розвитку професійної діяльності фахівців. Це тільки перший крок. Після того, як визначено ті уміння і навички, які необхідно сформулювати, необхідно виконати більш сфокусований аналіз методів і підходів навчання з огляду на той факт, що навчання іноземній мові для професійного спілкування найбільш ефективно при використанні методів і підходів, з якими студенти знайомі, вивчаючи спеціальні дисципліни. Для фахівців будівельної галузі – це проблемний підхід у вирішенні задач, що у свою чергу є одним з найефективніших і у формуванні мовних навичок і умінь. В результаті застосування даного підходу навчальна мовна діяльність починає найбільш повно імітувати справжнє мовне спілкування, зростає позитивна мотивація навчання, іноземна мова виступає у своїй основній функції – засобу одержання і передачі нової інформації.

Висновки. Отже, такий підхід до вивчення фахової іноземної мови є процесуально мотивованим, що інтенсифікує навчальний процес, сприяє засвоєнню лексичного матеріалу на рівні невеликого запам'ятовування, яке відрізняється оперативною готовністю засвоєного.

Список використаних джерел

1. Guide for the Development of Language Education Policies in Europe. Language Policy Division / Council of Europe, 2002. www.coe.int.
2. Гордієнко М.Г., Сігаєва Л.Є. Технологія інтегрованого вивчення фахової іноземної мови // Вісник НТУ «ХПІ». Зб. наукових праць, 2013. – С. 354-356.
3. Тарнопольский О. Б., Кожушко С. П. Методика обучения английскому языку для делового общения II К.: Ленвит, 2012. – 192 с.
4. Морська Л. І. Сучасні тенденції у викладанні іноземних мов для спеціальних цілей // Іноземні мови. – 2017. – № 2. – К.: Ленвіт. – С. 23.

ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ПЕНЕТРОН

*Darmosiuk Ihor., керівник Херсонського філіалу Компанія Пенетрон-Одеса
Україна, м. Херсон*

Waterproofing materials Penetron

Annotations.

Penetron is a system of materials, used for waterproofing prefabricated and solid concrete and reinforced concrete structures. The materials of a system "Penetron" are applied only on wet surfaces, you don't need pre-drying that significantly reduces performance of work.

Application of the materials of a system "Penetron" is equally effective with both external and internal construction sides, regardless of the direction of water pressure.

Keywords :

deep penetration waterproofing, Penetron, Penecrete.

Постановка проблеми. «Пенетрон» – это система материалов, применяемых для гидроизоляции сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций. В основную линейку входят шесть материалов:

Основні матеріали дослідження. «Пенетрон» – сухая строительная гидроизоляционная проникающая смесь, предназначенная для гидроизоляции бетонных и железобетонных элементов конструкций за счет повышения их водонепроницаемости путем заполнения пор и микротрещин дендритными кристаллическими новообразованиями и свойства «самозалечивания» трещин раскрытием до 0,4 мм. <https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/penetron/>

«Пенекрит» – сухая строительная гидроизоляционная поверхностная смесь, предназначенная для гидроизоляции статичных трещин, швов, стыков, вводов коммуникаций, сопряжений и примыканий за счет высокой водонепроницаемости и отсутствия усадки. Обладает повышенной адгезией к бетону, металлу, камню, пластику и другим материалам. Характеризуется удобоукладываемостью и тиксотропностью. <https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/penekrit/>

«Пенетрон Адмикс» – сухая гидроизоляционная добавка в бетонную смесь, предназначена для гидроизоляции ограждающих конструкций путем повышения и обеспечения водонепроницаемости бетона на стадии бетонирования или изготовления за счет заполнения пор кристаллическими новообразованиями и приобретения бетоном свойства «самозалечивания» трещин раскрытием до 0,4 мм. <https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/penetron-admiks/>

«Пенебар» – гидроизоляционный полимерно-бentonитовый гидроактивный расширяющийся жгут, предназначенный для гидроизоляции технологических (рабочих) швов бетонирования при строительстве зданий и сооружений, а также для гидроизоляции мест ввода инженерных коммуникаций как на этапе строительства, так и при выполнении ремонтных работ. При взаимодействии с водой гидроизоляционный жгут способен разбухать до 300 %. При наличии воды в ограниченном пространстве «Пенебар» создает плотный водонепроницаемый гель, образующий барьер для фильтрации влаги.
<https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/penebar/>

«Пенеплаг» – сухая строительная гидроизоляционная поверхностная быстросхватывающаяся смесь, предназначенная для мгновенной остановки течей воды за счет повышенной стойкости к размыванию водой, быстрого схватывания и расширения при последующем твердении.
<https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/peneplag/>

«Ватерплаг» – сухая строительная гидроизоляционная поверхностная быстросхватывающаяся смесь, предназначенная для быстрой остановки течей воды за счет быстрого схватывания и расширения при последующем твердении.
<https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/vaterplag/>

Помимо этого в линейке представлены инъекционные материалы **«ПенеПурФом»** и **«ПенеСплитСил»**, а также система для гидроизоляции деформационных швов **«ПенеПокси»**.

<https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/penepurfoam/>

<https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/penesplitsil/>

<https://penetron.com.ua/products/gidroizolyaciya/peneband/>

Особенности материалов «Пенетрон»

1. материалы системы «Пенетрон» применяются только по влажной поверхности; не требуется их предварительная сушка, что значительно снижает затраты при выполнении работ;
2. технология применения материалов не требует сложной и длительной подготовки поверхности;
3. материалы просты в использовании, следует лишь четко соблюдать инструкцию по применению;
4. применение материалов системы «Пенетрон» одинаково эффективно как с внешней, так и с внутренней стороны конструкции, независимо от направления давления воды;
5. использование материалов «Пенетрон» приводит к значительному повышению марки бетона по водонепроницаемости и морозостойкости;
6. в случае механического повреждения обработанной поверхности приобретенные высокие гидроизоляционные и защитные свойства бетонной конструкции сохраняются;
7. наиболее эффективный и экономичный в сравнении с другими видами и способами гидроизоляции;

8. обработанный растворной смесью «Пенетрон» бетон или бетон с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» сохраняет паропроницаемость;
9. обработанный растворной смесью «Пенетрон» бетон или бетон с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» приобретает коррозионную стойкость к воздействию агрессивных сред;
10. обработанный растворной смесью «Пенетрон» бетон или бетон с гидроизоляционной добавкой «Пенетрон Адмикс» приобретает свойство «самозалечивания» трещин шириной до 0,4 мм;
11. материалы применяются на строящихся и эксплуатируемых сооружениях всех категориях трещиностойкости;
12. применение материалов позволяет предотвратить коррозию арматуры в железобетоне;
13. материалы применяются даже при воздействии высокого гидростатического давления;
14. обработанный бетон сохраняет все приобретенные гидроизоляционные свойства даже при наличии высокого радиационного воздействия;
15. материалы сертифицированы для использования в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения;
16. материалы не токсичны, не горючи, не взрывоопасны;
17. материалы имеют длительный срок хранения – 18 месяцев с даты производства при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки.
18. применение материалов позволяет обеспечить долговечную гидроизоляцию – на весь срок службы бетонного сооружения.

Где применяются материалы «Пенетрон»

Материалы применяются для устройства и восстановления гидроизоляции существующих и находящихся в стадии строительства монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций всех категорий трещиностойкости класса не ниже В10 (М150), например:

Гидротехнические сооружения:

Резервуары (открытые, обвалованные, заглубленные и т. д.)

Шлюзы

Плотины

Бассейны (открытого и закрытого типа)

Колодцы

Доки

Причалы

Конструкции очистных сооружений (аэротенки, отстойники, насосные и т. д.)

Бетонные дамбы и т. д.

Конструкции объектов жилищного и коммерческого строительства:

Фундаменты
Подвальные помещения
Подземные сооружения (парковки, гаражи, переходы и т. д.)
Балконы
Эксплуатируемые и неэксплуатируемые кровли
Лифтовые шахты и т. д.
Сооружения промышленного и агропромышленного назначения:
Производственные помещения
Бассейны градирен
Овощехранилища
Дымовые трубы
Шахты
Бункеры
Бетонные сооружения, подверженные агрессивному воздействию и т. д.

Объекты ГО и ЧС:

Убежища
Пожарные резервуары и т. д.

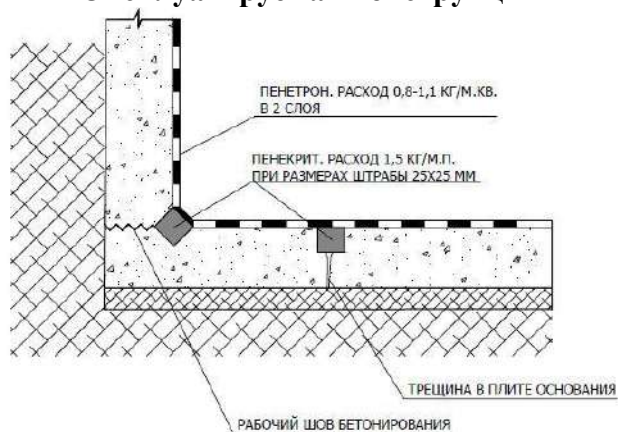
Объекты энергетического комплекса:

Бассейны выдержки ОЯТ
Насосные станции
Хранилища ОЯТ
Каналы
Эстакады топливоподачи
Кабельные тоннели
Бетонные сооружения, подверженные радиационному воздействию и т. д.

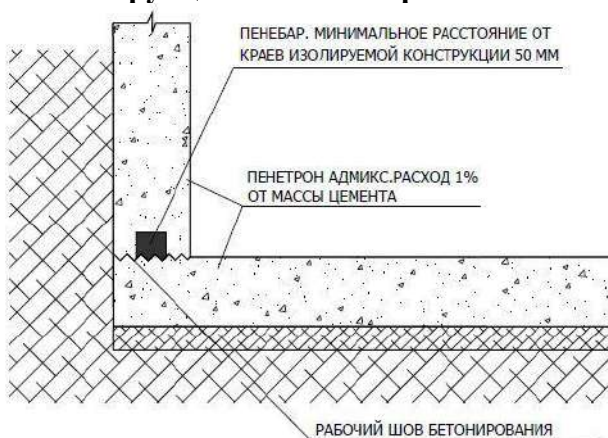
Объекты транспортной инфраструктуры:

Тоннели (автомобильные, железнодорожные, пешеходные и т. д.)
Метрополитены
Аэродромы
Элементы мостов и дорог и т. д.

Типовые узлы Эксплуатируемая конструкция



Конструкция на этапе строительства



Список использованной литературы

1. ВСН 104-93. Standards for the design and waterproofing of underground tunnels constructed in an open way. M., Transstroy Corporation, 1993.
2. Garmash A.I., Galinsky A.M., Baglay A.P. Waterproofing of buildings and structures. K. NDIBV. 2012
3. Garmash A.I. System of multi-stage waterproofing of underground parts of buildings. New technologies in construction. 2012. No2
4. Michael T. Kubal. Reference builder. Waterproofing of buildings and structures. Technosphere. M. 2012
5. Underground waterproofing of monolithic and precast concrete and reinforced concrete structures and exploited roofs using Penetron system materials. OJSC TsNIIPROMZDANIY. M. 2008
6. Pokrovsky V.M. Waterproofing works. Reference builder. M. Stroyizdat, 1985
7. Popchenko S.N. Waterproofing of structures and buildings. L, Stroyizdat, 1981.
8. Shilin A.A. Waterproofing of underground and buried structures. Construction technology. 2001. No. 1, 2, 3, 4, 5
9. СН 301-65. Guidelines for the design of waterproofing.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ І ШЛЯХИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

*Козленко Є.В. – Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи;
Морозов О.В., Морозов В.В., Нікітенко М.П. – ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет».*

Постановка проблеми. Значна частина території України розташована в зонах недостатнього та нестійкого зволоження, тому продовольче та ресурсне забезпечення держави, а відповідно і її продовольча безпека значною мірою залежить від наявності, стану та ефективності використання зрошуваних земель. Як показують дані районування території України за ймовірністю розподілу сухих і посушливих років для різних сільськогосподарських культур, яке виконано в Інституті водних проблем і меліорації НААН, в Південному регіоні України таких років для ранніх ярих зернових культур вже зафіксовано 6 із 10, тобто посуха стала для значної території України звичайним явищем (рис. 1).

Основні матеріали дослідження. Завдяки виділенню державою значних обсягів централізованих інвестицій і фінансових ресурсів загальна площа зрошуваних земель Інгулецького зрошувального масиву (ЗМ) у 1990 році становила 60826га, з яких поливалось 59873 га (98,43 % від наявної площі).

Після 1992 року будівництво нових зрошувальних систем практично призупинилось повністю, що навіть не компенсувало обсягів списання та виведення з експлуатації старих зрошувальних систем. Станом на 2010 рік площа политих земель склала лише 8666 га (рис. 2).



Рис. 1. - Ймовірність розподілу сухих і посушливих років для ранніх ярих зернових культур (за М.І. Ромащенко, 2012)

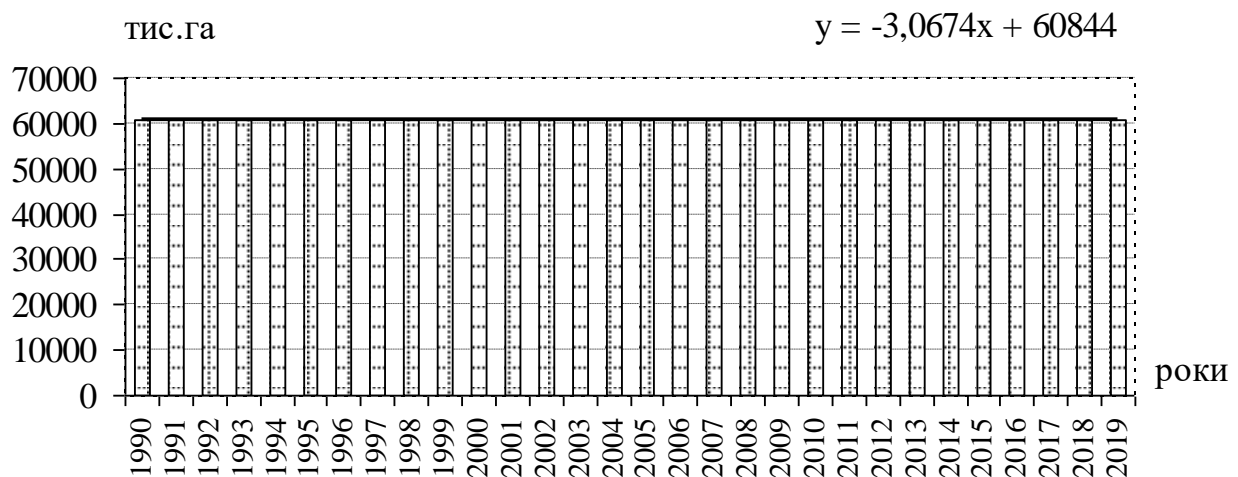
Починаючи з 2011 року спостерігається незначна, але стала тенденція до збільшення площ зрошуваних земель, які станом на 2019 рік склали 60764га, з яких поливалось лише 21154га (34,81% від наявної площі) (рис. 2).

Різде скорочення зрошуваних земель та площ поливу на Інгулецькій зрошувальній системі відбувалося на фоні:

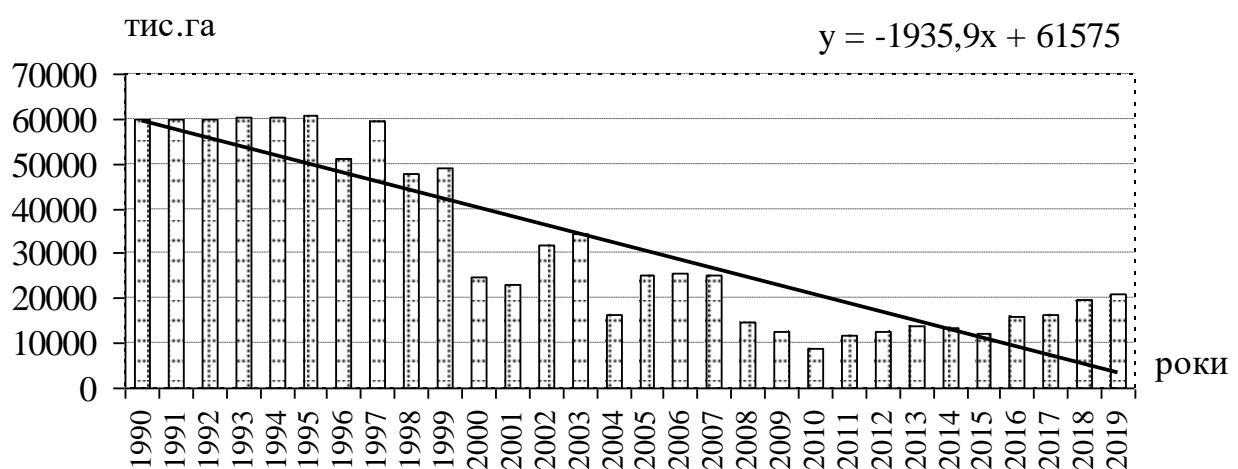
- значного погіршення технічного стану міжгосподарської, а особливо внутрішньогосподарської мережі зрошувальних систем, внаслідок недостатнього бюджетного фінансування з реконструкції наявних зрошувальних систем, капітальних та поточних їх ремонтів (рис.3);

- порушенням технологічної цілісності зрошувальних систем, яку спричинено розпаюванням земель і, як наслідок, подрібненням земельних ділянок та збільшенням кількості землевласників та землекористувачів, передачею внутрішньогосподарських мереж у комунальну власність, що ускладнює систему управління міжгосподарською мережею.

а) площі зрошуваних земель



б) фактичні площі поливу



в) площі зрошуваних земель, що не поливались

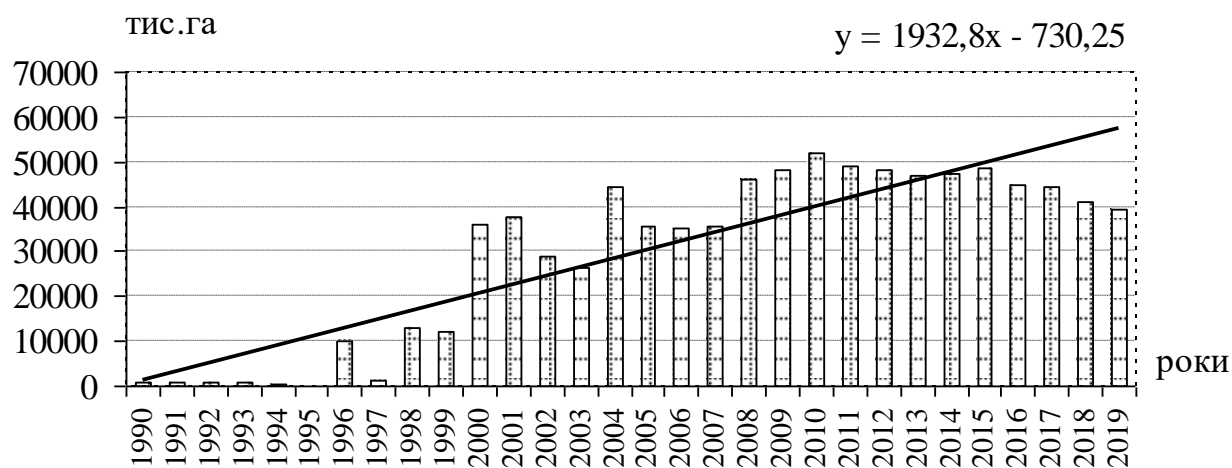


Рис. 2 - Динаміка площ зрошуваних земель на Інгулецькому зрошуваному масиві



Рис. 3 – Технічний стан Інгулецького магістрального каналу (до ремонтних робіт, 2013 рік)



Рис. 4– Технічний стан Інгuleцького магістрального каналу (укладання геомембрани) після ремонтних робіт(2013 рік)

- недостатньої кількості та незадовільного стану оновлення парку дощувальних машин;
- недосконалості існуючого земельного законодавства в частині відповідальності землевласників та землекористувачів за цільове та ефективне використання зрошуваних земель та невизначеності мінімально необхідних для забезпечення окупності інвестицій термінів оренди земель;
- складними гідрогеологічними умовами та еколого - меліоративним станом зрошуваних земель внаслідок довготривалого зрошення водами підвищеної мінералізації, порушення технологій вирощування сільськогосподарських культур (режим зрошення, хімічна меліорація та ін.), структури посівних площ та сівозмін на зрошуваних землях;

а) укладення геомембрани та арматури



б) проведення бетонних робіт



Рис. 5- Капітальний ремонт каналу Р-4-2 (2018 р.)

- відсутності дієвих механізмів державної підтримки ефективного використання зрошуваних земель, у тому числі довгострокового пільгового кредитування робіт з проектування та будівництва зрошувальних систем, компенсацій оплати вартості електроенергії.

Результати аналізу існуючого стану зрошення на Інгулецькому зрошуваному масиві, дають підставу стверджувати:

- про наявність створеної за радянських часів мережі магістральних і розподільчих каналів з відповідним насосно – силовим обладнанням та регулювальними гідротехнічними спорудами, проектні потужності якої значно перевищують рівень її використання (табл. 1). За цього особливо значні резерви для розширення площ зрошення має Інгулецький зрошуваний масив;

- що існуюча систем оплати електроенергії, яку використовують для подачі води на зрошення є недосконалою – впровадження в 2019 році ринку електроенергії призвело до значного підвищення вартості послуг з подачі (забору) води;

- про відсутність в існуючому законодавстві України відповідних положень та норм, які визначають відповідальність землевласників та землекористувачів за цільове та ефективне використання зрошуваних земель і можуть стати підставою для їхньої консолідації;

- про неефективність визначеного відповідною Постановою Кабінету Міністрів України рішення про передачу внутрішньогосподарських мереж у комунальну власність, що обумовлює низьку ефективність її використання та чисельні випадки розграбування;

Результати аналізу існуючого стану та використання зрошуваних земель дають підставу стверджувати, що проблема відновлення та розвитку зрошення на Інгулецькому зрошуваному масиві носить комплексний характер і її рішення має здійснюватись на основі системного підходу з урахуванням технічних особливостей системи, соціально-економічного розвитку регіону, аграрного виробництва та змін клімату. Відновлення зрошуваних земель та сталий розвиток зрошення на Інгулецькому зрошуваному масиві має базуватись на наступних науково-технічних засадах:

1. Роботи з відновлення та розвитку зрошення на Інгулецькому масиві повинні проводитись у два етапи. На першому етапі роботи з відновлення та розвитку зрошення слід проводити з урахуванням вже існуючих магістрального та розподільчих каналів за наявного потенціалу резерву потужностей для забору та подачі води. На другому етапі - визначаються площі додаткового зрошення – проектування та будівництво нових зрошувальних систем необхідно передбачити за результатами техніко - економічного обґрунтування (табл. 2).

2. Нарощуванням площ поливу має відбуватись шляхом здійснення модернізації та реконструкції систем зрошення на землях, що раніше поливались з максимальним використанням існуючих внутрішньогосподарських мереж. Проектування та будівництво нових

зрошувальних систем необхідно передбачати на другому етапі розвитку зрошення.

3. Модернізація та реконструкція зрошувальних систем в умовах Інгулецького зрошувального масиву має базуватись на застосуванні нових способів техніки поливу, насамперед краплинного зрошення та низьконапірних систем дощування, а також слід передбачити здійснення протифільтраційних заходів на каналах та заміну насосно-силового обладнання на Головній насосній станції. Заміну насосно-силового обладнання можливо виконати за рахунок інвестицій ЕСКО-компаній. Енергосервіс (ефективний механізм залучення приватного капіталу у підвищення енергоефективності) наразі активно впроваджується Держводагентством України у підвідомчих водогосподарських організаціях.

Таблиця 1 – Характеристика основних магістральних каналів та зрошувальних систем

Найменування каналу, системи	Наявність зрошуваних земель, тис. га		Потужність головних насосних станцій (споруд), м ³ /с		
	за статистичними даними	Фактично поливається	проектна	встановлена	факт
Канали Інгулецької, Явкінської, Спаської зрошувальних систем	121,4	28,7	62,4	62,4	62,4
в т.ч.: Херсонська область	18,1	5,3			
Миколаївська область	103,3	23,4			

Таблиця 2 – Орієнтовна площа та вартість введення додаткового зрошення на Інгулецькому зрошуваному масиві (М.І.Ромащенко, 2012)

Канали Інгулецької зрошувальної системи, тис. га	Вартість тис.дол США/га	Загальна вартість, млн. дол
10	2,0	20,0

4. Зрошення необхідно відновлювати за безумовного дотримання вимог екологічної безпеки з максимальним урахуванням особливостей природних ландшафтів, еколого – меліоративного стану зрошуваних земель, спрямованості ґрунтових процесів та режимів, рівня родючості ґрунтів, можливості прояву процесів засолення, підлужування, осолонцювання та якості зрошувальної води. В першу чергу, відновлення зрошення необхідно передбачити на землях, які характеризуються добрим еколого-меліоративним станом, за умови застосування вод II класу якості за агрономічними та екологічними критеріями має передбачатися лише за одночасного здійснення меліоративних заходів з попередження розвитку негативних наслідків зрошення.

Висновки. Будівельно-монтажні роботи з відновлення та розвитку зрошення на Інгулецькому масиві повинні проводитись у два етапи. На першому етапі роботи з відновлення та розвитку зрошення слід проводити з урахуванням вже існуючих магістрального та розподільчих каналів за наявного потенціалу резерву потужностей для забору та подачі води. На другому етапі - визначаються площі додаткового зрошення – проектування та будівництво нових зрошувальних систем необхідно передбачити за результатами обстежень стану системи та техніко - економічного обґрунтування.

Список використаних джерел.

1. «Ефективні матеріали і конструкції для будівельного комплексу України» Збірник матеріалів науково-практичної інтернет конференції. – Херсон: ДВНЗ ХДАУ, 2019. – 109 с.

ОСОБЛИВОСТІ АРМУВАННЯ ЗГИНАНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ

*Романенко С.М., ст. викладач; Андрієвська Я.П., асистент
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. В даний час одним з перспективних матеріалів для розвитку будівельної галузі є неметалева композитна арматура. Вона має ряд переваг перед сталеву: висока міцність, низька вага, неохочість до корозії, прозорість до магнітних полів. Разом з тим, композитна арматура має значні особливості: модуль пружності істотно нижчий від аналогічної характеристики сталеву арматури а руйнування носить крихкий характер - відсутній майданчик плинності (див. рис.1.) [1]. В існуючих нормах проектування залізобетонних конструкцій відсутні спеціальні вимоги, що дозволяють врахувати особливості композитну арматури. За умовчанням передбачається використання загальних вимог, в основі яких лежать характеристики сталеву арматури, що видається не зовсім коректним внаслідок різної структури і властивостей матеріалів.

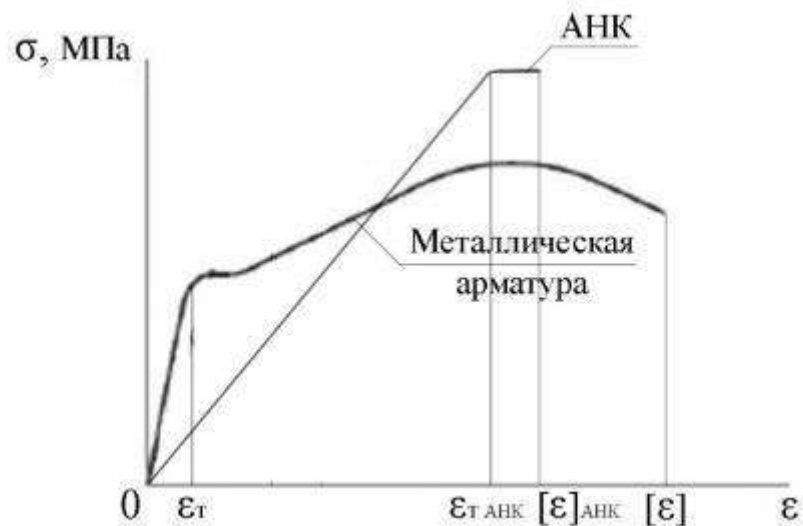


Рис.1. Порівняльні діаграми напруження-деформації сталеву та композитну арматури

Основні матеріали дослідження. Сучасні норми розрахунку і проектування залізобетонних конструкцій побудовані на базі деформаційних моделей матеріалів (бетон і арматура). Використання деформаційних критеріїв дозволяє виявити основні закономірності спільної роботи різних матеріалів, а також поспостерігати нелінійні зміни напружено-деформованого стану перерізів елементів на всіх стадіях роботи конструкції. «Методи динамічного розрахунку

залізобетонних конструкцій за межею пружності в основному базуються на ідеалізованих схемах жорстко-пластичного або пружно-пластичного матеріалу» [2]. У зв'язку з цим, замість діаграми з фізичною межею плинності для розрахунку конструкцій приймається ідеальна пружно-пластична діаграма Прандтля (рис. 2, а). Діаграму σ - ε бетону будемо розглядати як криволінійну з низхідною ділянкою (рис. 2, б).

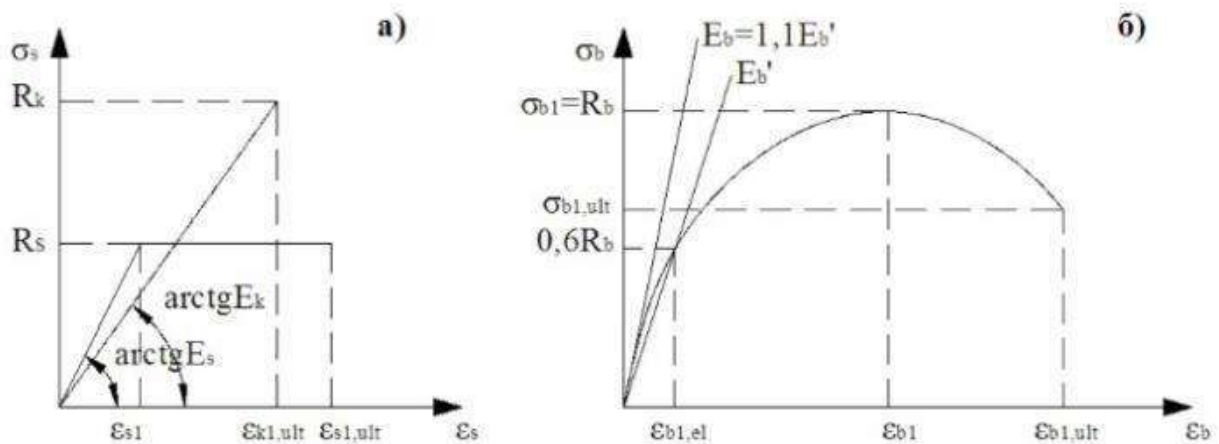


Рис. 2. а) Розрахункова діаграма деформування сталеві і композитної арматури; б) розрахункова діаграма деформування бетону

Більшість згинаних залізобетонних конструкцій працюють в стадії після утворення тріщин, так як це дозволяє цілком використовувати потенціал міцності і деформацій, як бетону, так і арматури. Втрата несучої здатності згинаних залізобетонних балок, згідно деформаційних критеріїв, може статися в трьох випадках (рис.3):

$$\varepsilon_b \leq \varepsilon_{b1}; \varepsilon_s = \varepsilon_{s1}; \varepsilon_{b1} \leq \varepsilon_b < \varepsilon_{b1,ult}; \varepsilon_s = \varepsilon_{s1}; \varepsilon_b = \varepsilon_{b1,ult}; \varepsilon_s < \varepsilon_{s1}$$

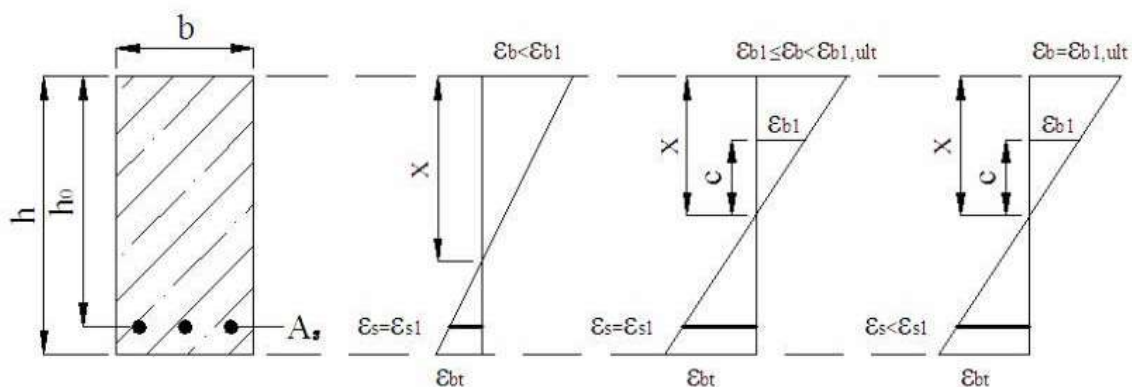


Рис. 3. Епюри деформацій згинаних залізобетонних балок

Заміна сталеві арматури на композитну призводить до істотної зміни роботи конструкції навіть при статичному завантаженні. Зважаючи на відсутність майданчика плинності і високої міцності композитної арматури, втрата несучої здатності такої балки найімовірніше відбудеться внаслідок перевищення граничної величини деформації стиснутої зони бетону, але при

цьому і граничні деформації, і межа міцності композитної арматури не буде перевищено, що описується такими залежностями:

$$\varepsilon_b \leq \varepsilon_{b1,ult} \text{ при цьому } \varepsilon_K = \varepsilon_{K1,ult} \text{ або } \sigma_K \leq R_K$$

Особливість роботи композитної арматури в згинаних залізобетонних конструкціях визначається наступним: низький рівень модуля пружності, високий показник міцності і вкрай низька пластичність. При таких характеристиках армуючого матеріалу, елементи конструкції будуть одночасно працювати в різних фазах: бетон стиснутої зони - в пластичній, а арматура - в пружній. Тому варто детально дослідити можливість застосування композитної арматури не тільки в згинаних елементах при звичайних умовах експлуатації, але і для конструкцій в умовах сейсмічних впливів, при яких потрібна реалізація виражених пластичних властивостей конструкцій несучих систем. «Розрахункові і нормативні значення напруг матеріалів в небезпечних фібрах перетинів практично не бувають досягнуті одночасно як в статично, так і в динамічно навантажених конструкціях» [3]. У зв'язку з цим виникає питання: чи можуть бути перевищені допустимі пластичні деформації стиснутої зони бетону в умовах сейсмічних впливів за умови, що композитна арматура, не маючи пластичної фази, працює в стадії пружності. Іншими словами, чи можлива робота конструкції з композитної арматурою при наступних деформаційних умовах:

$$\varepsilon_b \geq \varepsilon_{b1,ult}; \varepsilon_K \leq \varepsilon_{K1,ult} \text{ або } (\sigma_K \leq R_K)$$

Висновки. Можливості композитної арматури до кінця не вивчені, тому перспектива її застосування в конструкціях, що працюють з пластичною схемою, є актуальним завданням. Застосування композитної арматури дозволило б створювати більш надійні і довговічні конструкції, стійкі до динамічних (сейсмічних, ударних) впливів, при менших матеріальних витратах.

Список використаних джерел.

1. Лапшинов А.Е. Перспективы применения неметаллической композитной арматуры в качестве рабочей ненапрягаемой в сжатых элементах. // Вестник МГСУ.2015. №10. С. 96-105.
2. Белов Н.Н. Расчетно-экспериментальный метод анализа динамической прочности железобетонных конструкций [Текст] / Н.Н. Белов, О.В. Кабанцев, Д.Г. Копаница, А.А. Югов, Н.Т. Югов Н.Т., А.Н. Овечки-на // ВНИИТПИ, Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. - 2005. - № 4. - С. 63-65.
3. Котляревский В.А. Прочность и защитные свойства специальных сооружений. Методы расчета и программные средства. М.: 2014. // Электронный журнал. Предотвращение аварий зданий и сооружений.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ДОРІГ ТА АЕРОДРОМІВ

О.Є. ЯНІН, канд. техн. наук, доц.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Покрыття сільськогосподарських доріг та аеродромів призначені для забезпечення безпечної та безперебійної роботи сільськогосподарської авіації і обслуговуючого транспорту. Залежно від місцевих умов, наявності будівельних матеріалів застосовуються такі типи покриттів: дернові, полегшені і капітальні [1]. Дернові покриття влаштовують шляхом посіву спеціальних сортів багаторічних трав з розвинутою кореневою системою. Полегшені покриття являють собою покриття з міцних кам'яних матеріалів підбраного складу, оброблених в'язучим. До капітальних покриттів відносяться асфальтобетонні покриття, а також всі види жорстких покриттів: бетонні, армобетонні, залізобетонні. Для влаштування жорстких покриттів застосовують високоміцні бетони класів С20/25, С25/30, С30/35 і С32/40. Ці покриття доцільно влаштовувати на аеродромах, які обслуговують важкі літаки з навантаженням на колесо більш 80кН [2-4]. В сільськогосподарської авіації жорсткі покриття зводять, як правило, на аеродромах, що використовуються одночасно для виконання авіаційно-хімічних робіт і для виконання рейсів на місцевих повітряних лініях. З числа жорстких покриттів збірні і збірно-розбірні є найбільш раціональними для застосування на сільськогосподарських аеродромах.

Основні матеріали дослідження. Жорсткі покриття зі збірного залізобетону при будівництві аеродромів мають ряд переваг. Вони дозволяють знизити час влаштування покриття у порівнянні з монолітними приблизно в 2 рази. Експлуатацію покриття зі збірних плит можна починати через 2-5 діб після завершення будівництва, замість 15-20 діб для монолітних покриттів [4]. Будівництво збірних покриттів на відміну від монолітних можна вести в будь-який час року [3].

Влаштування збірних залізобетонних покриттів на аеродромах сільськогосподарської авіації сприятиме розвитку індустріальних методів будівництва в сільській місцевості, як аеродромів, так і численних доріг.

Для збірних покриттів аеродромів і доріг в нашій країні було розроблено багато різних залізобетонних плит.

Для штучних покриттів сільськогосподарських аеродромів, а також для прилеглих автомобільних доріг можуть використовуватися такі конструкції:

1) залізобетонні ґратчасті збірні покриття для колійних під'їзних доріг з плит шириною 0,85-1,2м, довжиною 2-3м і товщиною 14-20см в залежності від розрахункових навантажень на покриття (рис. 1);

2) залізобетонні збірні покриття з квадратних плит розміром 2×2×0,17м. Плити мають по периметру трапецеїдальні бортики висотою 5см, які,

врізаючись в основу, підвищують міцність країв і кутів плити, забезпечують надійне обпирання і стійкість плити проти зсуву. Плити мають подвійне перехресне армування у вигляді зварних сіток з круглої гарячекатаної сталі періодичного профілю. Основу під плити покриттів влаштовують зі спланованого місцевого або привізного ґрунту;

3) збірні залізобетонні покриття під'їзних доріг з плит розміром $3,0 \times 1,5 \times 0,15$ м (рис.2), розраховані на рух важких автомобілів. Плити армовані подвійний сіткою. Витрати арматури зі сталі класу Ст3 на одну плиту склали 44,8 кг (або 10 кг/м^2 покриття). Витрати бетону класу С15/20 - $0,81 \text{ м}^3$. Маса плити 2 т.

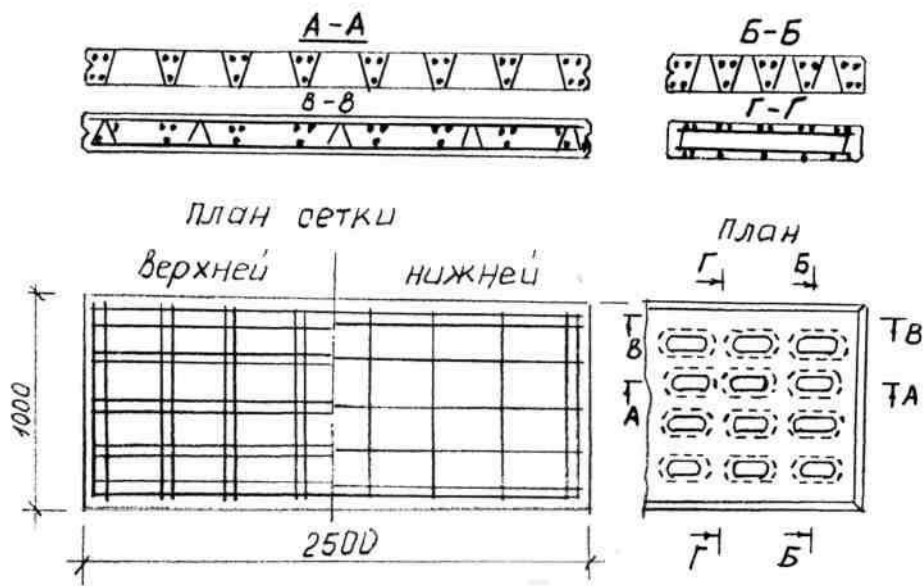


Рис 1. Конструкція ґратчастих залізобетонних плит для дорожніх покриттів

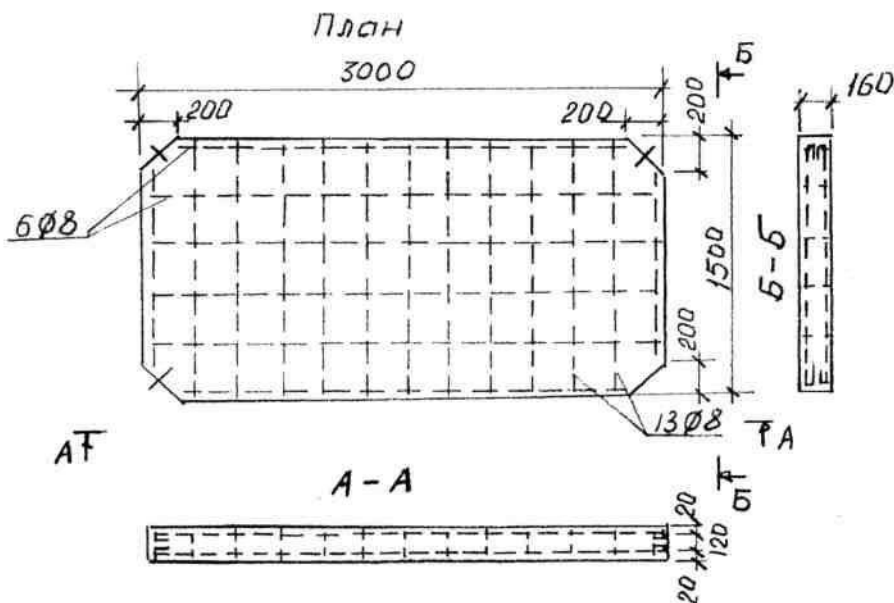


Рис.2. Конструкція залізобетонної плити збірного покриття дороги

Для аеродромів цивільної авіації в даний час розроблені конструкції збірних покриттів з плит із застосуванням попередньо напруженого залізобетону. Такі плити використовують при влаштуванні покриттів, призначених для експлуатації важких і середніх літаків. У деяких випадках вони можуть застосовуватись при будівництві покриттів аеродромів сільськогосподарської авіації.

Для постійних аеродромів та автомобільних доріг можна використовувати аеродромні плити ПАГ та дорожні плити ПДГ. Плити армовані в поздовжньому напрямку подвійний напруженої стрижневою арматурою періодичного профілю зі сталі класу А500, а в поперечному напрямку - звичайною ненапруженою арматурою з холоднотягнутого дроту і стрижневою арматурою класу А300. Стики плит здійснюються на скобах (рис. 3).

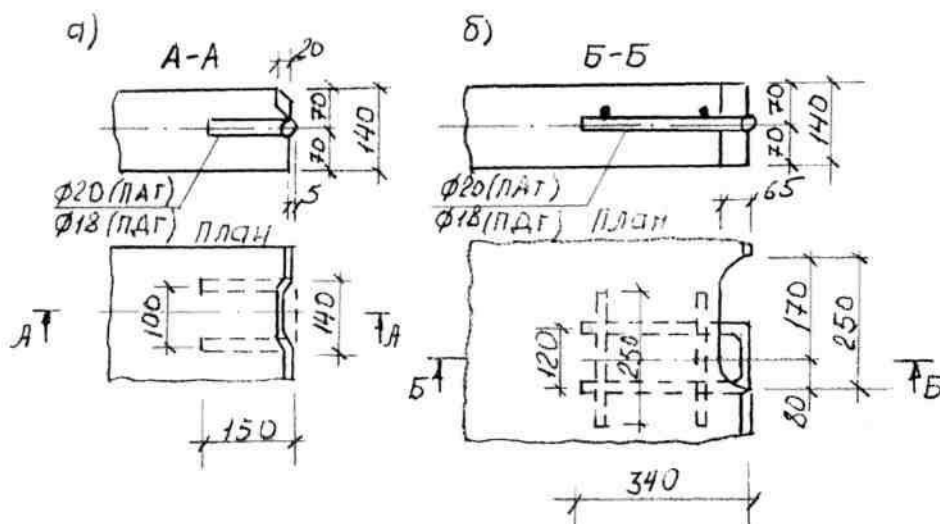


Рис 3. Деталі стикових елементів в плитах ПАГ і ПДГ:

- а) звичайна скоба;
- б) скоба, поєднана з монтажною петлею

Для збірних покриттів аеродромів сільськогосподарської авіації розроблені конструкції полегшених залізобетонних і армованих керамзитобетонних плит (рис.4). Характеристичне статичне навантаження для плит прийняте рівним 3тс (30кН), що відповідає навантаженню на опору літака Ан-2. Плити армовані зварними каркасами і сітками зі сталі класу А300 і А400. З'єднувальні скоби і монтажні петлі прийняті зі сталі класу А240. Товщина захисного шару бетону для арматури прийнята 15-30мм. Для з'єднання плит між собою, при укладанні їх в покриття, передбачені закладні деталі, розміщені в пазах. Використання керамзитобетону замість важкого бетону забезпечує значний економічний ефект, обумовлений тим, що вартість керамзитового заповнювача в два рази менше вартості гранітного щебеню. Крім того, керамзитобетон в порівнянні з важким бетоном того ж класу має більш високу

межу міцності на розтяг, велику морозостійкість і достатню міцність на стирання.

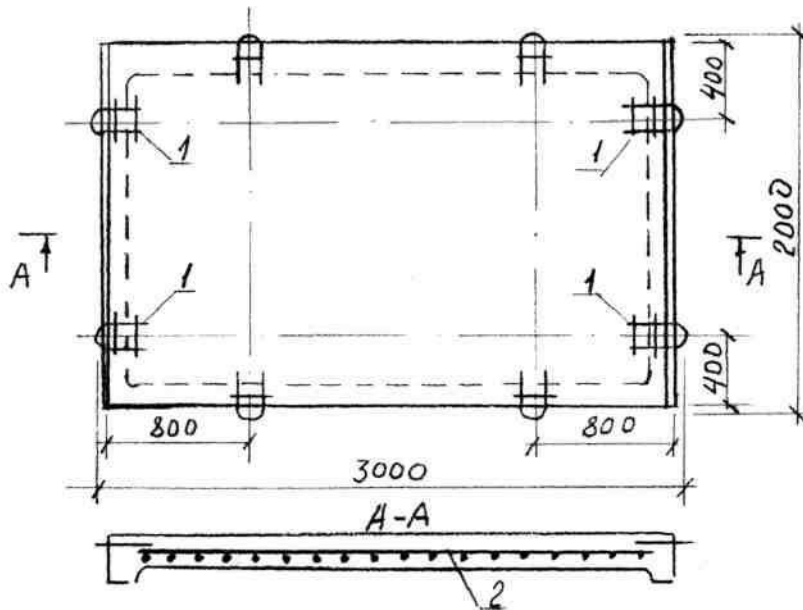


Рис. 4. Конструкція полегшеної ребристою плити ПАР з розмірами 2.0×3.0×0,14м:

- скоба - шарнір;
- робоча арматура плити, обперта по контуру на ребра

В процесі виробництва плит покриття з армованого керамзитобетону необхідно особливо суворе дотримання вимог, що пред'являються до керамзитового гравію та інших заповнювачів, ретельний підбір складу керамзитобетону, виконання технологічних вимог при виготовленні плит і строгий контроль якості керамзитобетону. Виробництво ребристих плит з керамзитобетону доцільно тільки при наявності високоміцного керамзиту і відповідної виробничо-технічної бази. Полегшені залізобетонні плити зі звичайного бетону і керамзитобетону застосовані на будівництві дослідної ділянки в аеропорту м. Києва. Майданчик зі збірним покриттям із залізобетонних плит служить місцем стоянки та дегазації літаків, зайнятих на авіаційно-хімічних роботах [2].

На підставі практики будівництва та експлуатації збірних залізобетонних покриттів аеродромів сільськогосподарської авіації і вертодромів, можна зробити висновок про доцільність застосування полегшених плит, розрахованих на фактичне експлуатаційне навантаження від літаків або вертольотів, зайнятих на виконанні авіаційно-хімічних робіт, при розрахунковому значенні модуля деформації підстиляючого шару $E=10\text{МПа}$, що відповідає стану ґрунтових основ під час бездоріжжя. У деяких випадках можна застосовувати типові конструкції збірних залізобетонних аеродромних і дорожніх плит розмірами $6\times 2\times 0,14\text{м}$, з огляду на їх велику несучу здатність, ніж це потрібно для покриттів сільськогосподарських аеродромів. Полегшені

плити доцільно виготовляти розміром 3×2×0,14м, що обумовлено умовами транспортування.

Висновки. Однак, незважаючи на наявність розроблених збірних аеродромних і дорожніх плит покриття, поки не можна вважати проблему повністю вирішеною стосовно сільськогосподарських аеродромів, які мають більш легкі навантаження на покриття. Тому необхідна розробка нових типів покриттів, заснованих на принципах конструювання, виготовлення і укладання, які враховують специфіку аеродромів сільськогосподарської авіації.

Список використаних джерел

1. Арбузов Н.Т., Березін В.П., Ромашков В.М., Сардар Г.М. Сільськогосподарські аеродроми, - М.: Транспорт, 1974. - 176 с.
2. Изыскания и проектирование аэродромов: Учеб. для вузов/ Г. И. Глушков, В. Ф. Бабков, В. Е. Тригони и др.; Под ред. Г. И. Глушкова, 2-е изд., перераб. и доп., - М.: Транспорт, 1992. - 463 с.
3. Інженерні основи аеропортобудування: навч. посібник / О. І. Лапенко, О. В. Родченко, С. М. Скребнева та ін. – К. : НАУ, 2017
4. Експлуатація аеродромів: підручник для студентів вищих закладів освіти/ М.Ф. Дмитриченко, М.М. Дмитрієв, І.П. Гамеляк, І.А. Рутковська, І.І. Попелиш, С.О. Кортічук. – К. : НТУ, 2018. – 420 с.

УДК 625.7/.8
UDC 625.7/.8

SPECIFICATION OF TRAFFIC FLOW INCREMENT AND COMPOSITION COEFFICIENTS IN TIME FOR THE ROADS OF UKRAINE

Ihor Gameliak – DSc, Professor, National Transport University (NTU)
Vitalii Raikovskiy – Head of Scientific and Technical Support Division of “DerzhdorNDI” SE.

Keywords: vehicles, increment coefficient, traffic flow composition, traffic volume

Introduction. In Ukraine, the average annual daily traffic volume up to 2019 was determined according to recommendations of VCN 42-87 and DBN B.2.3-4, starting in 2019; and starting with 2019 - in accordance with DSTU 8824: 2019 “Roads. Determination of traffic volume and traffic flow composition”, accordingly to which the hourly traffic volume is determined directly by field observations or automatic traffic meters. For obtaining the annual average daily traffic volume, the coefficients of daily change in traffic volume, by days of the week and months are taken for account by using the corresponding coefficient of traffic irregularity, which

is determined as the ratio of hourly traffic volume to daily and monthly traffic volume to annual.

Main part. According to the data of visual account of the vehicles traffic volume during the period of 2005-2017, the analysis of change in traffic flow composition was performed.

Since 2006, sensors have been used on the automated traffic accounting system checkpoints which in addition to the classification mentioned above, can classify vehicles according to the EURO 6 classification:

- cars;
- buses;
- trucks and road trains up to 5 tons;
- trucks and road trains 5 - 12 t;
- trucks and road trains 12-20 t,
- trucks and road trains over 20 tons.

This classification is most appropriate for analyzing the composition of traffic flow, as it allows for accounting the heavy-duty vehicles that have the most destructive impact on road structures.

According to the performed analysis, the results of change in the intensity increment as compared to the previous year and to the initial period on the roads of national importance for 2005-2017 period are presented. Also, the data on the change in traffic flow composition on public roads of state importance are presented.

Conclusion. On the basis of obtained data, it is possible to reduce the actual traffic volume to the design loading. For this purpose, it is required to consider the brands of specific vehicles of domestic and foreign production which are most often driven by the roads of Ukraine and to determine the total traffic volume of estimated axis for the entire lifetime. This calls for the further collection of data on traffic volume over the period of 10-15 years.

УДК 656.1/.5; 658.2

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТА ХЕРСОН

*Вакарчук І.М., к.т.н., доцент; Побережний Б.О., студент
Національний транспортний університет,
М.Київ, Україна*

Постановка проблеми. В умовах міської агломерації, зростання використання населенням власних автомобілів для пересування неминучими

стають проблеми збільшення витрат часу на транспортне обслуговування, загальної кількості запізень, синдрому «транспортної втоми», зменшення вільного часу мешканців міста тощо через суцільні транспортні затори на вулично-дорожній мережі.

Негативні тенденції цього явища вимагають адекватного реагування влади в контексті реформи децентралізації та делегування повноважень та використання бюджетів на місцях. До того ж у вільному доступі безліч прикладів вирішення цих проблем в інших містах світу.

Проблема полягає у тому, що не всі успішні практики можна цілком запровадити для наших реалій, враховуючи особистості місцевого менталітету населення, історичні традиції, моральні та етичні норми та принципи, місцеві географічні, кліматичні та погодні умови.

Тому, нагальними задачами сьогодення є вирішення вищеперелічених проблем з врахуванням цих особистостей та використання гнучких технологій, прийнятних для населення окремо взятої місцевості.

В нашому дослідженні запропоновано запровадження унікального проєкту підвладного для обласного центру Херсонщини щодо технології транспортного обслуговування населення з облаштуванням інтелектуального об'єкту транспортної інфраструктури.

Основні матеріали дослідження. Проведені авторами попередні дослідження щодо проблем гарантованої оплати за проїзд у наземному транспорті загального користування [1] та прикладний системний аналіз забезпечення сучасних вимог щодо безпеки, надійності та комфортності в умовах міської агломерації для об'єкту транспортної інфраструктури «зупинка» [2], як спеціально обладнаного пункту для посадки та висадки пасажирів [3], а також, реалії географічних, кліматичних, погодних умов та історичні традиції, моральні, етичні норми та принципи, особистості місцевого менталітету населення м.Херсон, дозволили створити унікальний проєкт інтелектуального об'єкту транспортної інфраструктури зупинки «Херсоночка».

Розробці проєкту передував всебічний аналіз вимог та положень чинних норм щодо планування і забудови територій [4], інклюзивності будівель і споруд транспорту [5], проєктування автомобільних доріг, зупинок маршрутного транспорту [6] тощо.

Ідея проєкту зупинки полягає у наступному: взявши за основу етно символ Херсонщини – смугастий кавун. Якщо умовно розрізати кавун навпіл повздовж центральної вісі та покласти на основу, можна отримати варіант а). якщо розрізати кавун поперек, то отримаємо варіант б), див. рис.1.

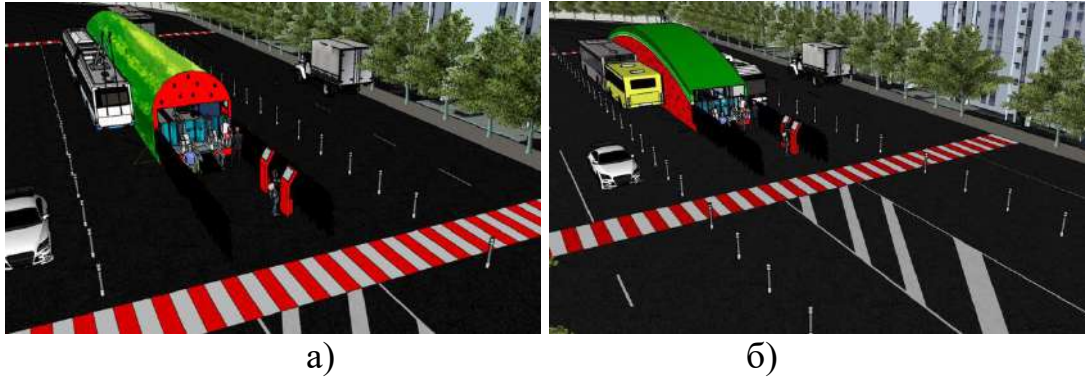


Рис. 1 – Загальний вигляд зупинки «Херсоночка»

Нами було змодельовано обидва варіанти зупинки, але для наочності розглянемо варіант а), як самий оптимальний из двох представлених на рис.1. Для обґрунтування запровадження проєктних рішень був проведений SWOT-аналіз, результати якого подано у таблиці 1.

Таблиця 1 – SWOT-аналіз переваг та недоліків проєкту зупинки «Херсоночка»

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> - Зручність оплати за проїзд; - Зручні посадка на будь-який вид транспорту та пересадки на інший за необхідності; - Зменшення часу пересування; - Запровадження сучасних технологій; - Контроль оплати проїзду; - Автоматизований підрахунок пасажирів; - Автоматизоване визначення пасажиропотоків шляхом використання сучасних систем контролю переміщення пасажирів, що в подальшому дає можливість сприяти відкриттю затребуваних маршрутів та закриттю незатребуваних; - Точність даних транспортної рухомості населення. - Зменшення кількості трудових ресурсів, а саме кондукторів та контролерів у транспорті за відсутності зменшення кількості безквиткових пасажирів. 	<ul style="list-style-type: none"> - Нестійка робота системи, що викликана порушеннями у системі зчитування та пропуску пасажирів; - Затрати на встановлення та обслуговування турнікетів; - Необхідність встановлення додаткових засобів продажу квитків.

Облаштування даної зупинки (див.табл.2) передбачено при запровадженні технології транспортного процесу, аналогічної BRT (англ. Bus rapid transit), тобто на головних автомагістралях міста з потужністю (за експертними даними). пасажиропотоку 0,5-0,7 тис.пас./год. в одному напрямку. Для забезпечення транспортного процесу передбачено використання транспортних засобів (ТЗ) великої місткості та зчленованих [7]. Габаритні розміри зупинки безпосередньо залежать від пасажиропотоку та ТЗ на обраному маршруті.

Таблиця 2 - Характеристика зупинки «Херсоночка»

Призначення	Міська
Тип зупинки	Острівець
Кількість виходів/входів	2 (по одній з кожної сторони)
Довжина зупинки, м	26,2
Ширина зупинки, м	3,6
Висота зупинки внутрішня, м	3,18
Висота зупинки зовнішня, м	3,48
Кількість турнікетів	6 (по 3 турнікети з кожної сторони)
Ширина проходу турнікету звичайного, м	0,66
Ширина проходу турнікету для людей з особливими потребами, м	1
Площа зупинки, м ²	85
Об'єм зупинки, м ³	233,75
Тип пропускної системи	Створчастий турнікет

Відомо, що плата за проїзд є однією з провідних тем організації пасажирських перевезень та вічної проблеми збору щоденної планової виручки. Проведений аналіз виявив, що існують наступні проблеми: складність визначення пасажиропотоку та пасажирських кореспонденцій, кількість пільгових пасажирів та тих, що не сплатили за проїзд.

Розглянуто систему диференційованих тарифів, що передбачає стягнення плати за проїзд згідно дальності поїздки пасажирів, на відміну від існуючого єдиного тарифу, що створює додаткові незручності для пасажирів.

Для повноти збору виручки з пасажирів за проїзд існує ідея застосування системи платіжних карток та валідаторів для оплати проїзду з необхідністю обладнати маршрутні ТЗ турнікетами у дверному отворі. Оскільки час обортового рейсу маршрутного ТЗ збільшиться через затримку посадки/висадки пасажирів, внаслідок чого сповільнюється швидкість сполучення, адже зростають загальні витрати на пересування пасажирів.

В результаті зменшення кількості рейсів транспорту загального користування та обсягів його транспортної роботи неминуче зменшується можливість отриманих доходів від транспортного обслуговування населення, що відображається на економічному стані перевізників нізних форм власності, що залучені до транспортного процесу.

Встановлення турнікетів перед входом до зупинки передбачає покращення якості обслуговування, спрощення процедури оплати за проїзд та підрахунку перевізником необхідних даних за допомогою сучасних автоматизованих систем. Інноваційна діяльність щодо розвитку інфраструктури шляхом встановлення турнікетів на зупинках, розвиток і координація між різними видами міського транспорту, разом із впровадженням ефективної системи управління забезпечать основу для розвитку та функціонального зростання транспортної системи міста та підвищить якість надання

транспортних послуг. Оплата повинна здійснюватися у будь-який зручний спосіб для пасажирів. Новація полягає у тому, що при вході до зупинки фіксується початок поїздки та при виході з останньої зупинки пасажир сплачує вартість проїзду за відстань, що проїхав.

Для наочності приведеної характеристики, на рисунку 2 представлені схеми проектних рішень щодо розташування та облаштування зупинки «Херсоночка».

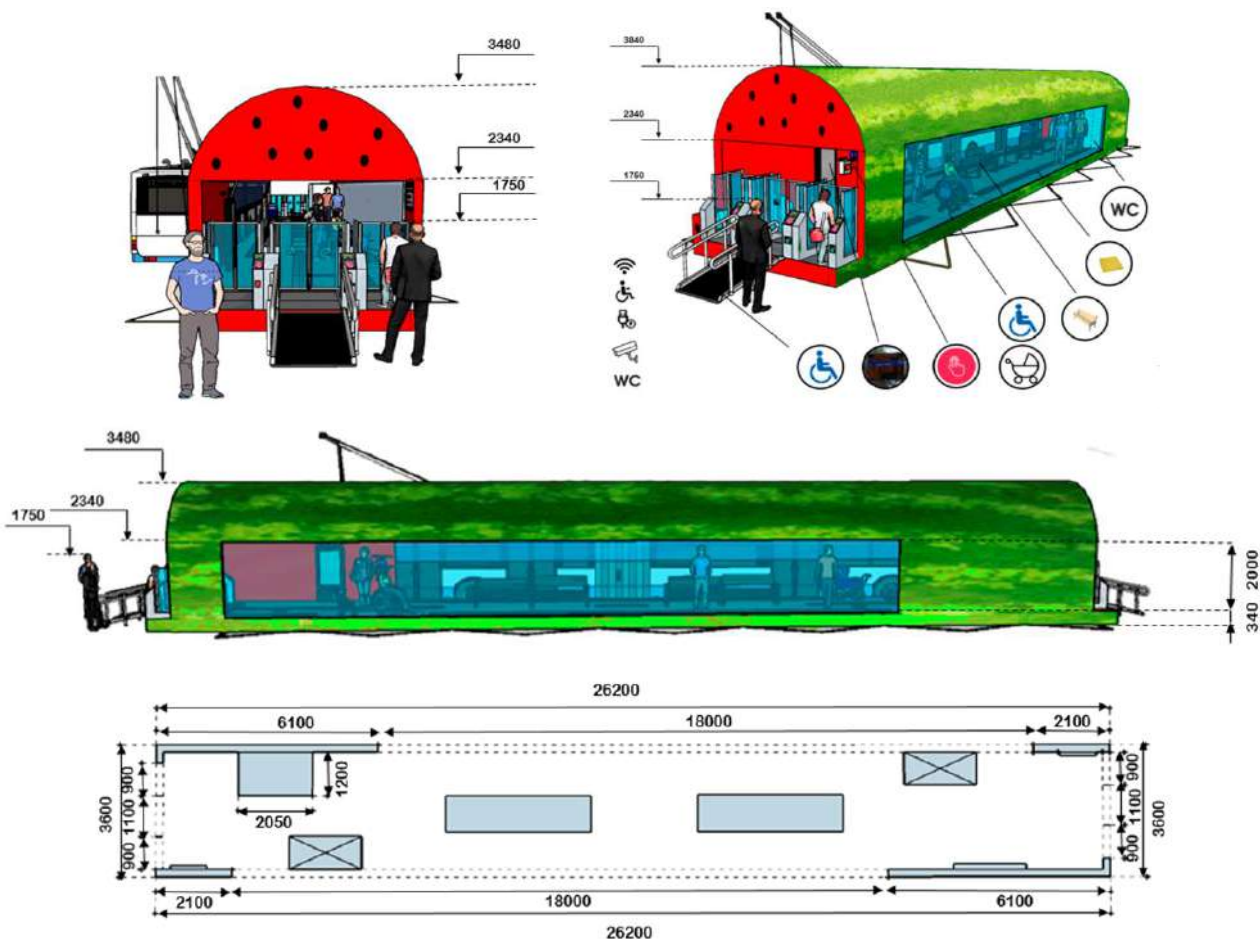


Рис. 2 – Габаритні розміри облаштування зупинки «Херсоночка»

Повний комплект облаштування зупинки (рис.3) передбачає наявність: відеоспостереження; кліматконтролю; вбиральні; пандусу; тактильної плитки з шрифтом Брайля для полегшення переміщення людей зі слабким зором; електронного інформаційного табло з графіком руху/прибуття транспорту; інтерактивного інформаційного табло для пошуку додаткової інформації щодо переміщення або орієнтування в місті; кнопки сповіщення екстрених служб у разі небезпеки; сучасної протипожежної системи автоматичного реагування; освітлення за рахунок сонячного світла у світлу пору доби та за допомоги сонячних батарей у темну пору доби; зони вільного доступу до мережі Інтернет Wi-Fi; обладнання для зарядки телефону.

Унікальність проекту полягає в тому, що, подібно забралу у середньовічних шоломах, при підході до платформи посадки/висадки, двері ТЗ та механізм бокової стінки зупинки відкриваються автоматично та одночасно

на одному рівні по висоті та ширині. Таким чином повністю зберігається мікроклімат у приміщенні зупинки та в салоні ТЗ.



Рис. 3 – Фрагменти облаштування зупинки «Херсоночка» зсередини

Практична цінність або очікувані ефективності від проєктних рішень полягають у наступному:

- правова – дотримання вимог та положень чинних нормативно-правових актів щодо вишукування, розробки, проєктування, побудови, експлуатації, ремонту тощо будь-якого об'єкту транспортної інфраструктури та є однією з необхідних частин гаранта прозорості щодо закупівель даних робіт;

- соціальна – використання запропонованої технології транспортного процесу як зручного засобу пересування в умовах обмеженого руху через суцільні затори, дозволяє суттєво зменшити витрати часу на поїздку містом.

- екологічна – враховуючи вищенаведене очікується зміна практики використання власних авто на поїздки в транспорті загального користування, що в разі поліпшить чистоту навколишнього середовища міста;

- економічна – впровадження платного входу до зупинки унеможливило б безоплатний проїзд та дозволить перевізникам зекономити на кондукторах, а державі на контролерах; введення диференційованих тарифів від відстані поїздки дозволяє сплатити справедливую ціну, уникнути непередбачених витрат та раціональне використання сімейного бюджету пасажирів; економія часу на поїздку за даною технологією передбачає раціональне використання вільного часу та зменшення транспортної втоми, що підвищить обсяги виробництва економіки міста в цілому.

Висновки.

Запропонований проєкт інтелектуального об'єкту транспортної інфраструктури зупинки «Херсоночка» відповідає сучасним тенденціям щодо ідентифікації особливостей на рівні країни в цілому, регіону та окремо взятого міста з використанням в архітектурі етно символів та враховуючи реалії

географічних, кліматичних, погодних умов та історичні традиції, моральні, етичні норми та принципи, особистості місцевого менталітету населення.

Запровадження даного проекту вимагає розробки системи диференційованих тарифів від дальності поїздки, що дає можливість уникнути непередбачених витрат пасажирів та утримання кондукторів та контролерів.

Також, проект потребує використання технологій забезпечення транспортного процесу аналогічних ВРТ, що дозволить економію часу пасажирів на пересування містом та ефективну експлуатацію ТЗ.

Потребує подальшого розвитку вмісту та змісту вимог та положень чинних державних будівельних та санітарних норм, державних та галузевих стандартів, у зв'язку із запропонованим проектом.

Практична цінність проекту в цілому полягає у отриманні правового, соціального, екологічного та економічного ефектів для всіх учасників транспортного процесу: місцевих бюджету та влади, як замовника транспортних послуг; перевізників, як виконавців та пасажирів, як споживачів даних послуг.

Список використаних джерел:

1. Вакарчук І.М. Облаштування зупинок турнікетами, як гарантія оплати за проїзд / І.М. Вакарчук, Б.О. Побережний // Ювілейна LXXV наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету. Том 2, 15-17.05.2019 р.. - К.: НТУ, 2019. - С.237.

2. Вакарчук І.М. Прикладний системний аналіз об'єктів транспортної інфраструктури / І.М. Вакарчук, Б.О. Побережний, Д.Я. Швець // Матеріали Міжн. наук. конф. «Безпека в сучасному світі», Секція Х: Безпека життєдіяльності людини. Тези доповідей. м. Дніпро, 27-28.09.2019 р. – С. 341-343. URL: <https://www.twirpx.com/file/2936119/>

3. ДСТУ 2610. Пасажирські автомобільні перевезення. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1994.

4. ДБН Б.2.2-12 Планування і забудова територій URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211.

5. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832.

6. ГБН В.2.3-218-550:2010. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Зупинки маршрутного транспорту.– К.: Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2010.

7. ДСТУ UN/ECE R 36-03:2005. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження пасажирських дорожніх транспортних засобів великої місткості стосовно загальної конструкції.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ГАЗОБЕТОННИХ БЛОКІВ В СУЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Новікова С.М., старший викладач
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. Однією з основних задач сьогодення це максимальне збереження природних ресурсів. За статистичними даними, понад 70% всієї спожитої енергії в побуті іде на опалення приміщень.

Ефективне використання енергоресурсів і зменшення викидів в атмосферу парникових газів є дуже важливим і економічно обґрунтованим способом підвищення добробуту споживачів.

Одним із заходів скорочення витрат енергоресурсів – є використання сучасних будівельних матеріалів для стінових огорожувальних конструкцій житлових будинків і громадських будівель. Зовнішні стіни мають найбільшу площу контакту з оточуючим середовищем, і як наслідок втрати тепла теж великі. Розв'язання однієї з задач впровадження енергозберігаючих та енергоефективних технологій - є будівництво зовнішніх огорожуючих стін з застосуванням газобетону.

Основні матеріали дослідження. Газобетон – це штучний пористий бетон, сучасний будівельний матеріал, який використовується для зведення всіх типів конструктивних елементів різноманітних споруд.

Газобетон відомий у Європі з початку минулого століття. У 1889 році чехом Гоффманом був отриманий патент на винахід газобетону. Гоффман першим здогадався додавати в гіпсовий або цементний розчини різні солі. В результаті хімічної реакції виділявся газ, який і надавав будівельному матеріалу пористу структуру.

Послідовниками Гоффмана у 1914 році стали американці Аулсворт і Дайер, а у 1929 році – швед Ерікссон, які розвивали і удосконалювали задуми свого попередника. У тому ж 1929 році шведською фірмою «Ytong» вперше здійснений випуск газосилікату в промислових масштабах.

У Німеччині в 1943 році Йозеф Хебель придбав технологію для автоклавного газобетону, який і виготовляв на колишньому силікатному заводі обладнаному великими автоклавами під Мюнхеном. Поновлення виробництва газобетону на заводі почалося в 1948 році. Велика частина післявоєнної Німеччини була відновлена з використанням автоклавних газобетонних блоків Хебель.

Починаючи з кінця 30-х років минулого століття виробництво газосилікату почало розвиватися і в колишньому СРСР.



Рис. 1. Будинок 1939 р. побудови з автоклавного газобетону на цементному в'язучому без зовнішньої обробки, м. Рига, вул. Ельвірас, буд.15

Починаючи з 50-тих років в СРСР великими темпами почала розвиватися будівельна галузь. Не виключенням стало будівництво заводів з виготовлення газобетону (газосилікату). З 1959 року починається застосування газосилікату для житлового будівництва, зокрема в Ленінграді, це і «сталінки», і «хрущовки» і дома інших типових серій.

На сьогоденній день майже всі країни Європи віддають перевагу конструкціям з автоклавного газобетону. Приблизно від 40% до 60% будинків побудовані з цього матеріалу. В країнах Скандинавії газоблоки взагалі є основним будівельним матеріалом. Газобетонні заводи країн Європи виготовляють армовані перемички, плити перекриття та інші конструкції, щоб домогтися будівництва цілком монолітних газобетонних будинків.

На українському ринку газобетон застосовується останні 30 років і набуває популярності, але асортимент поки обмежується тільки випуском газобетонних блоків.

Газобетон належить до різновидів ніздрюватого бетону, штучного каменю з пористою структурою у вигляді рівномірно розподілених замкнутих порожнин, на 60 -70% заповнених повітрям або газом.

До складу газобетонної суміші можуть входити різні компоненти, але більш традиційно застосовують:

- портландцемент ПЦ 400 - ПЦ 500, без активних мінеральних добавок;
- вапно негашене кальцієве з вмістом СаО не менше 70%, або шлак доменний гранульований, зола високоосновна; кремнеземисті компоненти: кварцовий пісок, золавинесення ТЕС;
- кварцовий пісок з вмістом кварцу SiO_2 не менше 85%, а глинистих домішок не більше 3%;
- газоутворювач алюмінієва пудра марок ПАП-1 і ПАП-2; з вмістом активного алюмінію не менше 80%;

- хімічні добавки: прискорювачі твердіння і гідратації, пластифікатори і суперпластифікатори, диспергуючі полімерні порошки та ін.

Співвідношення компонентів приблизно наступне: 51-71% цементу, 0,04-0,09% алюмінієвої пасту, 1-5% вапна, 20-40% піску і 0,25-0,8% води.

Пороутворення в газобетоні здійснюється за рахунок виділення газу при протіканні хімічної реакції між газоутворювачем і в'язучим, або іншими компонентами суміші. Частіше, як газоутворювач використовується алюмінієва пудра (паста).

Газобетон виробляється двома способами: автоклавним і неавтоклавним. Початкова стадія виготовлення і автоклавного і неавтоклавного бетону однакова – це доставка, приймання та підготовка сировини; виготовлення газобетонної суміші; формування масиву та розрізання його на відповідні вироби (переважно блоки правильної форми), а от далі технології різняться. Для автоклавного бетону передбачається пропарювання при певній температурі і визначеному тиску в спеціальних автоклавних установках. Неавтоклавний - не проходить обробку в автоклаві, його сушка і повне схоплювання відбуваються у звичайних умовах.

Приготування газобетонної суміші відбувається у спеціальних дозувально-змішувальних ємностях. Всі компоненти дозовані за відповідною технічною рецептурою: портландцемент, вапно, піщаний шлам, вода і алюмінієва суспензія закладаються у спеціальний змішувач.

Алюмінієва суспензія виготовляється шляхом розчинення у воді поверхнево активні речовини (ПАВ) і алюмінієвої пудру. Все перемішують і додають до підготовленої газобетонної суміші, потім швидко виливають у попередньо підготовлену форму де і проходить спучування. Закінчення процесу формування настає після досягнення максимальної висоти спучування суміші і припинення активного газовиділення.

Форми з залитою сумішшю витримають при температурі повітря 15-20⁰С (для прискорення процесу можна витримувати у спеціальних термокамерах з температурою + 70-80⁰С) до набуття сирцем пластичної міцності

0,04-0,12 МПа. Після цього починається процес розрізання на блоки за допомогою різальних машин, з використанням тонких дротяних струн. Точність різання складає до ± 1,0-1,5 мм відхилення від номінальних.

Наступним кроком при виготовленні автоклавного газобетону – це завантаження відкаліброваних виробів до автоклаву де на протязі 12 годин триває термічна обробка при температурі д 190⁰С -200⁰С і тиску у 10-12 атм.



Рис. 2. Цех з автоклавами

Газобетон, виготовлений шляхом затвердіння в автоклаві, міцніше, він забезпечує меншу усадку, має однорідністю, а крім того може використовуватися в різних сферах будівництва як головний будівельний, звуко- і теплоізоляційний матеріал. Коефіцієнт теплопровідності газоблоку D500 щільністю 500 кг/м^3 складає – $0,12 - 0,14 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$

Після завершення циклу автоклавної обробки блоки подаються на ділянку пакування, а потім на склад готової продукції.

Газобетон може виготовлятися і неавтоклавним способом. При такій технології процес затвердіння протікає в звичайних умовах. Для цього процесу не треба надсучасного обладнання, ось чому його можна організувати своїми силами практично в побутових умовах. Але отриманий матеріал виявиться не настільки міцним. Рівень усадки неавтоклавних газоблоків при їх використанні досягає $3-5 \text{ мм/м}$, тоді як автоклавних – $0,3-0,5 \text{ мм/м}$. Міцність автоклавних матеріалів – $28-40 \text{ кгс/м}^2$, неавтоклавних – $10-12 \text{ кгс/м}^2$. Тому стандартний газобетон виробляють набагато менше, ніж автоклавний.

Неавтоклавна лінія значно дешевше і за своєю вартістю, і за видатками на обслуговування, а вироби мають вищі показники за теплоізоляцією.

Газоблок автоклавний відрізняє велика міцність, такі вироби відрізняються меншою усадкою. Вони рекомендовані для несучих стін і перегородок.

Висновки. Аналізуючи статтю можна зробити висновок, що перед будівельною галуззю стає актуальним виробництво екологічно чистого, простого і ефективного матеріалу – пористого газобетону. Доцільним залишається і розробка нових конструктивних рішень з цього матеріалу, а саме огорожуючих конструкцій, які відповідають сучасним вимогам теплозахисту, санітарних нормам, правилам пожежної безпеки.

Список використаних джерел.

1. <https://pp-budpostach.com.ua/a271033-istoriya-stvorenniya-gazobetonu.html>
Історія створення газобетону
2. <http://stroy-sklad.kiev.ua/articles/evropeyskiy-opit-stroitelstva-iz-gazobetona.html> Опыт европейцев по строительству зданий из газобетона

3. <https://pp-budpostach.com.ua/a272223-tehnologiya-virobnitstva-gazobetonnih.html> Технологія виробництва газобетонних блоків
4. <https://pp-budpostach.com.ua/a246922-avtoklavnij-neavtoklavnij-gazobeton.html> Автоклавний і неавтоклавний газобетон
5. <https://pp-budpostach.com.ua/a252533-istoriya-poyavi-avtoklavnogo.html> Технології виробництва автоклавного і неавтоклавного газобетона

УДК 612.1

Місце і роль безкровних технологій в кардіохірургії в сучасних лікарнях

Гуменюк Б.М. Державна установа Інститут серцево-судинної хірургії імені М.М.Амосова Академії Медичних Наук України

Постановка проблеми. Ми живемо в світі нових проблем і швидких рішень. Проблеми транспорту які були в минулому, за допомогою авіації та інших видів транспорту не тільки сприяли переміщування людей із однієї частини країни в іншу, але і повне переміщування рас та національностей. Разом з цим відбулось і розповсюдження різних екзотичних для місцевого населення та інших хвороб, проти яких у місцевого населення ще не виробився імунітет. Одним із прикладів які ми отримали, коли відбулось поширення COVID-19. Таких прикладів на жаль буде багато, не зважаючи на різні перестороги зі сторони протиепідемічних, карантинних та інших багато чисельних служб. Боротьба за здоров'я людини не припиняється, ні в день ні в ночі. Важливу роль в лікуванні пацієнтів відіграють компоненти донорської крові.

Основні матеріали дослідження. Проте, враховуючи деякі викладені проблеми при заготовці компонентів донорської крові знайти „здорового донора” з кожним роком стає все важче. Кожен знає роль - рятувальну роль крові в спасінні життя пацієнтів, чи то від травм, чи то від внутрішніх кровотеч, чи може від спадкових хвороб. Кров транспортує по організму людини білки, жири, вуглеводи, складні гормональні сполуки, мінеральні солі, продукти обміну – приймає активну участь в життєдіяльності всього організму. Проте із року в рік нагромаджуються все нові і нові факти, які говорять про збільшення небезпеки від використання компонентів крові при різних життєвих ситуаціях. Деякі автори вказують на бактеріальну, вірусну та інші небезпеки, на імунологічні проблеми від переливання компонентів крові. Від тривалого зберігання (біля 1,5 місяця) компонентів крові зменшується здатність зв'язувати та переносити кисень до тканин організму та вуглекислий газ із організму. Втрата крові більше 30% вкрай небезпечна для життя. В сучасних медичних закладах до цього часу продовжують оперувати з переливанням компонентів крові. Це швидше данина „спокою” для хірурга, чим осмислення

можливих ускладнень від переливань компонентів крові в післяопераційному періоді.

Чи є вихід із замкнутого кола стандартної ситуації (травма-кровотеча)- (операція-переливання крові). Виявляється що є і в великій кількості нараховується методики зупинки гострих і хронічних кровотеч різного генезу та в різних органах. Проте інформацію на жаль подають в сенсаційному вигляді, скоріше задля піару а не як глибокого осмислення, розповсюдження, та рекомендацій для спонсорства та впровадження. На жаль поки що не виявилось бажання в медичної та інших спільнот об'єднати в один заклад найновіші наукові розробки малоінвазивної хірургії та на цій основі створити науково-дослідницький центр. На сьогодні уже існують малоінвазивні методики зупинки кровотеч як із шлунка, тонкого та товстого кишківника, судин головного мозку і т.д. Існують лазерні безкровні методики видалення аденоми простати. В інституті ім.М.М.Амосова (дир.акад.Лазоришинець В.В.) з допомогою одного лише проколу голки в судину ноги або руки проводять операції на судинах серця рятуючи від гострого інфаркту міокарда не одне життя. Проводяться операції на ниркових артеріях, висхідній, та черевному відділі аорти без травмуючого розрізу грудної клітки та без переливання донорської крові. Як рутинні проводять малоінвазивні операції при порушенні ритму серця – абляційними катетерами. В великій серцевій хірургії давно вже використовують міні доступи при оперативних втручаннях при клапанних ураженнях серця. Досить ефективним, а основне безпечним методом лікування набутих вад серця являє протезування клапанів серця безкровним методом в умовах штучного кровообігу. Автор цього методу (д.м.н.Попов В.В.) успішно проводить операцію навіть при початковому гемоглобіні нижче 110 грам\літр. В лікуванні ішемічної хвороби серця теж відходять від обов'язкового стереотипу проводити операції обов'язково із зупинкою серця та підключенням штучного кровообігу. Уже багато років в інституті проводяться операції шунтування коронарних судин на працюючому серці (акад.Руденко А.М.), без зупинки серця і без підключення штучного кровообігу. Відмінні результати на рівні клінік Європи та США були отримані завдяки розробкам нових термоперфузійних методів хірургічного лікування інфекції клапанів серця (д.м.н.Крикунов О.А.).По цих позиціях інститут Амосова займає передові позиції в світі. І логічним є те що лікарі інституту передають свій досвід спеціалістам з інших медичних закладів не тільки із України, але і з інших країн світу. Виступи на світових конгресах та живе спілкування з спеціалістами інших країн висуває нові задачі для розвитку медицини в Україні. Чи готові ми до цього, час покаже. А поки що не даємо опуститись планці здобутків безкровної малоінвазивної медицини на Україні. Не зважаючи на різні перепони медицина в Україні живе, поки живе бажання творити добро заради життя людини.

Висновок. Перечислене особливо доцільне в нових сучасних лікарнях або передбачити в лікарнях, що будуються.

ІСКРОЕРОЗІЙНА ОЧИСТКА ВОДИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ І ПРИГОТУВАННЯ БЕТОННИХ СУМШЕЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХЕРСОНЩИНИ

*ШКАРАПАТА Я.Є. к.т.н., доцент,
ШАХ СИЯД РЕХАН (Республіка Пакистан)
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний
університет»*

Постановка проблеми. Якість бетонних виробів в значній мірі залежить від якості води, що використовується, В ряді підприємств і великих господарств для цих цілей часто використовують забруднену, корозійно агресивну оборотну воду. Часто використовують Дніпровську воду. Забрудненість і корозійна агресивність оборотної води в замкнутих схемах підприємств найширшого профілю і великих господарств багато в чому визначається її складом - наявністю в ній корозійно-агресивних іонів, солей жорсткості, органічних і неорганічних забруднень і ін. Останнє безпосередньо залежить від вибраного способу водопідготовки

У більшості випадків ці методи ґрунтовані на реагентній обробці блокооборотної води. Вони досить ефективні для нових систем блокооборотної води (БОВ), а також у тому випадку, якщо основні ланки системи - брудовіддільники і градирні досить чисті. Інакше, якщо ці ланки, а також трубопроводи та ін. вузли забруднені відкладеннями, а відділення забрудників, що потрапляють у воду, недостатньо ефективно, ефект від введення добавок у блокооборотну воду відчувається несуттєво. Корозійна агресивність води зворотних систем переробних підприємств обумовлюється, в основному, наявністю в ній іонів Cl^- , SO_4^{2-} (1-3). На розвиток корозійних процесів значний вплив робить вугільна кислота, присутня у воді в рівноважній концентрації з атмосферним CO_2 , а також її диссоційовані форми – HCO_3^- , CO_3^{2-} . Карбонатна форма, з'єднуючись з кальцієм, утворює в апаратах малорозчинні відкладення, знижуючи тим самим теплообмін.

Біогенні поразення, зважених у воді органічних забруднень, призводить до утворення H_2S і його диссоційованих форм. Це також негативно позначається на корозійній стійкості холодильного устаткування. До того ж відкладення на теплопередавальних поверхнях високов'язких і смолянистих забрудників істотно погіршує теплообмін.

З вище сказаного витікає, що очищення оборотної води від іонів і солей жорсткості, а також корозійно-агресивних іонів, різних забруднень органічного і неорганічного походження приведе до значного поліпшення її експлуатаційних характеристик. У цій роботі зроблена спроба оцінки можливості очищення води оборотної системи переробного підприємства - Херсонського НПЗ сучасним альтернативним методом - електроерозійною коагуляцією. Окрім очищення оборотної води, із застосуванням цього методу, також досліджувалася можливість покращення характеристик Дніпровської води, використовуваної для живлення ТЕЦ.

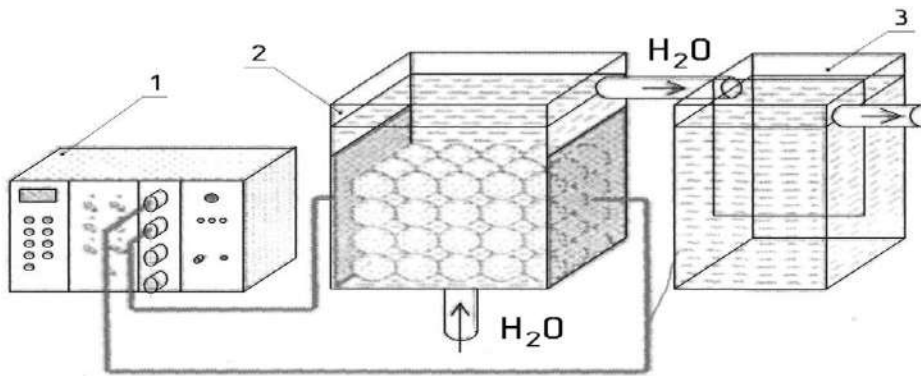


Рис.1. Схема установки іскроерозійної обробки

Згідно із запропонованим методом (рис.1) водний потік пропускається через шар гранул алюмінію або заліза. Гранули знаходяться в розрядній камері (2). До їх шару періодично підводяться імпульси електричної енергії від генератора (1). У місцях контактів гранул (алюмінію або заліза) виникають потужні іскрянні розряди. Вони супроводжуються ультрафіолетовим випромінюванням, мікрогідравлічними ударами і утворенням ерозійних часток металу.

Ці частки, хімічно реагуючи з оброблюваною водою, утворюють коагулянт. Ефективність такого свіжоприготовленого коагулянта, як показали попередні дослідження, в 2-3 рази вище, ніж отриманого хімічно, а потім доданого у воду. Дозрівання і осадження коагулянта із захопленими іонами та іншими забруднювачами відбувається у баку-відстійнику (3).

У лабораторних умовах вивчалася ефективність очищення оборотної води системи БОВ Херсонського НПЗ і Дніпровської води, що від різних видів забруднень методом іскроерозійної коагуляції в двох режимах.

При одній і тій же питомій дозі дії, в першому режимі при протоці $Q=3,2$ мл/с вся вода ($V=2030$ мл) оброблялася в розрядній камері. У другому режимі частина води (245 мл) оброблялася при тих самих електричних режимах і впродовж того ж часу, що і в першому режимі, а потім додавалася в необроблену воду. При цьому сумарний об'єм в першому і другому режимі залишався однаковим $V=2030$ мл.

Основні матеріали дослідження. Всього було оброблено чотири серії проб по 2030мл кожна (два режими, два види води в кожному режимі). У всіх режимах місткість розрядного конденсатора складала $C = 50$ мкф, сумарна індуктивність розрядного контура $L = 1$ мкГн, опір шунта $R_{ш} = 30$ м, частота імпульсів $\omega = 25$ Гц. Для дослідів використовувалися алюмінієві гранули середнього діаметру поперечного перерізу $d = 4$ мм і алюмінієві електроди. Довжина міжелектродного проміжку складала $L = 52$ мм, ширина $v = 24$ мм і початкова висота шару гранул $h = 38$ мм. В усіх дослідах час обробки складав 10 хв. 35 с. Електричні параметри розрядних імпульсів вимірювалися осцилографом С8-17, з пам'яттю. Амплітуда напруги розрядних імпульсів на електродах знаходилася в межах 290 - 350В. Амплітуда струму розрядних імпульсів складала 870 - ПООА. Тривалість імпульсів дорівнювала 30 мкс. При цьому споживаний з однофазної мережі струм не перевищував 0,7А.

Детальніше параметри режимів приведені в таблиці 1.

Таблиця 1. - Параметри процесу обробки води

Серія проб	Вид води	Напруга імпульсів, V _{мВ}	Струм імпульсів, А	Тривалість імпульсів, мкс	Частота дотримання, Гц	Струм споживання, А	Час обробки, T _{обр.} , сек.	Оброблюваний об'єм, V _{обр.} , мл.	Суммарний об'єм, V _{сум.} , мл.	Протік води, Q, мл/с.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТЕЦ	290	1100	30	25	0,7	635	2030	2030	3,2
2	БОВ підпр.	300	1100	30	25	0,7	634	2030	2030	3,2
3	ТЕЦ	320	990	30	25	0,7	637	245	2030	0
4	БОВ підпр.	350	870	30	25	0,7	637	245	2030	0

Ефективність очищення води визначали по зміні змісту в ній хлоридів, сульфатів, нафтопродуктів та ін. органічних домішок, солей кальцію і магнію, величині сухого залишку, а також за змістом іонів заліза, що побічно свідчить про інтенсивність протікання корозійних процесів в усій системі БОВ в цілому. Аналізи кількісного і якісного складу води здійснювали по методиках (4-8). Результати експериментів приведені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Аналізи кількісного і якісного складу води

Серія дослідів показник	Початкова вода системи БОВ	Дніпровська вода запитки ТЭЦ				
		2	4	1	3	
РН	7,05	7,22	7,36	7,76	7,11	7,28
Загальна жорсткість, мг екв/л	9,2	7,2	7,3	4,4	4,3	4,4
Ca ²⁺ мг.екв. л.	4,4	3,7	4,0	4,0	2,6	2,8
Me ²⁺ мг.екв. л.	3,6	3,1	3,2	1,9	-	1,8
CL ⁻ мг.екв. л.	394	349	379,7	66,4	42,5	42,9
Нафтопродукти, мг/л	7,5	1,08	1,19	0,449	0,183	0,187

Сухий залишок, мг/л	1128	980	1095	489	323	355
Залізо, мг/л	0,77	0,59	0,383	0,74	0,344	0,371
SO ₄ ⁻² , мг/л	390	287	326	184	48,9	49,0

З приведених даних видно, що при іскроерозійній обробці води (системи БОВ) в ній помітно знижуються концентрації органічних забруднень, також хлоридів і сульфатів, що мають корозійну агресивність по відношенню до металу устаткування. В результаті обробки також знижується загальна жорсткість, вміст забруднень нафтопродуктами та ін. органічними домішками, знижується величина сухого залишку. При іскроерозійній обробці також знижується вміст іонів заліза у воді, що свідчить про сповільнення протікання корозійних процесів, в усій системі циркуляції оборотної води. Причому, помітніше зниження спостерігається у разі режиму з протоком. Аналогічна тенденція по очищенню води спостерігається і при іскроерозійній коагуляції Дніпровської води - зниження вмісту в ній хлоридів, сульфатів, завислих органічних домішок, солей кальцію (див. таблиця. 2). Зменшується забрудненість

Зниження вмісту перерахованих раніше речовин в оборотній воді і забрудненості на нашу думку повинно також привести до зниження її корозійної агресивності, що особливо важливо як при експлуатації технологічного устаткування установок так і можливості використання її для інших цілей – наприклад для приготування будівельних розчинів. Для оцінки впливу іскроерозаційної коагуляції води на її чистоту і корозійну агресивність в лабораторних умовах визначали швидкість корозії ст. 20, як найбільш поширеної при виготовленні устаткування і трубопроводів, як в початковій воді системи БОВ, так і у воді після її обробки за описаною раніше схемою (використали воду серії проб І). Виміри швидкості корозії показали, що в результаті обробки, остання знижується від 0,14 мм/рік - для початкової води зворотної системи до 0,05 мм/рік для води після її обробки.

Варіюючи режимами обробки, вдалося досягти і глибше очищення води. Так, наприклад, вдалося досягти зниження загальної жорсткості від 7,2 - 9,2 до 0,6 при одночасному поліпшенні її прозорості.

Висновки. Отримані лабораторні дані дозволяють зробити припущення про те, що реалізація електроіскроерозійної коагуляції в промисловому масштабі на підприємствах Херсонщини, підбір раціональних режимів обробки може бути дієвим методом очищення зворотної води переробних підприємств від корозійно-агресивних речовин, солей жорсткості і різних забруднень.

Список використаних джерел:

1. Арчаков Ю.И., Тесля Б.М., Бурлов В.В. и др. Современное состояние и перспективы защиты от коррозии конденсационно-холодильного оборудования и градирен от воздействия оборотных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. // Тематический обзор. М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1983.-59с.
2. Железо. КНД 211.1.4.040-95 "Методика фотометрического определения железа с сульфосалициловой кислотой в сточных водах". – Киев. 1995. – С.10
3. Жесткость. Методическое руководство по анализу сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий. Миннефтехимпром СССР.– М., 1977 г. С. 10.
4. Карелин Я.А., Попова И.А., Евсеева Л.А. и др. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. – М.: Стройиздат, 1982.-184с.
5. Нефтепродукты. СЭВ "Унифицированные методы исследования качества вод" – ч.1 – М.– 1987 г. сб.1 "Колоночная хроматография с весовым окончанием" М.1987. –С.6
6. Сухой остаток. ОСТ 38.011.95 "Вода техническая, оборотная, сточная нефтеперерабатывающих заводов. Методы определения взвешенных и растворенных веществ. – М. 1982 г. –С.5
7. Хлориды. КНД 211.1.4.037-95 "Методика меркуриметрического определения хлоридов в поверхностных и сточных водах". – Киев. – 1995. С.11
8. Шутько А.П., Сороченко В.Ф., Козликовский Я.Б., и др. Очистка воды основными хлоридами алюминия. – Киев.: Техника. – 1984- 136с.

УДК 624.01

МІЦНІСТЬ ЦЕМЕНТОМІСКИХ СУМІШЕЙ ПРИ СУХОМУ І ЗВОЛОЖЕНОМУ ТРИВАЛОМУ ЇХ ПРЕСУВАННІ

Чеканович М.Г., канд. техн. наук, проф.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. Одним з заходів створення високої міцності виступає тривале пресування або обтиск цементомісних сумішей. В дрібнозернистій структурі можна забезпечити рівномірність ущільнення компонентів, знизити нерівномірність поля початкових напружень [1]. В результаті досягається відносно однорідна щільна структура матеріалу з мілкими порами, що не погіршують властивості дрібнозернистого бетону [2]. Способи обтиску можна розділити на дві групи за станом суміші, на яку передається обтиск, а саме: обтиснені на суху та обтиснені на зволожену бетонну суміш.

Основні матеріали дослідження. Для дослідження питання міцності та деформативності цементомісних сумішей при сухому і зволоженому тривалому

їх пресуванні були виконані спеціальні експериментальні дослідження. Вивчалися деформації ущільнення при обтиску сухої та зволоженої бетонної суміші. Вимірювалася кількість води, що витискається з суміші, визначалися деформації повзучості та усадки. За результатами експериментальних досліджень на рисунку побудовано графіки міцності дрібнозернистого бетону в разі обтиску до 12 МПа сухої суміші з наступним її зволоженням та, для порівняння, традиційно обтисненої суміші зачищеної водою до пресування [3].

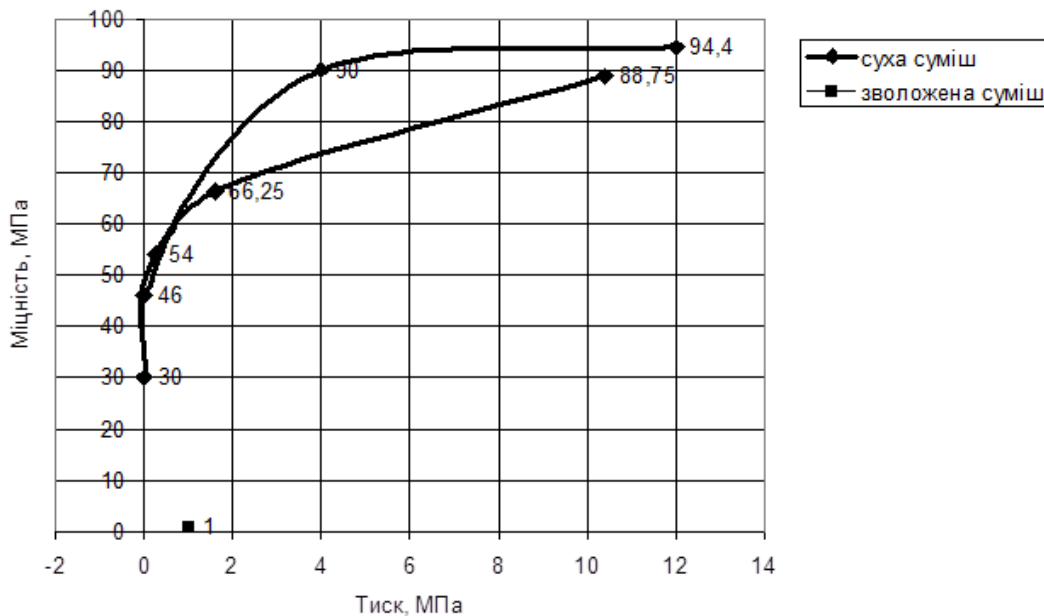


Рисунок. Вплив обтиску на міцність цементомісних сумішей

Для досліджень було прийняте співвідношення цементного в'язучого і дрібнозернистого заповнювача 1:1. Початковий вміст води для традиційних сумішей складав 0,3 від частки цементу за масою. Вміст води насичення для сухих сумішей залежав від величини ущільнення їх тиском і знаходився в межах від 0,14 до 0,4 від маси цементу. З введенням води при сталому тиску відбувалися інтенсивні деформації ущільнення суміші.

Виготовлені зразки за способом пресування на суху бетонну суміш відрізнялися від традиційно обтиснених якісною поверхнею, відсутністю на поверхні і в тілі крупних пор, раковин.

При введенні води за відсутності обтиску структура бетону розпушувалася і міцність поступалася традиційно виготовленим зразкам. Тому застосування насичення водою сухої суміші без обтиску можна вважати недоцільним.

В межах тисків від 0,25 МПа до 10 МПа спосіб обтиску сухої бетонної суміші переважає над традиційним за ефектом зміцнення.

Додаткові дослідження з застосуванням високих тисків до 100-130 МПа показали, що суха суміш недостатньо насичується водою. Водоцементне співвідношення складає 0,11-0,12. Міцність таких дрібнозернистих бетонів на стиск незначною мірою перевищує за величиною прикладений до суміші тиск для ущільнення. В експериментальному дослідженні міцність складала 102-133 МПа. Тут енерговитрати занадто високі і без активізації процесу

водопроникнення в зерна цементу такі тиски не можуть бути економічно виправданими для сухих сумішей.

Висновки. Розглянуто способи тривалого пресування зволоженої і сухої цементної суміші з наступним її насиченням водою. Експериментальними дослідженнями доведено, що за способом обтиску «на суху суміш» досягається однорідна щільна структура бетону без раковин і крупних пор. При обтиску величиною 5 МПа і більше структура сухої суміші стійка і практично не деформується. Це відкриває можливість здійснення натягу арматури «на суху бетонну суміш» у замкненій формі з одночасним її обтиском в конструкції [3]. Міцність суміші обтисненої в межах 5-10 МПа «на суху» бетонну суміш вища ніж для звичайної вдвічі. При цьому досягається більш інтенсивне зростання міцності при тисках від 0,25 до 5 МПа порівняно з відомим способом обтиску «на зволожену» бетонну суміш.

Список використаних джерел

1. Walraven J. Challenges for new materials in concrete structures// Challenges for Concrete in the Next Millenium. 13 FIP Congress /A.A. Balkema/Rotterdam/Brookfield/ 1998, p. 3-8.
2. Ахвердов И. Основи фізики бетона.- М.: Стройиздат, 1981.-464 с.
3. Чеканович М.Г. Залізобетонні конструкції з попереднім обтисненням на бетонну суміш. – Херсон: Просвіта – 1996. – 64 с.

УДК 72

АРХІТЕКТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: ШАРИ УЯВЛЕННЯ СЕРЕДОВИЩА

*Кутузова Т.Ю., канд.архіт., доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. В умовах ускладнення функціонально-технологічного змісту архітектурного проекту необхідно внести уточнення і до задач навчального моделювання архітектурної форми. Вивчення на практиці моделювання методів аналітичного розмежування єдиного-цілого надає можливість засвоїти багат шаровість проектного мислення, визначити варіативність потенційного розвитку форми, перевірити дійсну додатковість параметрів об'єкту.

Основні матеріали дослідження. Моделювання форми за параметрами містобудівної, історичної, візуальної, документальної (тощо) сутності надає можливість удосконалити параметри «чистої форми» моделі (знятого шару з реально багат шарового об'єкту архітектури). Пошарова модель, демонструючи відокремлені проєкції об'єкту, сценарні характеристики простору, ознаки композиційної організації середовища тощо, надає змогу точніше сформулювати переваги загального рішення, спираючись на моделі,

створені у межах відокремлених аспектів проектування [1]. Загальним методом роботи пошарової розробки моделі є аналітичне спрощення планувально-просторової ситуації з метою виявлення:

- сталих елементів структури розпланування у доквіллі з об'єктом проектування (описання об'ємно-просторових показників та якісних характеристик простору забудови);

- зв'язків планувальної структури з визначенням стану їх композиційної впливовості, динаміки реорганізації (активні елементи: дійсно чи потенційно) та прогнозування чи втілення майбутньої форми як створення нової реальності.

Звичайно, аналітична умовність моделі передбачає наявність «закритих», ще невизначених характеристик дійсного простору. Це, - по сутності, накопичена часом гегелівська «загадка» простору, що залишає в архітектурному середовищі присутність художнього та приймається у проектному процесі «доцільністю без мети».

За результатами перед проектного дослідження архітектурного середовища визначаються стадії моделювання. У випадку проектування в умовах історично сформованої ділянки забудови акцентовано задачі виявлення «злитих» символів місця, сформованих у нашаруванні різноякісних впливів містобудівного розвитку. Визначені ознаки уособлення урбанізованого простору-у-часі складають специфічні риси реальної ситуації та потребують виконання додаткових моделей архітектурного об'єкту.

Завершальною стадією навчального моделювання є зведення висновків, отриманих за технологічною процедурою аналітичного розмежування архітектурного об'єкту, а саме: чітке формулювання проектної ідеї через уявлення архітектурного об'єкту на засадах художнього цілого. Тому заключне обґрунтування пластичної ідеї середовища (вже безумовно) повинно повернутися до методів синкретичного мислення.

На основі визначеної послідовності стадій моделювання проявляються як загальні тенденції розбудови об'єкту, так і необхідність використання різних типів моделей, які найбільше розкривають сутність об'єкту проектування. Серед різновидів архітектурного моделювання можливо визначити наступну типологію засобів розробки проектної ідеї:

- 1 - графічне зображення, створеного за прийомами пластичної культури;
- 2 - словесне описання, форма якого продиктована ситуативним сенсом: від енциклопедичних форм архітектурних трактатів до сьогоденних швидкоплинних форм есе-розсудів;
- 3 - предметне приближення до реальних характеристик середовища;
- 4 - знакова фіксація внутрішньої закономірності побудови реальної речі;
- 5 - віртуальне моделювання як можливість розробки складних інженерних систем сучасної архітектури.

1. Першоеlementи графічного язика: точка, лінія, пляма, розроблені у методах формальної школи архітектури початку ХХ сторіччя, зафіксували умовність зображення точки як місце схрещення двох ліній, лінію як контур площини, площину як грань об'єму, а об'єм як об'єкт у просторі [2]. Графічні матеріали, техніки їх використання відтворюють умовність зображення

фактури, кольорової гама тощо.

2. Словесне описання. Первісні архітектурні трактати посилювали значення саме словесного описання перед начерками, ставлячи наголос на достовірність вчених знань. Так у трактаті Вітрувія згадуються зображення (у текстовій частині роботи), але з часом том з начерками було втрачено як несуттєві.

3. Предметне моделювання передбачає виготовлення макетів як формальних аналогів споруди при пропорційному зменшені об'єкту чи створення архітектурних деталей у матеріалі, масштаб яких наближено до реального розміру.

4. Знакове моделювання, звертаючись до змістовності засобів знаку-індексу, знаку-символу чи іконічного знаку передбачає складання аналітичних схем та графіків. Умовність символу висвітлює суттєву змістовність реальної речі, надану поза хаосу випадкових нагромаджень через чуттєве почуття.

5. Віртуальне моделювання відтворює комплексну картину об'єкта, через багат шарову розробку моделі: від інженерного кістяка до фактури матеріалів пластичного оздоблення фасадів та динаміки функціональних процесів. Моделювання складних інженерних систем хмарочосів, біонічних оболонки споруди, кристалевих структур, розроблених на основі сучасних математичних пакетів чи розгортання картин оточення архітектурного середовища у русі сприйняття спираються на засоби віртуального моделювання.

Комбінаторний аналіз діапазону варіацій кількісних параметрів надає можливість визначити межові відносини обраних показників. Так, при розгляді діапазону геометричних показників у співвідносності об'єму та простору на кількісному рівні фіксується втрата впливовості дослідженого показника. Тим самим аналіз множини варіантів, розроблених віртуально, надає можливість сформулювати необхідну щільність варіантів уявлення форми для обрання виваженого рішення.

Перелічені типи моделювання можливо поширити історичними практиками. Архітектура Давнього світу зберігає зразки синкретичного підходу формування проектної моделі. Так архітектурний ордер становить класичний зразок моделювання форми. Онтологія ордеру утримує сенс космічного всесвіту архітектури, закладений у змісті словесних описань, математичних формул пропорціювання, символів художньої культури та іконічних знаків [3].

Збережений до сьогодні порядок влаштування тричасткової форми ордеру: антаблемент, колона та п'єдестал відповідає кістяку стійково-балкової конструкції. А декоративна пластика як достовірний свідок історії завжди фіксувала культурні переваги свого часу. Ордер давньоєгипетської архітектури містить семантику рослинно-тваринних аналогій (форм міфологічного змісту). Головним принципом тектонічної виразності храмових споруд Давньої Греції визначено закономірності тілесно-пластичної побудови ордеру. Розгортання масового будівництва у межах Римської імперії визначило необхідність модульної стандартизації ордеру, тим самим забезпечив можливість тиражування ордеру як технологічної чарунки цивільної споруди. Також завдяки прийомам модульної побудови ордеру архітектурний об'єкт зберігає

єдність пластичного образу, представленого як на рівні об'ємно-планувального рішення одиначної будівлі, так і для об'ємно-просторової розбудови містобудівного ансамблю.

Висновки. Таким чином, історичний досвід архітектурного моделювання свідчить розвинуту мережу шляхів проектного мислення. До цього ж можливо згадати повчання, яке супроводжувало паперовий збірник музикальних інвенцій Баха: «Справжнє керівництво, в якому любителям клавiру... пропонується ясний засіб не тільки навчитися грі на два голоси і красиво спілкуватися у триголосі, а, головним образом, – отримати схильність до творчості». Розкрити цю «схильність» вільного уявлення об'єму-у-просторі, – найважливіша задача навчального моделювання архітектурної форми.

Список використаних джерел

1. Шулика Т.О. Пластическое моделирование в архитектурно-дизайнерском образовании / Т.О.Шулика // АМІТ: сетевой журнал МАРХИ, 2011. – № 1 (14) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2010/3kvart10/Shulika/article.php>. (дата обращения: 29.05.2020).
2. Кандинский В. Точка и линия на плоскости / В.Кандинский / СПб.: Азбука-классика, 2005. – С. 63–232.
3. Горожанкин В.К. Онтологические модели архитектурной формы / Горожанкин В.К // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова 2017, №2. – С. 106-110.

УДК 624.01

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ

І.В. Ситник., асистент

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон, Україна*

Постановка проблеми. В останнє двадцятиріччя енергетика забезпечувала зростання добробуту в світі приблизно в рівних частках за рахунок збільшення виробництва енергоресурсів та покращення їх використання і в розвинених країнах заходи з енергозбереження давала 60-65% економічного зростання. Внаслідок енергоємність національного доходу зменшилася за цей період у світі на 18% і в розвинених країнах - на 21-27%. Не випадково корінне підвищення енергетичної ефективності економіки (системних заходів з енергозбереження) є центральним завданням Енергетичної стратегії країни. Енергетична стратегія передбачає інтенсивну реалізацію організаційних і технологічних заходів економії палива та енергії, тобто проведення цілеспрямованої енергозберігаючої політики. Реалізація освоєних у

вітчизняній та світовій практиці організаційних і технологічних заходів з економії енергоресурсів здатна до 2025 року зменшити їх витрату в країні на 40-48% в рік. Близько третини потенціалу енергозбереження мають галузі ПЕК, інша третина зосереджена в інших галузях промисловості і в будівництві, понад чверть - в комунально-побутовому секторі, 6-7% - на транспорті та 3% - в сільському господарстві.

Основні матеріали дослідження. Енергоресурсозбереження є однією з найсерйозніших завдань XXI століття. Від результатів вирішення цієї проблеми залежить місце нашого суспільства в ряду розвинених в економічному відношенні країн і рівень життя громадян. Україна має усі необхідні природні ресурси та інтелектуальний потенціал для успішного вирішення своїх енергетичних проблем, але й об'єктивно є ресурсною базою для європейських держав. Енергоефективне господарювання при відкритій ринковій економіці є найважливішим чинником конкурентоспроможності товарів і послуг.

Стратегічна мета енергозбереження одна і впливає з його визначення - це підвищення енергоефективності у всіх галузях, у всіх поселеннях і в країні в цілому. І завдання - визначити, якими заходами і наскільки можна здійснити це підвищення. Цілі енергозбереження збігаються і з іншими цілями муніципальних утворень, таких як поліпшення екологічної ситуації, підвищення економічності систем енергопостачання та ін. [1]

Зниження споживання дозволяє забезпечувати підключення нових споживачів при мінімальних капітальних витратах на розвиток інфраструктури і знімає проблеми виділення земельних ділянок під нове будівництво об'єктів генерації, відчуження санітарно-захисних зон і т.д., що в цілому позитивно позначається на містобудівному розвитку.

Вирішення завдань підвищення енергоефективності на сьогоднішньому етапі, коли існує великий резерв мало витратних заходів, також збігається з більшістю стратегічних цілей держави і господарюючих суб'єктів.

Одним із дієвих способів зменшити вплив людини на природу є збільшення ефективності використання енергії – енергозберігаючі технології. Починаючи від видобутку, переробки і транспортування енергоресурсів і закінчуючи їх спалюванням для отримання тепла і електроенергії - все це вельми згубно відбивається на екологічному балансі планети.

Режим енергозбереження особливо актуальний для механізмів, які частину часу працюють з зниженою навантаженням, - конвеєри, насоси, вентилятори і т.п. Крім зниження витрати електроенергії, економічний ефект від застосування частотно-регульованих електроприводів досягається шляхом збільшення ресурсу роботи електротехнічного і механічного устаткування, що стає додатковим плюсом.

Такі енергозберігаючі електроприводи та засоби автоматизації можуть бути впроваджені на більшості промислових підприємств і в сфері ЖКГ: від ліфтів і вентиляційних установок до автоматизації підприємств, де нераціональна витрата електроенергії пов'язаний з наявністю морально і фізично застарілого обладнання. За різними джерелами, в європейських країнах до 80% запускаються в експлуатацію електроприводів вже є регульованими. У

нашій країні поки їх частка значно нижче, а необхідність використання енергозберігаючих технологій все більш актуальна.

Енергозберігаючий ефект заснований на тому, що світло включається автоматично, саме коли він потрібен. Вимикач має оптичний датчик і мікрофон. Вдень, при високому рівні освітленості, освітлення відключене.

До числа найбільш "Ненажерливого" устаткування, використовуюваного в житлових і офісних приміщеннях, відноситься практично вся кліматична техніка, насамперед, кондиціонери. Зрозуміло, боротьба за енергоефективність не могла пройти повз цієї категорії побутових пристроїв.

За оцінками фахівців, більше третини всіх енергоресурсів країни витрачається на опалення житлових, офісних і виробничих будівель. Тому всі вище перелічені технології і методи енергозбереження будуть малоефективні без боротьби з непродуктивними втратами тепла. [2]

Якими ж шляхами можна підвищити енергоефективність в комунальній сфері? На думку фахівців в області виробництва негорючої теплоізоляції, слід виділити три основні напрямки енергозбереження.

Перше, це зниження втрат на етапі вироблення і транспортування тепла - тобто підвищення ефективності роботи ТЕС, модернізація ЦТП із заміною не економічного обладнання, застосування довговічних теплоізоляційних матеріалів при прокладці і модернізації теплових мереж.

Друге, підвищення енергоефективності будівель за рахунок комплексного застосування теплоізоляції них рішень для зовнішніх огорожувальних конструкцій (в першу чергу, фасадів і покрівель). Зокрема, штукатурні системи утеплення фасадів дозволяють скоротити тепловтрати через зовнішні стіни не менше ніж у два рази.

По-третє, використання радіаторів опалення з автоматичним регулюванням і систем вентиляції з функції рекуперації тепла.

В останні роки всі енергоефективні технології об'єднуються в концепцію так званого пасивного будинку, тобто житла, максимально доброзичливого довкіллю. В Західній Європі зараз будуються пасивні будинки з енергоспоживанням не більше 15Квт, ч/м3 рік, що більш ніж в 10 разів економічніше типовий вітчизняної "Хрущовки". Можна сказати, що такі будівлі - це майбутнє світового будівництва, адже вони фактично опалюються за рахунок тепла, що виділяється людьми і електроприладами.

У сьому світі, спостерігається попит на енергозберігаючі матеріали, обумовлений зростанням цін на енергоносії. Використовуються різні матеріали для утеплення стін, покрівлі і перекриттів.

Розглянемо основні з них.

– Мінераловатні матеріали - це теплоізоляційні матеріали, які виготовлені з каменю та шлаків. Дані матеріали являють собою вату, сировиною для якої служать базальтові породи, вапняк, доломіт та інші. Шлаковату виробляють з відпрацювання виробів кольорової та чорної металургії. Дані матеріали володіють рядом незаперечних якостей - висока тепло і звукоізоляція, стійкість до впливу вологи, тепла, рідин.

Вони негорючі, легкі, екологічні. Монтаж таких матеріалів досить простий, так як вони легко піддаються зміні форм і розмірів.

Дані вироби часто використовуються при створенні фасадних систем утеплення як звичайна мокра штукатурка, а так само можуть служити в якості навісного теплоізоляційного шару в фасадах і стінах.

Застосовуються мінераловатні матеріали при утепленні як внутрішніх, так і зовнішніх стін. Матеріали для теплоізоляції з скловати мають схожі властивості з мінераловатними виробами, але є і ряд відмінностей. Через те, що волокна скла більш довгі і товсті, скловата більш пружна і міцна, вона легко піддається деформації і приймає більш відчутні форми.

Даний вид ізоляції так само володіє високими звукоізоляційними властивостями. Вироби з скловолосна не схильні до впливу агресивних середовищ, хімічних речовин і мікроорганізмів, тому термін їх служби практично необмежений. Скловата так само негорюча. Скловата добре підійде для внутрішнього утеплення будь-яких конструкцій. Скловолосно це більш пружний і еластичний матеріал, ніж скловата. Він так само володіє всіма позитивними якостями скловати. На основі скловолосна був створений утеплювальний матеріал Izover, який може бути використаний для широкого застосування в різних типах будівель. Даним матеріалом можна утеплювати як цегляні і дерев'яні, так і бетонні стіни. Упаковка даного матеріалу дозволяє його транспортування і зберігання без особливих проблем.

Ще одним сучасним теплоізоляційним матеріалом є пінополістирол. Плити з пінополістиролу мають низьку теплопровідність, причому досить високою щільністю. Даний факт дозволяє застосовувати цей матеріал не тільки в якості утеплювача, але і як конструктивний матеріал, з якого може бути складені частину стіни або стелі. Так само пінополістирол має низьку гігроскопічність, тобто не вбирає вологу.

Спінений поліетилен використовується для тепло-, гідро- і звукоізоляції будівельних і промислових об'єктів. Продукція випускається у вигляді рулонів, матів, джгутів і порожнистих труб стандартних товщин і діаметрів. [3]

Висновки. Таким чином, енергозберігаючі технології дозволяють вирішити відразу кілька завдань: заощадити істотну частину енергоресурсів, вирішити проблеми вітчизняного ЖКГ, підвищити ефективність виробництва і зменшити навантаження на навколишнє середовище

Потенціал енергозбереження становить не менше 400 мільйонів тонн умовного палива на рік або 30-40% всього енергоспоживання країни. В екологічному численні це сотні мільйонів тонн вуглекислого газу, які не потраплять в атмосферу.

Список використаних джерел

1. Діак І. В. Енергозбереження: реалії сьогодення / І. В. Діак // Дзеркало тижня. — 2008. — № 21(700). — С. 9.
2. Енергозбереження — найважливіша вимога часу // Будівельний журнал. — 2008. — № 8. — С. 10.

3. Савицький М. А. Проблеми енергозбереження в сучасному будівництві /— 2008. — № 1. — С. 9—11.

УДК 624.01

ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВОЇ ОБОЙМИ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТУ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ

АМИШОВ Шамсаддин Муртузали оглы - ОАО Мелиорация и Водное Хозяйство Азербайджана. Управление гидрогеолого-мелиоративных служб (Azərbaycan Respublikası);

О.Є. ЯНІН, канд. техн. наук, доц.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, Україна

Постановка проблеми. При реконструкції гідротехнічних будівель і споруд може виникнути необхідність зводити надбудови, що приводить до збільшення навантаження на існуючі елементи кам'яної кладки. В таких випадках з метою підвищення несучої здатності, їх включають в обійму. Якщо необхідно значно підвищити міцність елемента кладки прямокутного поперечного перерізу, може бути використана сталеві обійма. В сучасних умовах особливу актуальність здобуває проектування конструкцій виходячи з мінімальних витрат матеріалу.

Основні матеріали дослідження. Розглянемо підходи до розрахунку посилення позациентрово-стиснутого елемента кам'яної кладки економічною сталеві обіймою. Умова несучої здатності має вигляд (формула (7.3)[2])

$$N \leq m_g \varphi_1 \psi \left[\left(\gamma_k R + \eta \frac{2.5 \mu R_{s\omega}}{1 + 2.5 \mu 100} \right) hb + R_{sc} A'_s \right] \quad (1)$$

де m_g - коефіцієнт, який враховує вплив тривалого навантаження

φ_1 - коефіцієнт, який визначають за формулою (15) [1];

ψ, η - коефіцієнти, які визначають відповідно за формулами (7.4) та (7.5) [2];

γ_k - коефіцієнт умов роботи кладки;

R - розрахунковий опір не посиленої кладки стиску;

h, b - відповідно висота та ширина поперечного перерізу;

$R_{s\omega}$ - розрахунковий опір розтягу поперечних елементів;

R_{sc} - розрахунковий опір стиску поздовжніх елементів.

Відсоток армування за об'ємом поперечними елементами

$$\mu = \frac{2A_{s\omega}(h+b)}{hbs} 100\%, \quad (2)$$

де $A_{s\omega}$ - площа поперечного перерізу поперечного елемента;
 s – шаг поперечних елементів по висоті елемента.

При розв'язанні задачі проектування обійми невідомими будуть:

- 1) A'_s - площа поперечного перерізу поздовжніх елементів;
- 2) μ .

Ці величини підбирають виходячи з рівності лівої та правої частин умови несучої здатності, тобто з рішення рівняння:

$$N = m_g \varphi_1 \psi \left[\left(\gamma_k R + \eta \frac{2.5 \mu R_s \omega}{1 + 2.5 \mu} \right) hb + R_{sc} A'_s \right]. \quad (3)$$

Через те, що рівняння одне, а невідомих – два, задача має нескінченно велику кількість рішень. Тому доцільно розглянути можливість вибору такого рішення, яке відповідає мініимальному об'єму сталі на обійму.

Цільова функція об'єму сталі (в см^3) на поздовжні та поперечні елементи обійми у межах довжини елемента, яка дорівнює s

$$V = 2(h + b)A_s \omega + sA'_s. \quad (4)$$

Виражаємо $A_{s\omega}$ з формули (2) і підставляємо у формулу (4)

$$V = 2(h + b) \frac{\mu hb}{2(h + b)100} + sA'_s = \frac{\mu hb}{100} + sA'_s. \quad (5)$$

Об'єм сталі на поздовжні та поперечні елементи обійми у межах одиниці довжини елемента кам'яної кладки (в см^2)

$$V_1 = \frac{V}{s} = \frac{\mu hb}{100} + A'_s. \quad (6)$$

З рівняння (3)

$$A'_s = \frac{N}{R_{sc} m_g \varphi_1 \psi} - \frac{\gamma_k R hb}{R_{sc}} - \frac{2.5 \mu \eta R_s \omega hb}{1 + 2.5 \mu 100 R_{sc}} = C - D \frac{2.5 \mu}{1 + 2.5 \mu}, \quad (7)$$

де

$$C = \frac{N}{R_{sc} m_g \varphi_1 \psi} - \frac{\gamma_k R hb}{R_{sc}}; \quad (8)$$

$$D = \frac{\eta R_s \omega h b}{100 R_{sc}}. \quad (9)$$

Підставляючи A_s' з формули (7) в формулу (6), отримаємо цільову функцію об'єму сталі на об'єму у межах одиниці довжини елемента, яка залежить від одного невідомого перемінного аргументу μ

$$V_{1(\mu)} = \frac{\mu b h}{100} + C - D \frac{2.5 \mu}{1 + 2.5 \mu} = \frac{\mu b h}{100} + C - D + \frac{D}{1 + 2.5 \mu}. \quad (10)$$

Досліджуємо цільову функцію (10) на екстремум та знаходимо таке значення μ , при якому вона мінімальна.

Перша похідна цільової функції по μ

$$\frac{d}{d\mu} [V_{1(\mu)}] = \frac{bh}{100} - \frac{2.5D}{(1 + 2.5\mu)^2}. \quad (11)$$

Дорівнюємо першу похідну нулю, розв'язуємо отримане рівняння та знаходимо таке значення $\mu = \mu_{\text{екстр}}$, при якому функція $V_{1(\mu)}$ має екстремум:

$$\frac{bh}{100} - \frac{2.5D}{(1 + 2.5\mu)^2} = 0; \quad \mu_{\text{екстр}} = \frac{1}{2.5} \left(\sqrt{\frac{250D}{bh}} - 1 \right). \quad (12)$$

З урахуванням (9)

$$\mu_{\text{екстр}} = \frac{1}{2.5} \left(\sqrt{\frac{250}{bh} \frac{\eta R_s \omega h b}{100 R_{sc}}} - 1 \right) = \frac{1}{2.5} \left(\sqrt{2.5 \frac{\eta R_s \omega}{R_{sc}}} - 1 \right). \quad (13)$$

Друга похідна цільової функції $V_{1(\mu)}$ по μ

$$\frac{d^2}{d\mu^2} [V_{1(\mu)}] = \frac{d}{d\mu} \left[\frac{bh}{100} - \frac{2.5D}{(1 + 2.5\mu)^2} \right] = 2 \frac{2.5^2 D}{(1 + 2.5\mu)^3}. \quad (14)$$

$$\text{Якщо } \mu_{\text{екстр}} > 0, \text{ то } \frac{d^2}{d\mu^2} [V_{1(\mu_{\text{екстр}})}] = 2 \frac{2.5^2 D}{(1 + 2.5\mu_{\text{екстр}})^3} > 0.$$

Отже при $\mu = \mu_{\text{екстр}}$ функція $V_{1(\mu)}$ має мінімум, тобто витрати сталі на об'єму мінімальні.

Площу поперечного перерізу поздовжніх елементів об'єму при $\mu = \mu_{\text{екстр}}$ можна знайти з формули (7).

Задачу знаходження $\mu_{\text{екстр}}$ можна вирішити за допомогою комп'ютерної

програми *MathCAD*. Для наочності побудований графік цільової функції $V_{1(\mu)}$ при контрольних вихідних даних (рис.1). Цей графік має мінімум, який відповідає $\mu_{\text{екстр}}$.

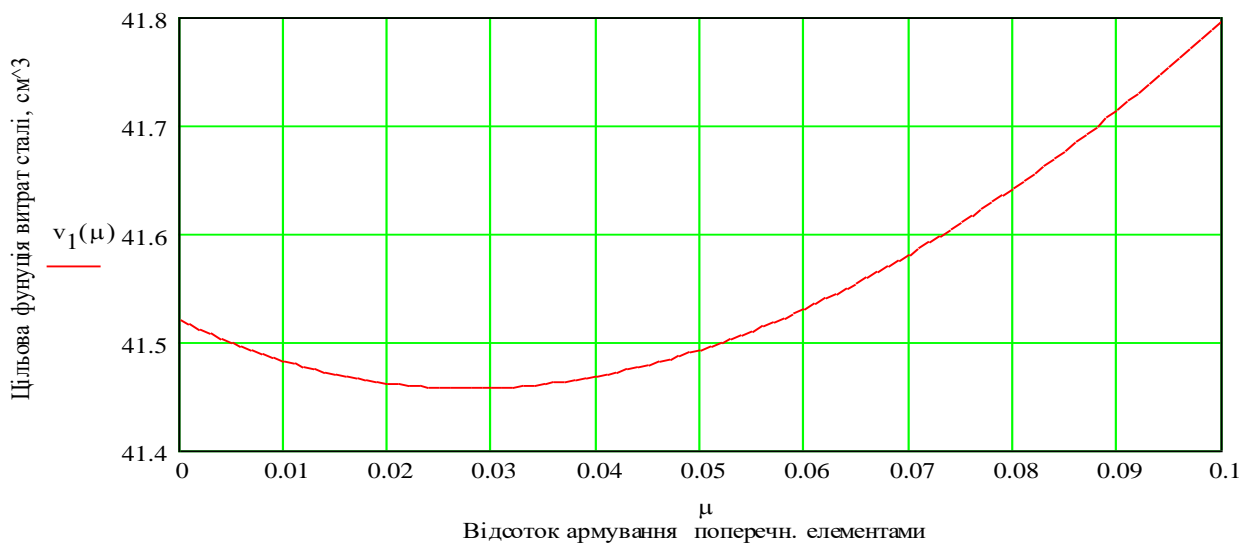


Рис. 1. Графік цільової функції $V_{1(\mu)}$

Значення $\mu_{\text{екстр}}$ можна визначити, використовуючи можливості програми *MathCAD*. Для цього за допомогою функцій *Given* та *Find* виконується чисельне розв'язання рівняння $\frac{d}{d\mu}[V_{1(\mu)}] = 0$ відносно μ .

Можливо також за допомогою операторів *Minerr* (мінімальна помилка) та *Find* знайти таке значення μ , при якому цільова функція $V_{1(\mu)}$ мінімально відрізняється наприклад від нуля. Очевидно, що знайдене значення μ відповідає екстремуму (мінімуму) цільової функції $V_{1(\mu)}$ і дорівнює $\mu_{\text{екстр}}$. Для його обчислення необхідно з мінімальною помилкою розв'язати рівняння $V_{1(\mu)}=0$.

Висновки. У проведеному дослідженні встановлено, що можливо знайти оптимальне співвідношення між витратами сталі на поздовжні та поперечні елементи об'єми. Приведена методика дозволяє визначити оптимальний відсоток армування по об'єму поперечними елементами, що відповідає мінімальній витраті сталі. Використання комп'ютерної програми *MathCAD* може значно полегшити обчислення і наочно у вигляді графіків представити їхні результати.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції /Основні положення. – Мінрегіонбуд України, Київ 2011. – 98 с.
2. Вахненко П.Ф. Кам'яні й армокам'яні конструкції. – К.: Урожай, 1995. – 224 с.

Наукове видання

«Інтелектуальні конструкції та інноваційні будівельні матеріали» Збірник матеріалів міжнародної науково-технічної конференції. – Херсон: ХДАУ, 2020. – 134 с.